

Понятие об экотипах.  
Жизненные формы растений.  
Экологические стратегии  
растений.



# План:

1. Экотипы растений.
2. Жизненная форма растений.
3. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру.
4. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм И.Г. Серебрякова.
5. Эколого-фитоценоотические стратегии растений.



# Экотипы растений

**Экотип** – это группа особей какого-либо вида растений, приспособленная к условиям определенного местообитания и отличающаяся от других групп особей того же вида наследственно закрепленными морфологическими и биологическими особенностями.

Экотипы – крупные экологические **внутривидовые подразделения.**

Экотипы **не совпадают** с подвидами и разновидностями.



# Экотипы растений

Шведский ботаник Г. Турессон  
выделил экотипы:

- климатические;
- эдафические;
- фитоценотические

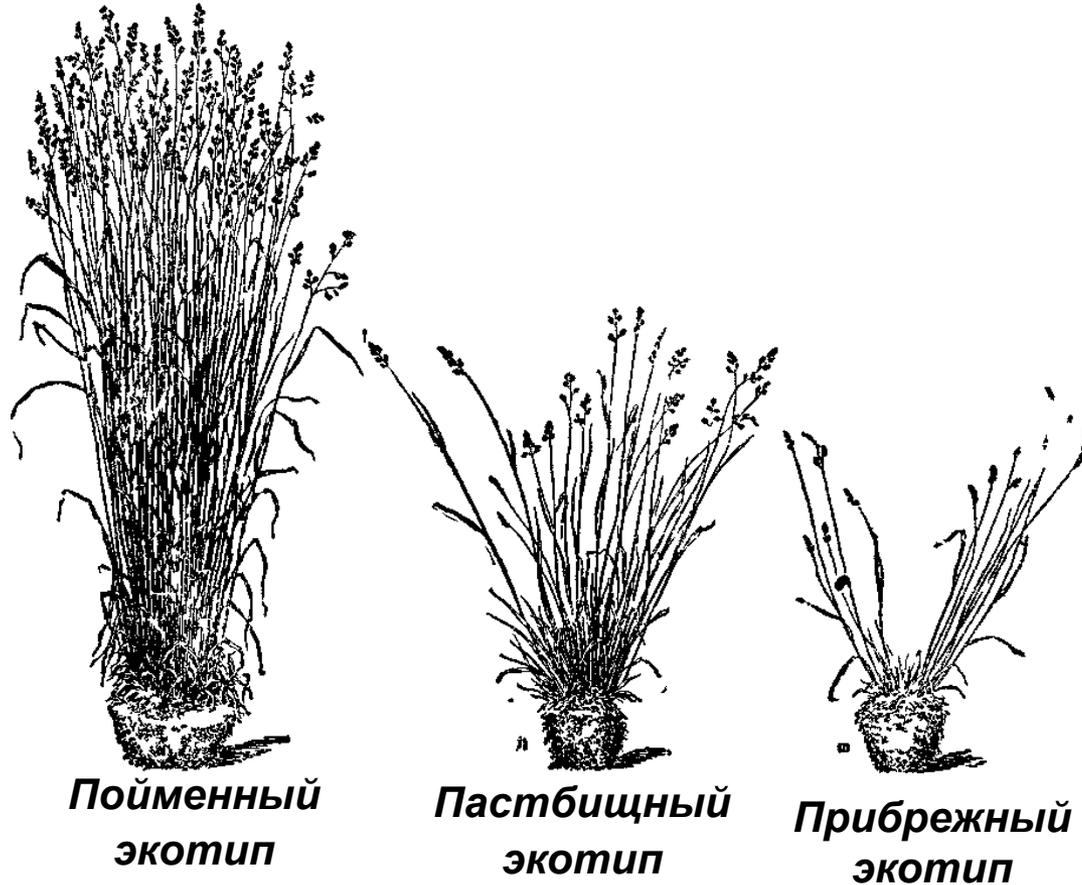


**Климатические экотипы** – группы, занимающие определенную часть ареала и сформировавшиеся под влиянием климатических факторов. В сельском хозяйстве их называют расами и учитывают при подборе саженцев и семенного материала.

**Эдафические экотипы** – образуются у растений с разными требованиями к почве.

**Фитоценотические экотипы (ценоэкотипы)** – формируются под влиянием условий фитоценоза. Например, экотип лесной, луговой, пастбищный, и т. п.

