

СОВРЕМЕННАЯ БИОМОРФОЛОГИЯ ДЛЯ БОТАНИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Наталья Павловна Савиных
доктор биологических наук, профессор
Вятский государственный университет,
г. Киров*

Биоморфология

Biomorphologia, bios – жизнь
morphē – тело

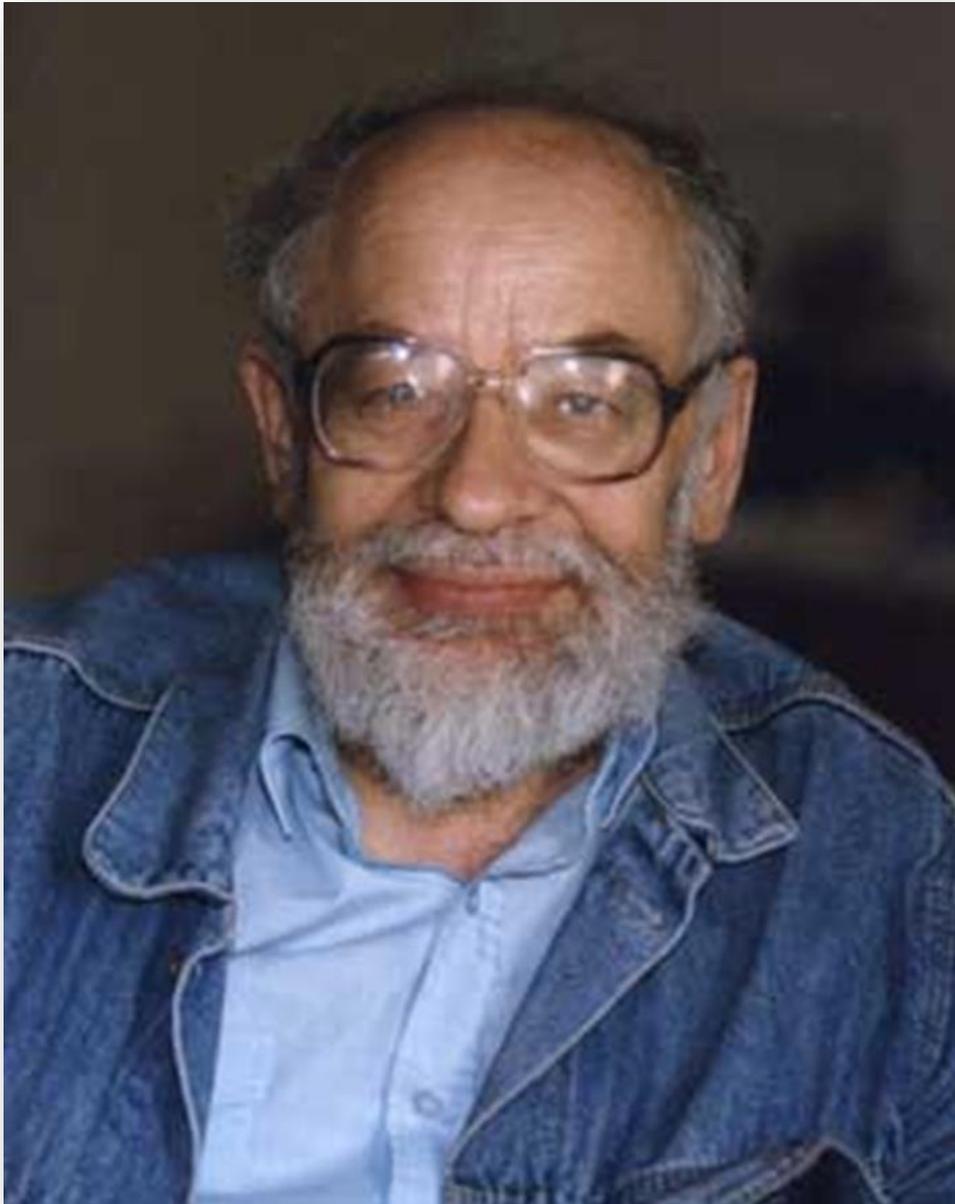
logos – слово, учение
англ.: biomorphology

– учение о биоморфах (жизненных формах),
их строении, развитии в онтогенезе,
распространении, экологии, биологии и
ЭВОЛЮЦИИ

История

- Б.М. Козо-Полянский, 1954 г.
- В.Н. Голубев, 1956 – Экологическая морфология – Биоморфология
- И.Г. Серебряков, Т.И. Серебрякова, 1967
- **Экологическая морфология** – наука о процессах морфогенеза растительных организмов и их отдельных органов в зависимости от факторов внешней среды.
- **Основные методы:** сравнительно-экологостатистический, сравнительно-онтоморфологический, экспериментально-морфологический



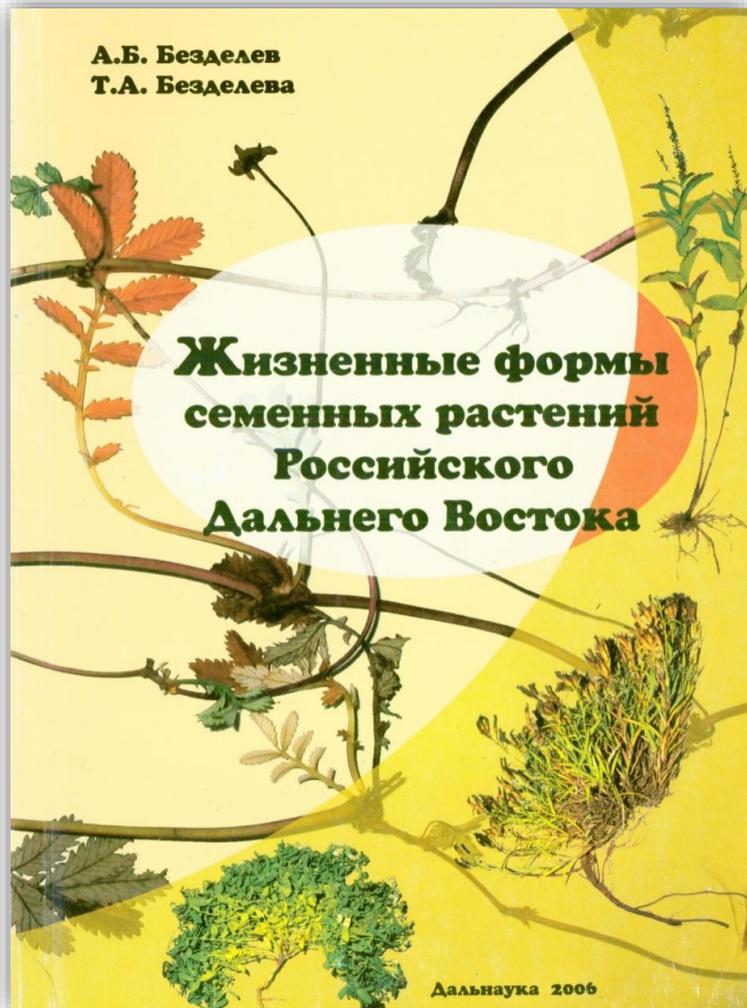


А.П. Хохряков, 1975, 1981 г.