# Экотипы вида ежа сборная (сем. Мятликовые)



Каждый экотип отличается наследственными признаками, которые не являются абсолютно неизменными. При перенесении экотипа в иные условия он в течение нескольких поколений сохраняет свои наследственно закрепленные особенности. Экотип изменяется в некоторых деталях под влиянием меняющихся условий среды, но сохраняет общий облик, свойственный данному экотипу.

# Агроэкотип

**Агроэкотип – группа форм растений в пределах вида, приспособленных к тому или другому климату или почве в определенных условиях агрономической культуры и характеризующихся определенными морфологическими и биологическими признаками.**

**Изучением агроэкотипов занимался академик**

**Н.И. Вавилов**



# Жизненная форма растений -

это внешний облик растений (габитус), отражающий их приспособленность к условиям среды.

Термин «**жизненная форма**» предложен датским ботаником Э. Вармингом в 1884 году.

В классификации жизненных форм растений выделяют два направления:

1. **Эколого-физиологическое** – при выделении групп растений опираются только на их внешний вид.

2. **Морфолого-биологическое** – при выделении групп растений учитывают разные биологические особенности – длительность жизни, способ питания, структуру побега, ритм развития и т. д.



# Жизненная форма растений

Первая классификация жизненных форм принадлежит немецкому естествоиспытателю **А. Гумбольду** (1806). Он выделил 19 основных форм, сходных по внешним признакам.

Немецкий профессор **А. Гризебах** описал 7 жизненных форм растений (деревянистые, сочные, вьющиеся, эпифиты, травы, злакообразные, бессосудистые).

Другие **эколого-физиологические классификации** жизненных форм растений были разработаны и предложены разными учеными – О. Друде, В.Н. Сукачевым, В.В. Алехиным и др.

Серия классификаций жизненных форм, основанная на **морфолого-биологическом направлении** была предложена О.П. Декандалем, К. Раункиером, Ж. Браун-Бланке, Г. Элленбергом и др.



# Классификация жизненных форм по К. Раункиеру

В основе классификации лежит такой признак как **положение почек возобновления или верхушек побегов в течение неблагоприятного времени года по отношению к поверхности почвы.**



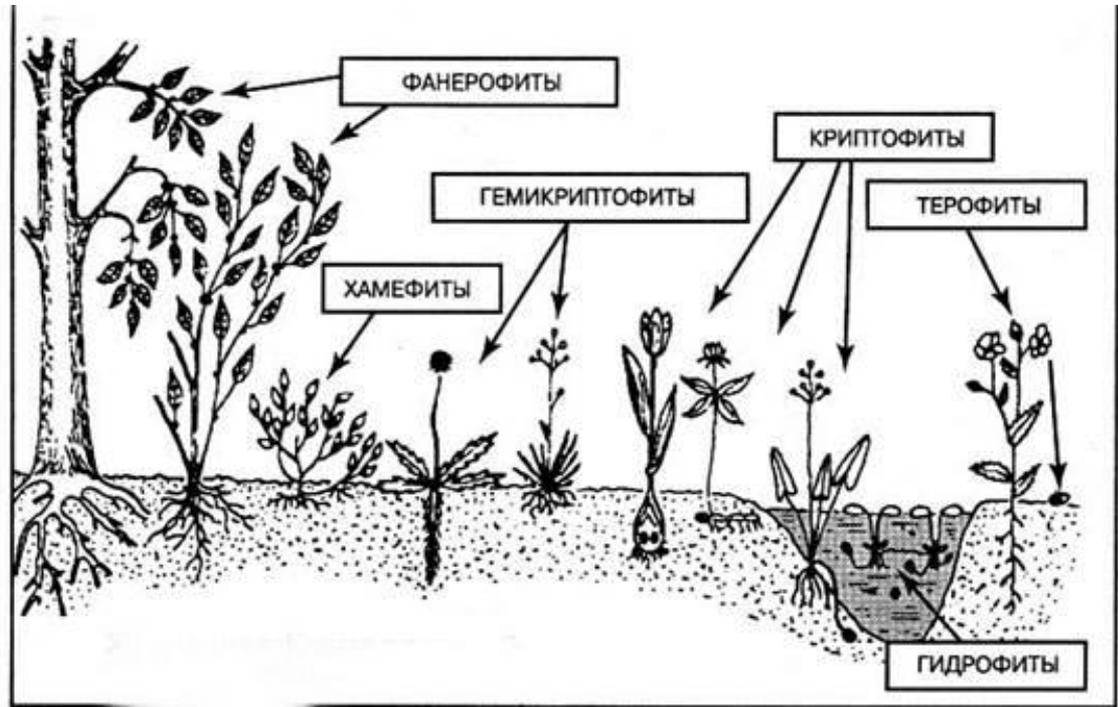
Датский ботаник  
Кристен  
Раункиер  
(1860 - 1938)

Раункиер выделил пять

типов жизненных форм:

- 1.Фанерофиты
- 2.Хамефиты
- 3.Гемикриптофиты
- 4.Криптофиты
- 5.Терофиты

Позднее были выделены подтипы.

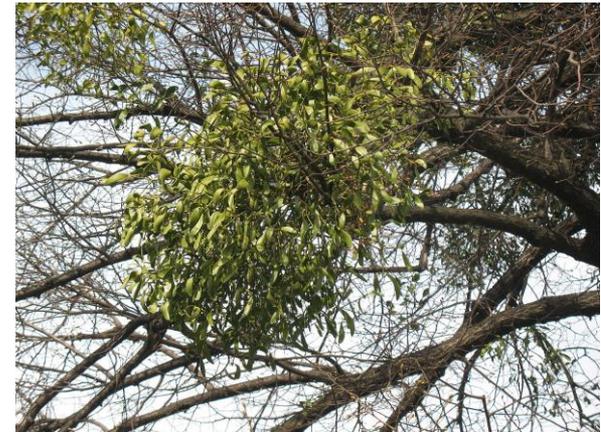


# Фанерофиты

- От греч. *phaneros* – видимый, открытый, явный.
- Почки возобновления или верхушки побегов расположены, в течение неблагоприятного времени года, высоко над землей, выше 30 см (деревья, кустарники).
- Раункиер подразделил фанерофиты на 15 подтипов, среди них выделяют:
  - **мегафанерофиты** - очень высокие деревья (выше 30 метров);
  - **мезофанерофиты** – деревья, высотой от 8 до 30 метров;
  - **микрофанерофиты** – кустарники;
  - **нанофанерофиты** – мелкие кустарники;
  - **стеблесуккулентные** – кактусы, молочаи;
  - **эпифитные фанерофиты** (орхидеи, омела) и др.



Тополь серебристый



Омела белая

# Хамефиты

- От греч. *chamai* – наземный.
- **Невысокие растения с почками возобновления, находящимися невысоко над поверхностью почвы – не выше 20 – 30 см. Почки этих растений зимуют под защитой почечных чешуй, снега, отмерших органов.**
- Среди хамефитов много кустарничков (брусника, черника, вереск); полукустарничков; трав, сохраняющих зимой почки на лежащих и приподнимающихся побегах или в пазухах отмерших листьев (барвинок, звездчатка ланцетовидная).



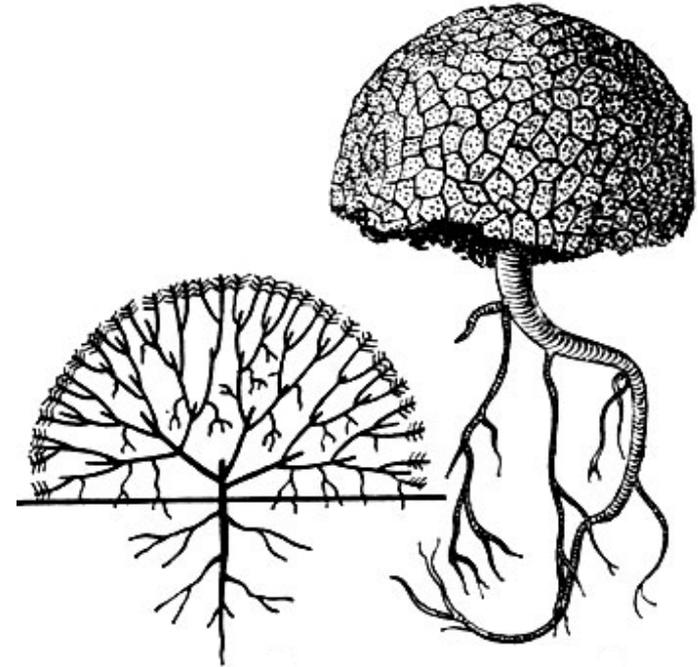
**Брусника обыкновенная**



**Барвинок малый**

# Подтипы хамефитов

- 1. Полукустарниковые хамефиты**, верхние части побегов которых отмирают к концу вегетационного периода, нижние их части переносят неблагоприятный период (некоторые виды губоцветных, гвоздичных, бобовых).
- 2. Пассивные хамефиты**, вегетативные побеги которых лежат на земле, на концах они приподнимаются (резуха, очиток, камнеломка, крупка, звездчатка жестколистная и др.).
- 3. Активные хамефиты** - побеги лежат на поверхности земли, но в отличие от побегов пассивных хамефитов, на концах не приподнимаются (барвинок, тимьян, вероника лекарственная, толокнянка, линнея северная, луговой чай и др.).
- 4. Растения-подушки** с многочисленными короткими побегами, сближенные верхушки которых образуют сплошную, полушаровидную поверхность (виды незабудок и др.).