Биоморфология
– учение о жизненных
формах

- Экологическая морфология
- Экобиоморфология
- Эпиморфология

Задачи биоморфологии



Внедрение биоморфологического подхода для характеристики растения, как целостного объекта, в ботанические и экологические работы (резолуции I Всероссийского семинара «Современные подходы к описанию структуры растения» (2008) и II Всероссийской школы-семинара с международным участием «Актуальные проблемы современной биоморфологии»)

Растение как объект изучения **с позиций его целостности** - организм, морфологически непрерывный, все части которого пространственно и физиологически связаны между собой и обособлены от других организмов (Шафранова, 1990; Гатцук, 2008).

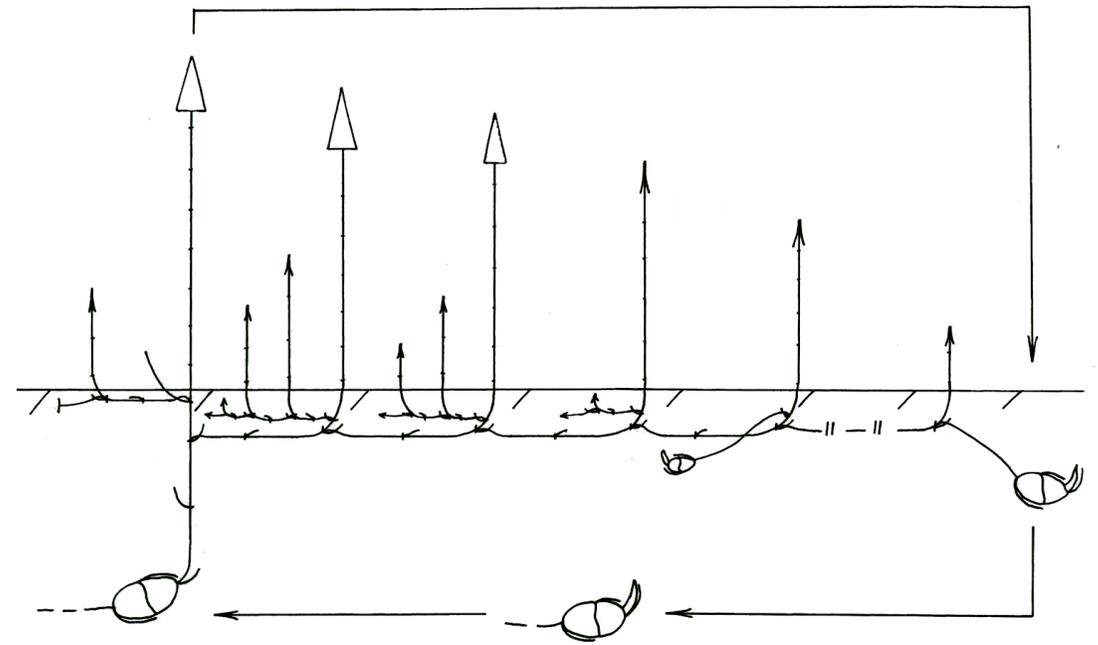
Кажущиеся изолированными при первом взгляде с поверхности субстрата надземные побеги или их системы могут быть соединены корневищами или другими коммуникационными органами. Такая структура представляет собой единый организм – *сложный индивид* (в понимании Г. Г. Левина (1961)).



Если растение, выросшее из семени, впоследствии распадается на части или размножается вегетативно каким-либо иным способом, то все его вегетативно возникшие потомки, отделившиеся друг от друга, составляют **клон**. Образованием клона жизнь особи продолжается в индивидуальном развитии его потомков, а исходная особь становится практически бессмертной.



Однолетники вегетативного происхождения



Гипноз многолетности

Объект исследования

Биоморфа (жизненная форма) - габитус растения, обусловленный своеобразием его системы подземных и надземных **органов вегетативных**, формирующихся в онтогенезе в результате роста и развития растений в определённых условиях среды
- габитус растения, связанный с ритмом развития, приспособленный к современным и прошлым условиям среды

•Габитус растения

Соцветия !!!

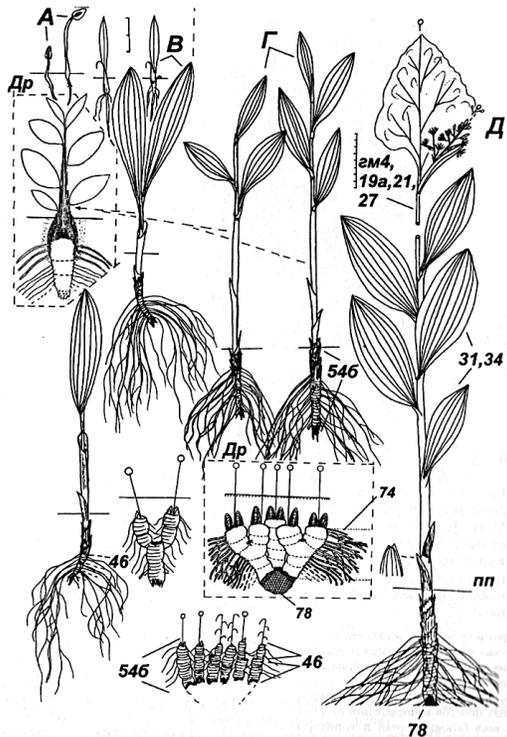
•Группа растений разных видов

•Классификационная категория

***И. Г. Серебряков,
Т. И. Серебрякова !!!!!***

Побег и корень – 2 основных вегетативных органа растения

- Обязательно есть у растения
- Из него можно вывести многие существующие у растения вегетативные органы



*Группы биоморф
многолетних трав по
типу подземных органов*

Типы корней и корневых систем

- **Корни**

- главный
- боковые
- придаточные
 - вторично-стержневой
 - стеблеродные, или кладогенные
 - узловые, надузловые, подузловые, междоузлиевые