Хамефиты-подушки

# Гемикриптофиты

- От греч. *hemi* – половина, *kryptos* – скрытый.
- Почки возобновления или верхушки побегов располагаются на поверхности почвы, под подстилкой. Это травянистые многолетники, надземные органы которых (или большая их часть) к концу вегетации отмирают.
- Гемикриптофитами являются многие луговые и лесные растения (одуванчик, злаки, осоки, лапчатка земляниколистная, пионы, башмачки, крапива, зверобой, норичник и др.).



Норичник олимпийский

# Подтипы гемикриптофитов

- 1. Протогемикриптофиты** – растения с обычными удлинёнными надземными побегами, ежегодно отмирающими до основания, где и находятся почки возобновления (зверобой, молочай, норичник, кипрей болотный, чистец лесной, крапива двудомная, некоторые льнянки).
- 2. Частично розеточные гемикриптофиты**, у которых воздушные побеги, несущие и листья и цветки, характеризуются тем, что самые крупные листья и обычно в наибольшем числе находятся в нижней части побега, где междоузлия более или менее укорочены, так что листья образуют род розетки (гвоздичные, лютиковые, розоцветные, зонтичные, колокольчиковые, сложноцветные, дерновинные злаки и др).
- 3. Розеточные гемикриптофиты**, у которых удлинённая надземная часть побега несет только цветки, а листья сосредоточены у основания побега (кермек, первоцвет, маргаритка, одуванчик, кульбаба, подбел и др.).



# Криптофиты

- от греч. *kryptos* – скрытый
- почки возобновления или верхушки побегов располагаются на определенной глубине в почве или в воде.
- К криптофитам относятся клубневые, луковичные и корневищные многолетние растения. Они часто встречаются в аридных (засушливых) областях. В пустынях это преимущественно эфемероиды - многолетние луковичные или корневищные виды с коротким периодом развития.
- Криптофитами являются ландыш, адонис амурский, хохлатки, луки, тюльпаны, лилии, калужница и др.



Хохлатка плотная



Ландыш майский

# Подтипы криптофитов

- **1. Геофиты** – растения, у которых почки и окончания побегов, приспособленные к перенесению неблагоприятного сезона, развиваются на подземных побегах на некоторой глубине. Типичны для степей, хотя встречаются и в других зонах. Обычно растения этого подтипа имеют запасы питательных веществ.
- **Среди геофитов различают следующие группы растений:**
- **корневищные геофиты**, имеющие более или менее удлинённые, обычно горизонтальные корневища (виды купены, спаржи, вороньего глаза, ситника, некоторые осоки, злаки и др.).
- **клубневые геофиты**, имеющие клубни, служащие как для запаса питательных веществ, так и для перенесения неблагоприятных условий (цикламен, хохлатка полая, очиток наибольший, картофель, земляная груша и др)
- **клубнелуковичные геофиты** имеющие клубнелуковицу – видоизменение клубня, который несет в верхней части зачатки ассимилирующих листьев и окутан пленчатыми основаниями высохших листьев (шафран, шпажник и др.).
- **луковичные геофиты**. Запасают питательные вещества в чешуйчатых листьях, образующих луковицу (лук, птицемлечник, глоксиния, тюльпан и др.)
- **корневые геофиты**. Переносят неблагоприятный период при помощи почек, располагающихся на сохраняющихся частях корней, остальные же органы растения, в том числе и верхние части корней, отмирают в начале неблагоприятного периода (вьюнок полевой, бодяк щетинистый и др.).

# Подтипы криптофитов

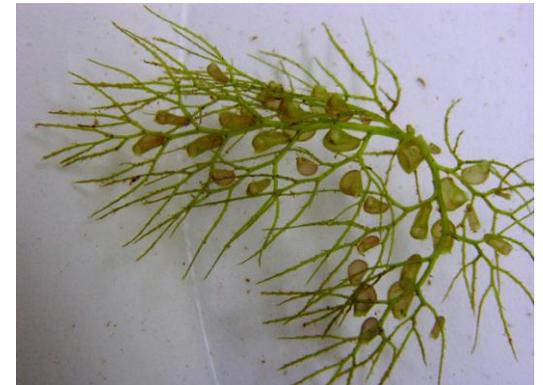
- **2. Гелофиты** - виды, которые растут в почве, насыщенной водой, или в воде, над которой поднимаются их листоносные и цветоносные побеги (аир, ежеголовка, рогоз, камыш, частуха, стрелолист и др.).
- **3. Гидрофиты** - растения, живущие в воде и переносящие неблагоприятный период при помощи почек на корневищах или почек, свободно лежащих на дне водоема. Листья этих растений погруженные или плавающие; над поверхностью воды поднимаются (и то не у всех видов) только цветки или соцветия.
- Среди них различают:
  - а) растения с корневищами на дне водоема, на которых находятся зимние почки (кувшинка, кубышка, многие рдесты, элодея канадская и др.).
  - б) растения, на зиму полностью отмирающие, за исключением зимующих почек или коротких побегов, падающих на дно водоема (пузырчатка, телорез и др.).



Аир болотный



Элодея канадская



Пузырчатка обыкновенная

# Терофиты

- от греч. *theros* – лето.
- Однолетники, переживающие неблагоприятный период в виде семян или спор, имеющих хорошую морфологическую (плотные покровы) и физиологическую защиту (покой, исключающий несвоевременное прорастание при кратковременном возврате благоприятных условий).
- Способны быстро проходить цикл развития, используя кратковременные благоприятные условия.
- Терофиты характерны для пустынь с коротким влажным периодом, реже встречаются в умеренном и холодном климате, разнообразны в аридных районах.
- К терофитам относятся, например, пустынные и степные весенние эфемеры, которые успевают завершить цикл развития до знойного лета (вероника весенняя, марьянник розовый, маки и др.)



Вероника весенняя

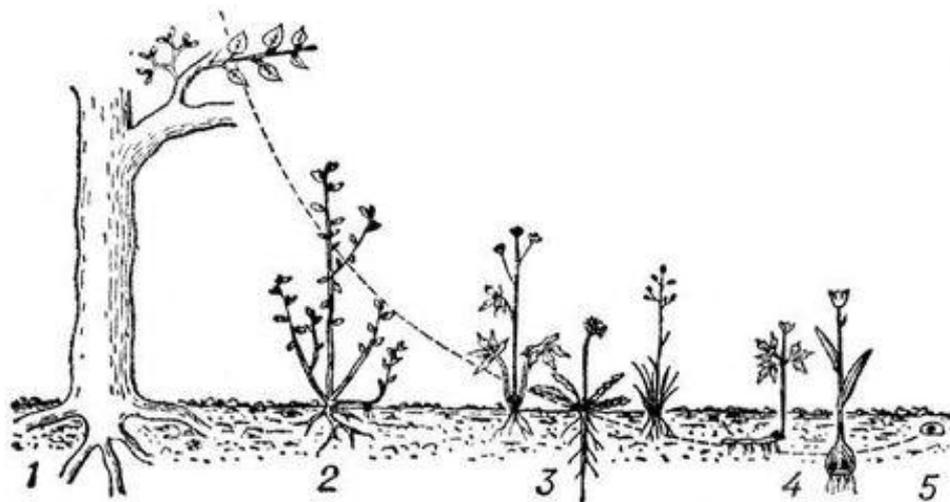


Марьянник розовый

# Биологический спектр

- Это процентное распределение видов по жизненным формам в растительных сообществах на изучаемой территории.
- Для разных зон и стран были составлены биологические спектры, которые могли служить индикаторами климата. Различные климатические зоны различаются по биологическим спектрам:
  - в жаркой и влажной тропической зоне преобладают *фанерофиты (климат фанерофитов)*.
  - в субтропической зоне с зимними дождями обильны *терофиты (климат терофитов)*.
  - при перемещении из тропиков к полюсам наблюдается постепенное возрастание доли *гемикриптофитов* в растительных сообществах от 12% в тропиках до 60% в холодной зоне и 68% в снежном поясе гор.
  - в холодных полярных областях также много *гемикриптофитов*, а на втором месте по распространению – *хамефиты*.

- Критики воззрений Раункиера отмечают, что его типы жизненных форм слишком обширны и неоднородны и не только современный климат определяет спектр жизненных форм, но и комплекс почвенных условий, а также история формирования флоры и влияние человеческой культуры.
- Тем не менее, классификация жизненных форм растений по Раункиеру остается популярной и продолжает модифицироваться.