- **Корневые системы**

- первичная гоморизная
- стержневая
- мочковатая
- смешанная
- система стеблеродных придаточных корней, вторичная гоморизная



Типы побегов

- **По положению в пространстве**

- изотропный (ортотропный, плагиотропный)
- анизотропный

- **По длине междоузлий**

- удлиненный
- полурозеточный (с базальной, средней, верхней розеткой)
- розеточный

- **По наличию репродуктивных органов**

- вегетативный
- генеративный
- вегетативно-генеративный

- **По длительности жизни**

- моноциклический
- дициклический
- полициклический

- **По числу плодоношений**

- монокарпический
- олигокарпический
- поликарпический

- **По функции**

- формирования
- дополнения
- ветвления

- **По периоду покоя почек**

- возобновления
- силлептический
- пролептический

Варианты растений по длительности жизни листьев

- **Вечнозеленые:** сосна, ель, можжевельник, брусника, вероника лекарственная
- **Летнезелёные:** береза, частуха подорожниковая, зверобой
- **Летне-зимнезелёные:** подорожник, земляника, одуванчик
- **Зимнезелёные:** тропические и субтропические растения, селезёночник
- Большая часть **прибрежно-водных** и все **водные травы** сезонного климата растения летнезелёные

Жизненная форма индивидуальна

Функциональные категории жизненных форм:

- 1) основная – «взрослая», которую обычно имеют ввиду, говоря об эволюции жизненных форм и описании растения – габитус особей в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии
- 2) расселительная (споры, семена, плоды)
- 3) гаметическая (гаметы, находящиеся в водной среде, если таковые присутствуют)

Каждая категория:

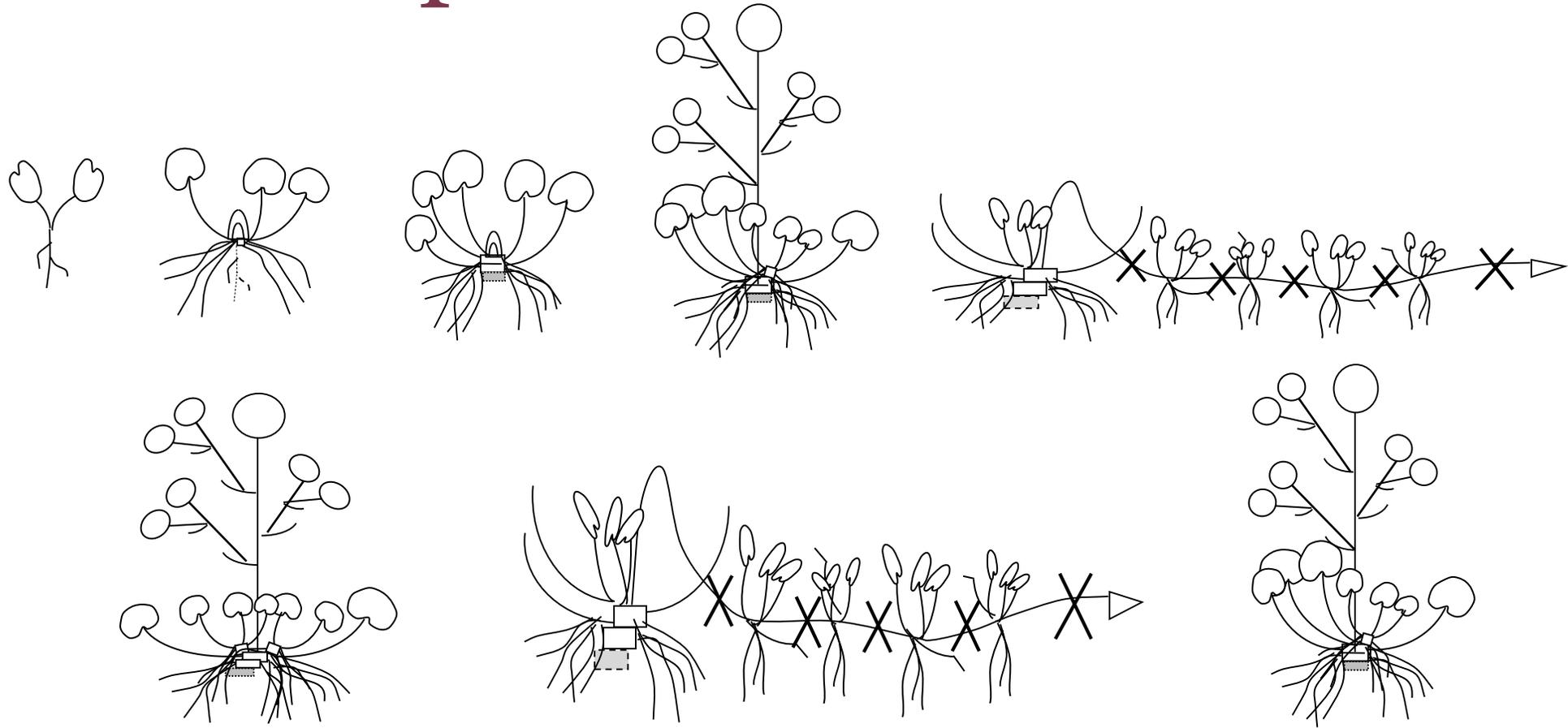
- Особая форма жизни
- Занимает свое место в экономике природы
- Имеет свои экологию и биологию, свои особые приспособления и нормы реакции (поведения), пути адаптаций и, следовательно, эволюции

Онтобиоморфа - внешний облик растения в определенном онтогенетическом состоянии
(Хохряков, 1978)