Жизненные формы: 1 — фанерофиты (тополь, омела); 2 — хамефиты (черника); 3 — гемикриптофиты (лютик, одуванчик, щучка); 4 — геофиты (ветреница, тюльпан); 5 — семя терофитов (фасоль).

# Система классификации жизненных форм И.Г. Серебрякова

- Именно она признана наиболее удачной для описания растительных сообществ.
- Под жизненной формой, как единицей экологической классификации, И.Г. Серебряков понимал совокупность взрослых генеративных особей данного вида в определенных условиях произрастания, обладающих своеобразным обликом.
- И.Г. Серебряков выделил 4 отдела жизненных форм:

**Отдел А. Древесные растения.** Включает 3 типа:

- деревья
- кустарники
- кустарнички

**Отдел Б. Полудревесные растения.** Включает 2 типа:

- полукустарники
- полукустарнички

**Отдел В. Наземные травы.** Включает 2 типа:

- поликарпические травы
- монокарпические травы

**Отдел Г. Водные травы.** Включает 2 типа:

- земноводные травы
- плавающие и подводные травы



И.Г. Серебряков

# Система классификации жизненных форм И.Г. Серебрякова

- Выделение **отделов** основано на **степени одревеснения надземных осей**, выделение **типов** – на **длительности жизни надземных осей** или растений в целом.
- При характеристике жизненной формы растений учитывается:
  - **характер надземных побегов** (удлиненные, укороченные, ползучие, сильно ветвящиеся и образующие подушки и т. д.);
  - **тип корневой системы** (стержнекорневые, корнеотпрысковые и т.д.);
  - **подземные побеги** (короткие и длинные корневища, луковицы, клубни и т. д.);
  - **структура побегов** (лиановидные, ползучие, вьющиеся и т. д.);
  - **способность и повторному цветению** (монокарпики и поликарпики);
  - **образ жизни** (паразиты, эпифиты и т. д.)

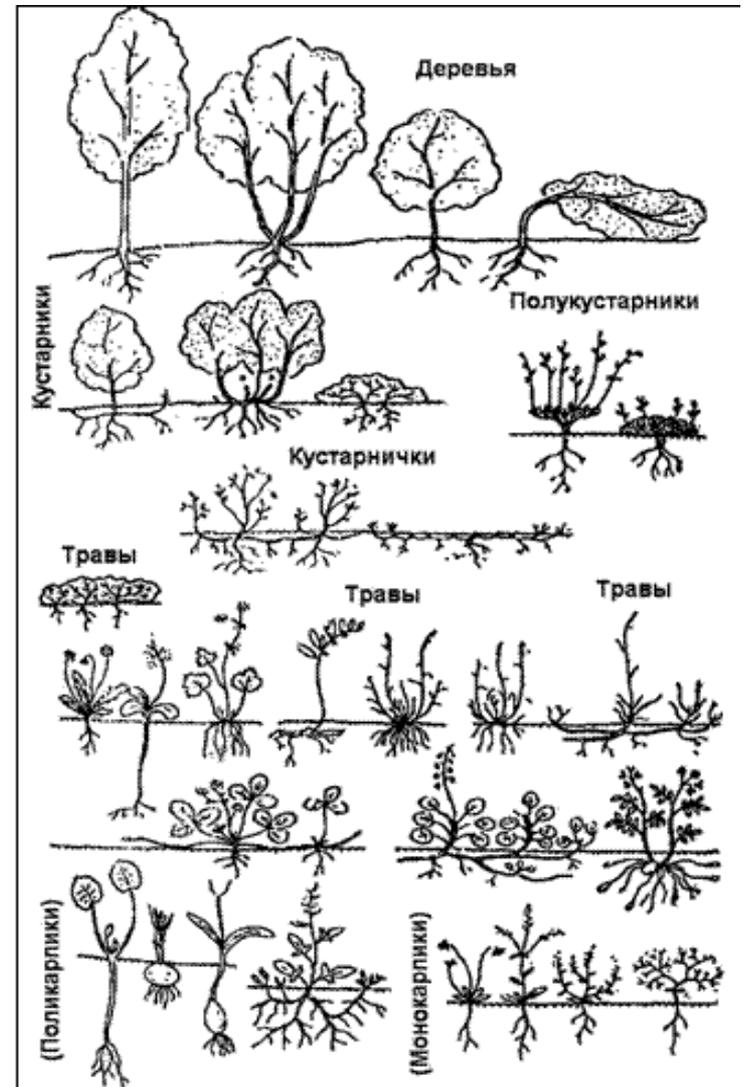


Рис. Жизненные формы покрытосемянных растений (по И.Г. Серебрякову)

# Отдел А. Древесные растения (деревья, кустарники, кустарнички)

**Древесные растения** имеют многолетние надземные побеги с почками возобновления.

**Деревья** – растения с многолетним одревесневшим побегом – стволом. Высота деревьев от 2 до 100 м. (секвойи).

Продолжительность жизни до 4000 лет (сосна, секвойя). Основная форма одревесневшего побега – прямостоячая. Встречаются стланцы со стелющимся стволом (кедровый стланик) и древесные лианы с лазающим или обвивающим опору стволом (ротанговые пальмы).