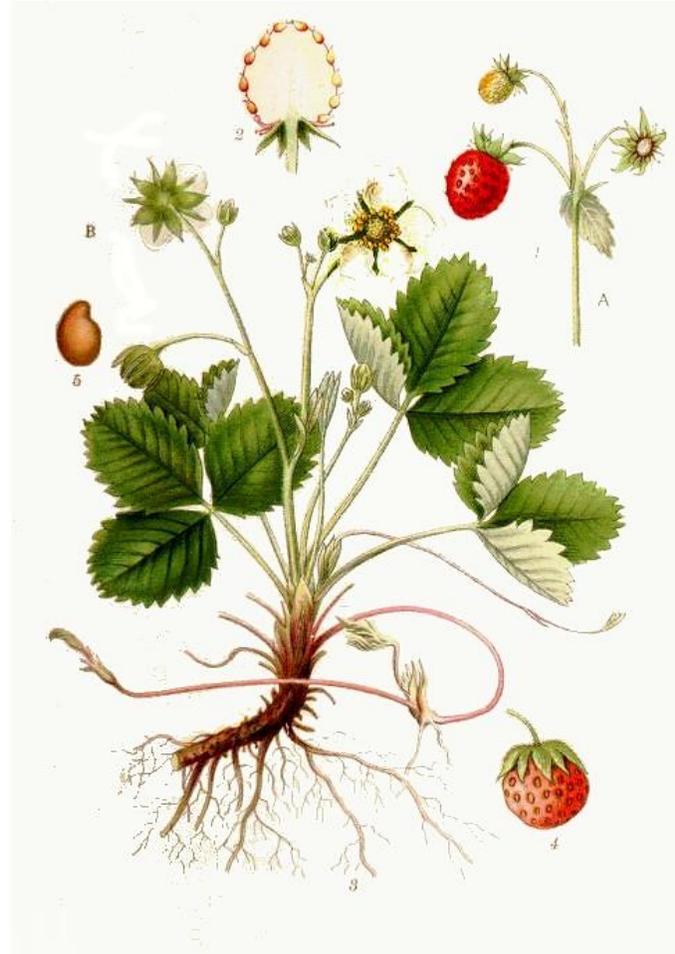
Фенобиоморфа - внешний облик растения в определенную фазу сезонного развития.

Важно учитывать при описании биоморф водных и прибрежно-водных растений.

Габитус *Caltha palustris* в разные периоды онтогенеза



Fragaria vesca



Алгоритм описания биоморфы

Число цветений: монокарпики, поликарпики

Фитоценотическая (воздействие на среду): моноцентрические, неявнополицентрические, явнополицентрические (Смирнова О.В. и др. 1976)

Длительность жизни надземных осей:

Древесные (деревья, кустарники, кустарнички)

Полудревесные

Травы:

Многолетние – по типу подземных органов: корневищные

(длинно- и коротко-), стержнекорневые, кистекокорневые, луковичные, клубневые и т.д.

Однолетники – терофиты

Однолетники вегетативного происхождения

Морфологическая дезинтеграция:

По времени (ранняя, нормальная, поздняя)

По наличию специализации (специализированная, неспециализированная)

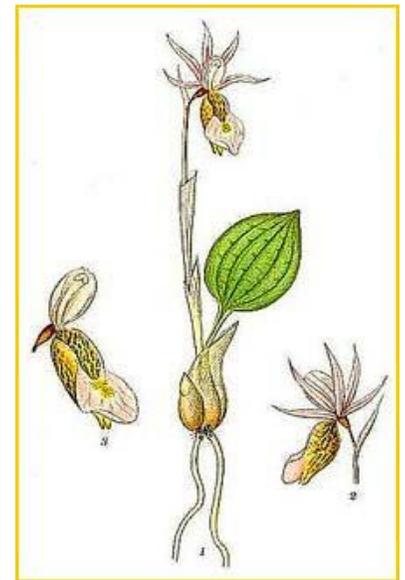
По интенсивности (полная, неполная, частичная)

Характеристика жизненной формы **по Х. Раункиеру**

Для понимания специфики биологии и структуры растения особенно важно описывать все биоморфы по максимально возможному числу признаков!!!

Типы пространственной структуры биоморф

№	ПРИЗНАК	МОНОЦЕНТРИЧЕСКАЯ БИОМОРФА
1	Пространственное расположение корней, побегов, почек возобновления	Сосредоточены в одном центре
2	Фитогенное поле	Единственный источник, концентрическое
3	Распределение биомассы	Локализована в одной точке
4	Число центров разрастания	Единственный
5	Границы минимальных фитогенных полей отдельных рамет	Не выражены, индивидуальные
6	Активность расселения	Вегетативно неподвижны
7	Счетная единица популяции	Генета
8	Дезинтеграция в онтогенезе	Отсутствует или поздняя неспециализированная



Типы пространственной структуры биоморф

№	ПРИЗНАК	НЕЯВНОПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ БИОМОРФА
1	Пространственное расположение корней, побегов, почек возобновления	Сосредоточены в нескольких близко расположенных центрах
2	Фитогенное поле	Множество сближенных источников, концентрическое
3	Распределение биомассы	Равномерно распределена по площади, занимаемой генетой, раметой
4	Число центров разрастания	Один – много, различимы слабо
5	Границы минимальных фитогенных полей отдельных рамет	Перекрываются
6	Активность расселения	Вегетативно слабоподвижны
7	Счетная единица популяции	Генета, рамета
8	Дезинтеграция в онтогенезе	Поздняя или нормальная неспециализированная



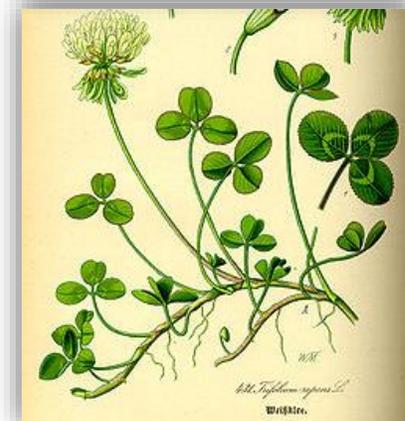
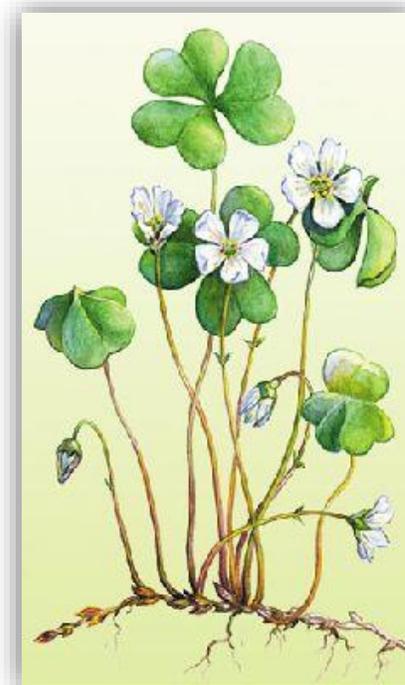
Типы пространственной структуры биоморф

№	ПРИЗНАК	ЯВНОПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ БИОМОРФА
1	Пространственное расположение корней, побегов, почек возобновления	Сосредоточены в нескольких удаленных центрах
2	Фитогенное поле	Множество удаленных источников, концентрическое
3	Распределение биомассы	Участки повышенной (раметы) и пониженной (коммуникации) биомассы на площади, занимаемой генетой
4	Число центров разрастания	Один или много явно различимых
5	Границы минимальных фитогенных полей отдельных рамет	Не перекрываются
6	Активность расселения	Веgetативно подвижны
7	Счетная единица популяции	Чаще рамета
8	Дезинтеграция в онтогенезе	Нормальная или ранняя специализированная