**Кустарники** – растения, имеющие множество одревесневших побегов – стволиков (черемуха, сирень, барбарис, крыжовник, смородина). По высоте кустарники делят на высокие (выше 2,5 м), средние (1-1,25 м), низкие (до 1,0 м). При общей большой продолжительности жизни отдельные стволики живут от 2 до 40 лет.

**Кустарнички** – это те же кустарники, но никогда не превышающие 0,5 м. Обычно высота их составляет 10-30 см. (брусника, черника, голубика, подбел, рододендроны, багульники и др.).

Продолжительность жизни побегов 5 – 10 лет.



## Отдел Б. Полудревесные растения (полукустарники и полукустарнички)



Типичный полукустарник –  
полынь Гмелина



Тимьян - полукустарничек

- У **полудревесных растений** надземные побеги сохраняются в течение ряда лет лишь частично, так как их верхняя часть ежегодно отмирает. Возобновление идет за счет почек, которые располагаются на высоте 5 – 20 см и более над уровнем почвы.
- К полудревесным растениям относят полукустарники и полукустарнички, которые различаются между собой по общим размерам и величине многолетней части.
- Высота **полукустарников** до 80 см. (многие виды полыней, астрагалов, солянок). Типичный полукустарник – полынь Гмелина.
- Высота **полукустарничков** редко превышает 15-20 см. (тимьян, кокпек и др.)

## Отдел В. Наземные травы



Травянистые растения:  
многолетнее, двулетнее,  
однолетнее

- **Травы** многолетних наземных побегов не имеют. Их делят на однолетние, двулетние и многолетние.  
**Однолетние травы** полностью отмирают после плодоношения и не имеют многолетних органов (мак, пастушья сумка, фиалка, жабник, мышехвостник и др.).  
**Двулетние травы** проходят жизненный цикл за два года. В первый год из семени развивается укороченный побег с розеткой листьев и стержневой корень, на второй год образуется цветоносный побег. После плодоношения двулетники отмирают (свекла, капуста, морковь, дрёма белая, чертополох поникший и др.).  
**Многолетние травы** имеют многолетние подземные или приземные (скрытые в подстилке или плотно прижатые к земле) части побегов с почками возобновления. Надземные побеги многолетников не одревесневают, а отмирают полностью, новые побеги отрастают из почек возобновления. Выделяют многолетники: стержнекорневые (шалфей, сон-трава), коротко- и длиннокорневищные (купена, пырей), клубнеобразующие (аризема амурская, василистник клубненосный), луковичные (лук, хохлатка).  
**Поликарпические травы** – плодоносят многократно (калужница, лютик, крестовник, земляника, клевер).
- **Монокарпические травы** плодоносят всего один раз в жизни. Все однолетники и двулетники (свекла, укроп, тмин, череда, борщевик, мак альпийский и др.).

# Отдел Г. Водные травы

## (земноводные, плавающие и подводные)



**Сусак зонтичный**



**Болотник обыкновенный**

- **Земноводные травы** – растения, способные произрастать и в воде, и на суше (горец земноводный, сусак зонтичный, дербенник иволистный, калужница болотная, аир обыкновенный). Хорошо растут и вне воды, на низких и болотистых местах, выносят непродолжительное иссушение водоема.
- **Плавающие травы** - виды, которые плавают в воде, обычно на ее поверхности, корни не закрепляются в грунте, а висят в воде под растениями (пузырчатка).
- **Подводные растения** - располагаются под водой. Некоторые их части (листья или цветы) могут выступать над поверхностью воды. Имеют большое значение для водоемов: выделяя кислород, они способствуют очищению воды (кувшинка, кубышка, роголистник, болотник обыкновенный и др.).

# Пульсирующие жизненные формы



Генеративные побеги  
мать-и-мачехи обыкновенной



Вегетативные побеги  
мать-и-мачехи обыкновенной

И.Г. Серебряков отметил, что один вид может иметь разные жизненные формы.