Типы пространственной структуры биоморф

№	ПРИЗНАК	АЦЕНТРИЧЕСКАЯ БИОМОРФА
1	Пространственное расположение корней, побегов, почек возобновления	Рассредоточены вдоль побегов
2	Фитогенное поле	Множество сближенных источников, протяженное
3	Распределение биомассы	Равномерное распределение биомассы по всей площади, занимаемой раметой, генетой
4	Число центров разрастания	Не выражены
5	Границы минимальных фитогенных полей отдельных рамет	Накладываются пересекаются
6	Активность расселения	Вегетативно подвижны
7	Счетная единица популяции	Чаще рамета
8	Дезинтеграция в онтогенезе	Ранняя неспециализированная



Классификация И.Г. Серебрякова

Продолжительность жизни всего растения и его скелетных осей

А. Древесные растения

Деревья

Кустарники

Кустарнички

Б. Полудревесные растения

Полукустарники

Полукустарнички

В. Наземные травы

Поликарпические травы (многолетние травы, цветут много раз)

Монокарпические травы (живут один-несколько лет, цветут один раз и отмирают)

Г. Водные травы

Земноводные травы

Плавающие и подводные травы

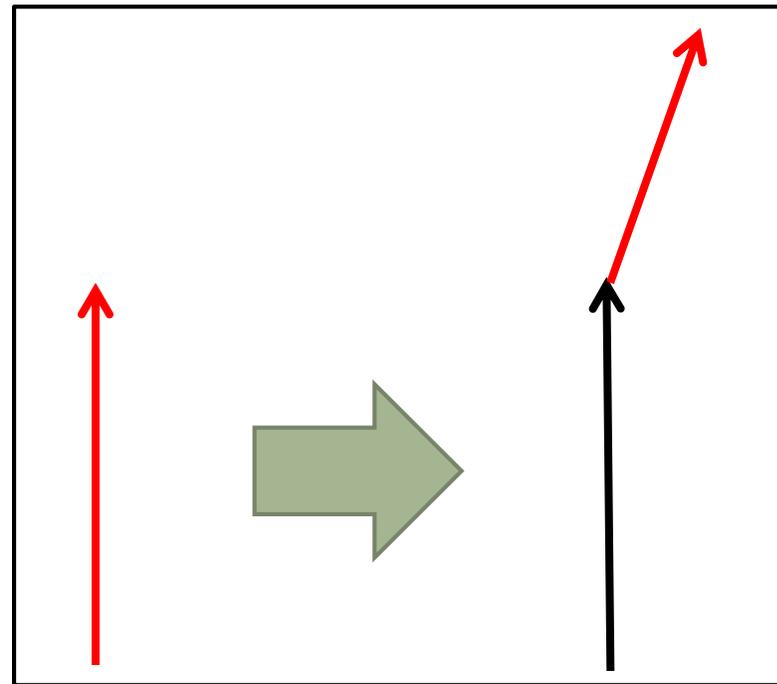
Древесные растения

Практически весь годовой прирост включается в многолетнюю часть тела растения. Опадают листья, плоды, часть мелких веток.

Деревья

Кустарники

Кустарнички



Деревья

Признаки:

1. Наличие главного ствола
2. Длительность жизни листьев
3. Положение побегов в пространстве
4. Форма кроны



Группы деревьев

Одноствольные

Ель, береза, сосна, пихта

Листопадные

Осина, липа, береза,

Многоствольные

Осина, липа

Вечнозеленые

Ель, сосна, пихта

Прямостоячие

Ель, береза, сосна, пихта

Осина, липа

Стелющиеся

Кедровый стланик

Лианы

Тропические
деревья

Кустарники

1. Стволиков несколько одновременно
2. Стволики регулярно образуются и сменяются в онтогенезе



Группы кустарников

Аэроксилльные

Ветвятся в воздухе
*Рябина, черемуха,
можжевельник*

Геоксилльные

Почки возобновления в почве
Шиповник, малина, жимолость

Летнезеленые

*Рябина, черемуха, жимолость,
шиповник, малина,*

Вечнозеленые

*Можжевельник, туя,
кипарис*

Прямостоячие

Стелющиеся

Лианы

Полудревесные растения

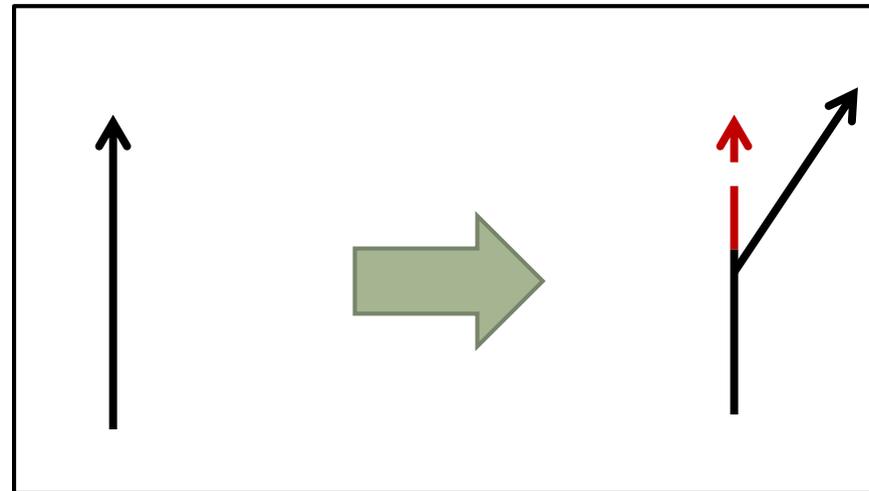
Верхняя часть годового прироста отмирает
Нижняя входит в состав многолетнего тела растения

Полукустарники

Полукустарнички

Листопадные

Вечнозеленые



Полутравянистые растения

многолетник с однолетними одревесневающими надземными побегами и многолетними одревесневающими подземными побегами (*Sophora*, *Karelinia caspica*)



Наземные травянистые растения

По длительности жизни

Многолетние

Однолетние

Многолетние

(по строению подземных органов)

!!!!Злаки:

Кистекорневые

Клубневые

Длиннокорневищные

Коротkokорневищные

Плотнокустовые

Рыхлокустовые

С ортотропными побегами

С плагиотропными побегами

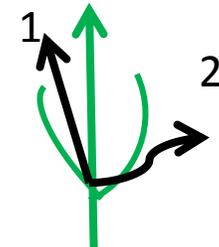
Столonoобразующие

С надземными столонами

С подземными столонами

Стержнекорневые

Каудексовые



!!!! Розеточные побеги

Клубни

Луковицы

1 – Интравагинальные побеги

2 – Экстравагинальные побеги



Наголоватка васильковая
Каудексовое растение



Рис. 52. ОДУВАНЧИК.

Одуванчик лекарственный
Стержнекорневое растение

Длиннокорневищные травы



Грушанка круглолистная



Ландыш майский



Короткокорневищные растения



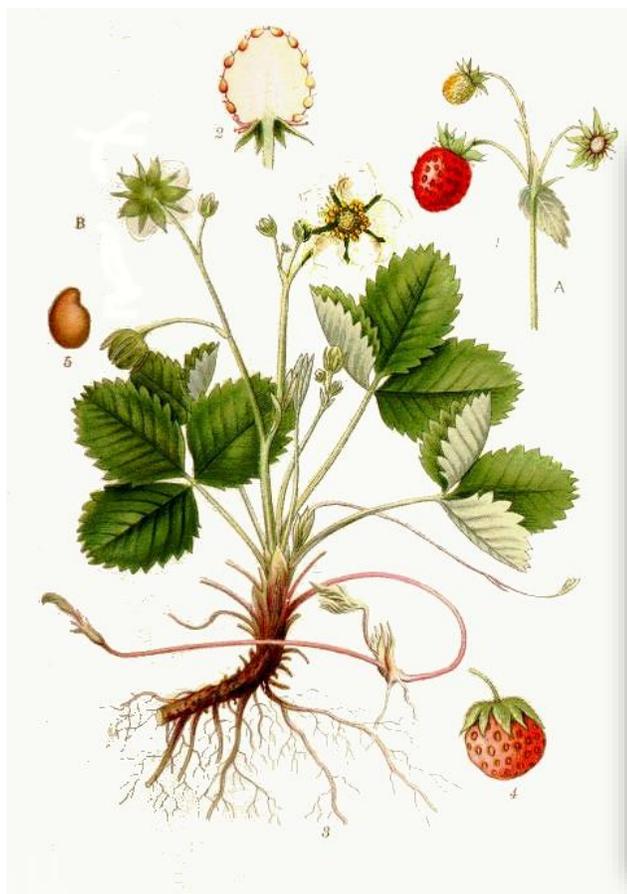
С горизонтальным корневищем
Гравилат речной



С вертикальным корневищем
Подорожник большой



Адокса мускусная
столонообразующее растение



Земляника лесная
столонообразующее растение



Кистекарневыя растенія



Печеночница



Фиалка Селькирка



Клубнеобразующие растения



Хохлатка



Калитсо луковичная



Наземноползучие растения



Клевер ползучий



Вероника лекарственная



Лапчатка гусиная

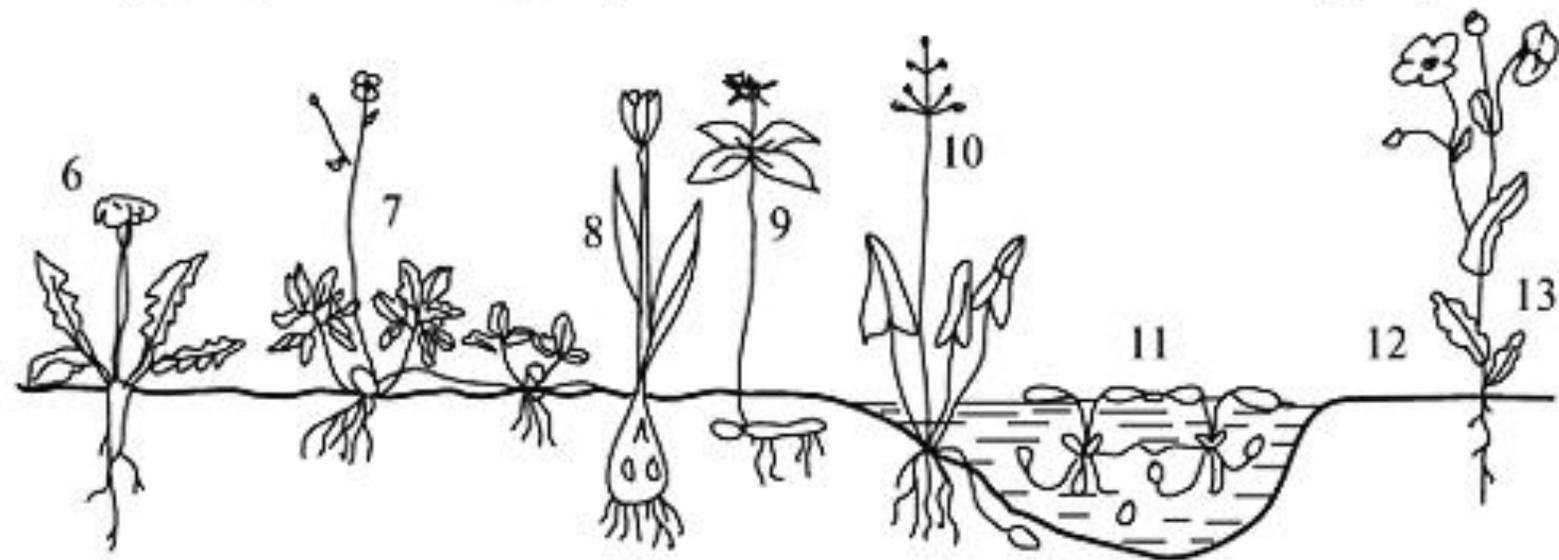
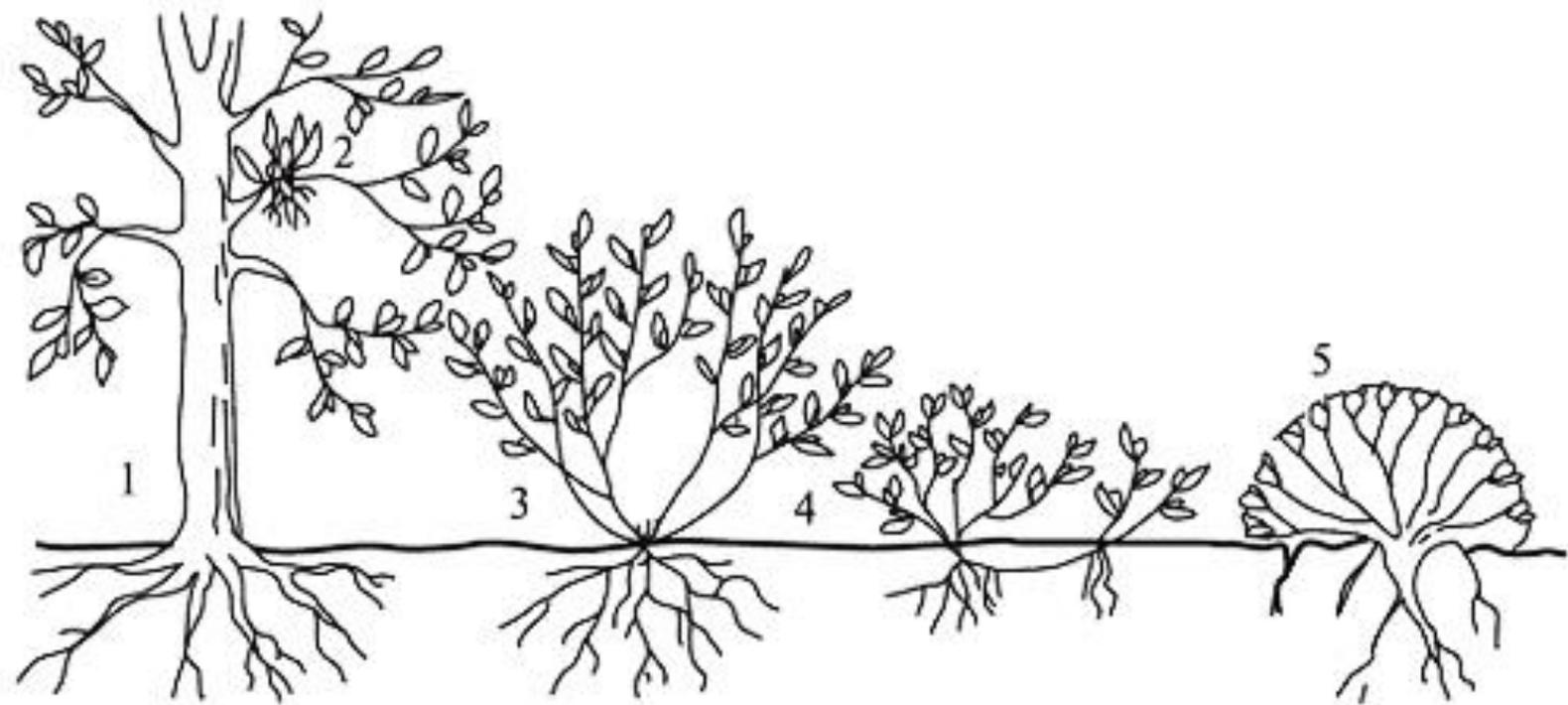
Однолетние травы