Смена жизненных форм происходит у большинства растений в онтогенезе, так как по мере роста и развития габитус меняется весьма существенно. Иногда габитус растения закономерно меняется по сезонам.

Например, у мать-и-мачехи весной от корневищ отходят удлиненные, с небольшими листьями генеративные побеги. В конце мая – начале июня после плодоношения они отмирают, а из почек на корневищах у этих же особей вырастают укороченные розеточные вегетативные побеги с крупными листьями, фотосинтезирующими до осени.

В подобных случаях можно говорить о *пульсирующих жизненных формах растений*.

# Эколого-фитоценотические стратегии растений -

- это способы выживания популяций растений в сообществах и экосистемах.
- В 1938 году Л.Г. Раменский разделил все виды растений на 3 ценобиотических типа – **виоленты, пациенты и эксплеренты**. В 80-е годы 20 века подобные стратегии выделил Дж. Грайм.
- Рассмотрим типы эколого- фитоценотических стратегий Л. Г.Раменского – Грайма.
- **Виоленты** – силовики, «львы» растительного мира. Это мощные растения, чаще деревья, а также кустарники или высокие травы.
- Часто имеют запасующие органы. Характерна относительно высокая скорость роста.
- Виоленты произрастают в благоприятных условиях (обеспечение водой, теплом, элементами питания), формируя там большую фитомассу и площадь листовой поверхности.
- В фитоценозах виоленты являются явными доминантами (например, тростник в долинах рек).
- Виоленты могут процветать только при значительном количестве ресурсов, а при ухудшении условий погибают, не имея специальных приспособлений для их переживания.
- При различных нарушениях (вырубка, пожары, рекреационная нагрузка и т. п.) виоленты выпадают из сообщества, так как не образуют семенного запаса в почве.

# Эколого-фитоценотические стратегии растений -

- **Пациенты** – «выносливцы», «верблюды» растительного мира, обитающие в стрессовых условиях, ограничивающих образование биомассы. Неблагоприятность условий может быть абиотической (засуха, засоление, дефицит света, холодный климат) или биотической (затенение в лесу).
- Пациенты подразделяются на 2 подтипа:
  - **экопические пациенты** – приспособлены к жизни в исходно бедных местообитаниях с постоянным абиотическим стрессом. Это растения тундр, пустынь, солончаков, высокогорий и пещер, характерная особенность которых – жесткая экономия ресурсов.
  - **фитоценотические пациенты** – растут в исходно благоприятных местах, где стресс создают виоленты (например, копытень под сомкнутым пологом широколиственных деревьев).
- Характерные черты пациентов (приспособления для переживания стресса ):
  - низкая относительная скорость роста;
  - нечастое цветение;
  - низкая морфологическая пластичность;
  - отсутствие резко выраженной сезонной динамики биомассы побегов;
  - в биомассе минимальная концентрация азота и максимальная углерода.

# Эколого-фитоценотические стратегии растений -

**Эксплеренты** – рудералы, «бродяги», «шакалы» растительного мира. Они замещают виолентов в исходно благоприятных условиях среды при нарушениях.

- Для эксплерентов характерны признаки:
  - непродолжительный период жизни;
  - высокая морфологическая пластичность (например, способны в условиях стресса образовывать карликовые формы);
  - образуют много мелких семян;
  - формируют высокий запас жизнеспособных зачатков в почве и могут прорасти после нарушений местообитаний;
  - имеют эффективные приспособления для прорастания плодов и семян (летучки, прицепки);
  - в биомассе большая доля приходится на стеблевую часть и репродуктивные органы и меньшая – на корни;
  - максимальная доля ассимилирующих тканей, что позволяет развивать наибольшую относительную скорость роста и развития;
  - минимальная концентрация углерода и максимальная азота, что связано с увеличенным количеством ферментов фотосинтеза.
- Эксплеренты – растения побережий, обочин дорог, гарей, пустынные однолетники, многие культурные растения и сорняки.
- Эксплеренты первыми начинают восстанавливать растительность после нарушений.

# Спасибо за внимание!!!

## Кустарники



Малина

i-russia.ru



Боярышник

montessori-russia.ru



Сирень

montessori-russia.ru



Можжевельник

montessori-russia.ru

montessori



Лещина



Смородина



Гортензия



Общая

## ДЕРЕВЬЯ



БЕРЕЗА



ЛИПА



КАШТАН



КЛЁН



ЕЛЬ



ДУБ



СОСНА



ТОПОЛЬ



ИВА

## Однолетние



## Двухлетние



## Многолетние