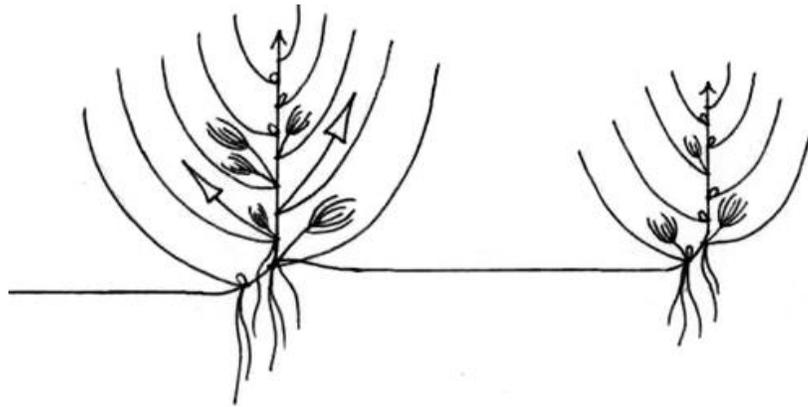
Вероника весенняя



Вероника полевая



Водные травы



Водокрас лягушачий – однолетник вегетативного происхождения
столонно-розеточный

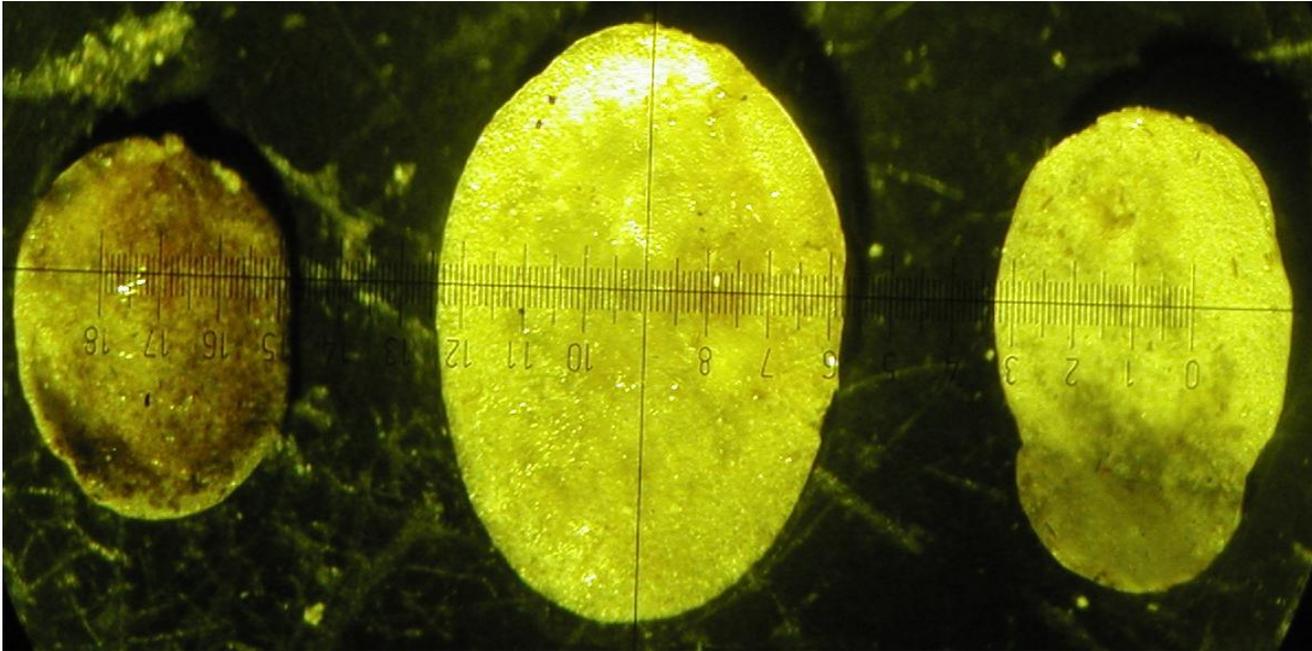


Кубышка желтая – короткокорневищное растение

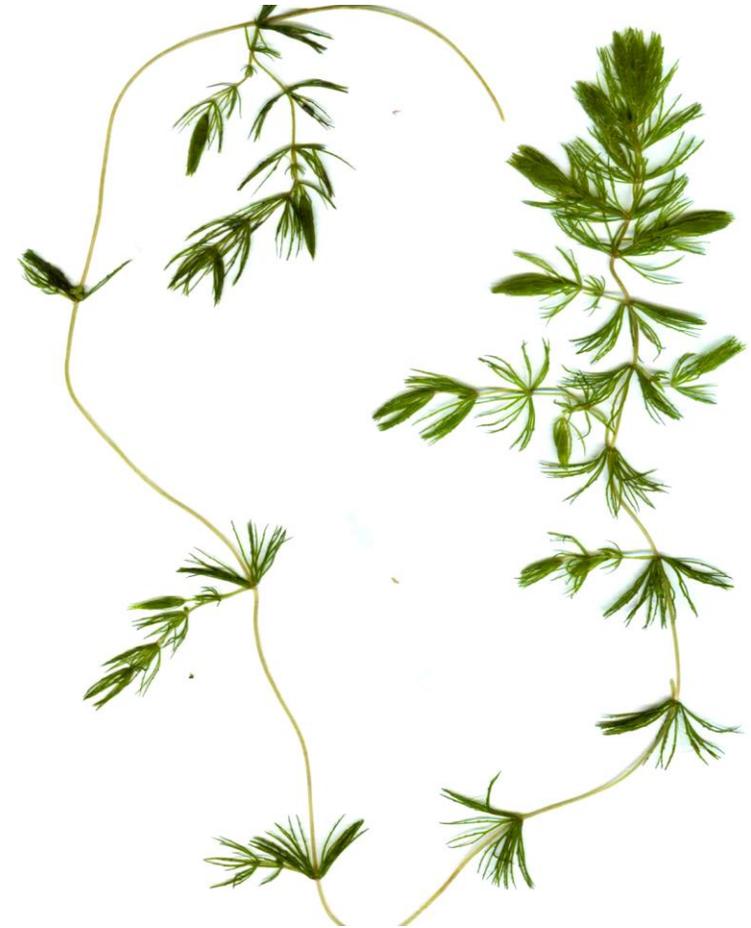


***Сусак зонтичный –
коротkokорневищное растение***





Ряска малая - листец



**Роголистник – длиннопобеговый
однолетник вегетативного
происхождения**



Рдест гребенчатый
**Клубнеобразующий малолетник/однолетник вегетативного происхождения с
внутригрунтовыми столонами**

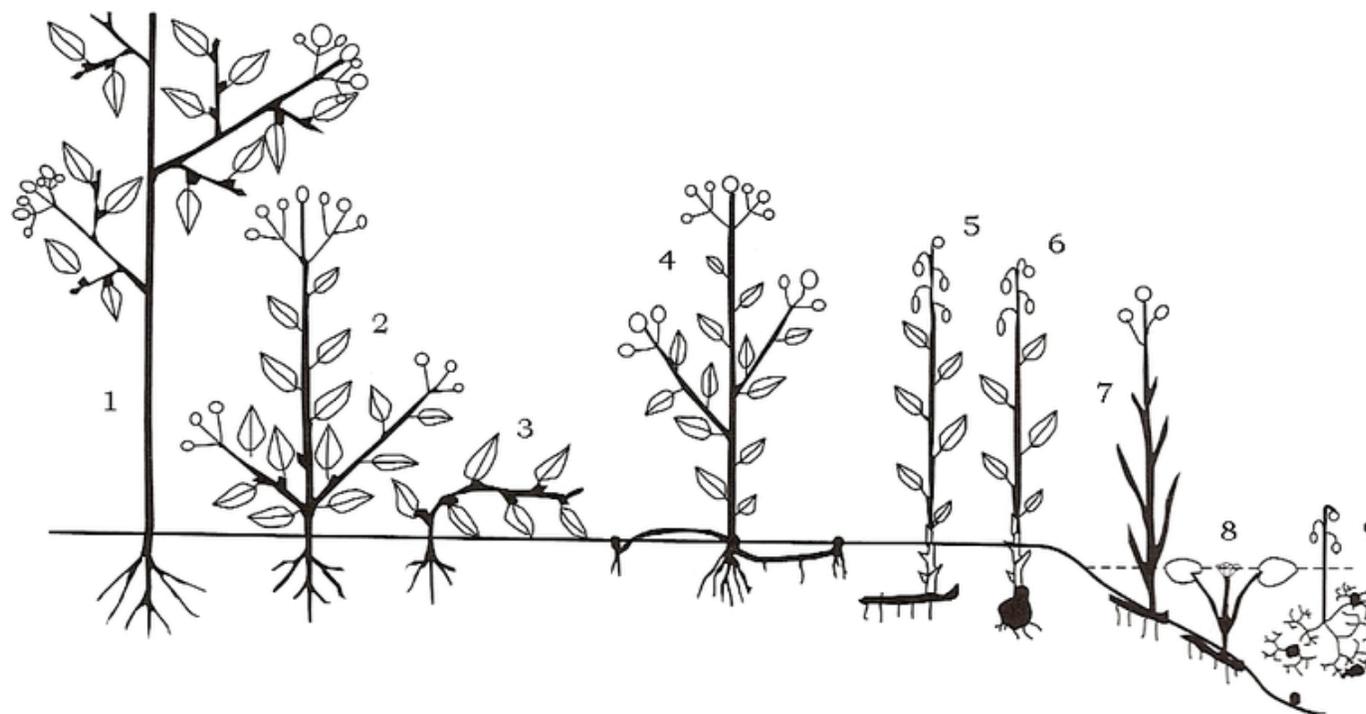


Стрелолист обыкновенный
кистекорневой клубнеобразующий малолетник/однолетник вегетативного происхождения с внутригрунтовыми столонами



Христен Раункиер

(29 марта 1860 – 11 марта 1938)



Фанерофиты

- Почки возобновления находятся на вегетативных побегах на высоте не менее 25 см от уровня грунта
- Деревья, кустарники



Хамефиты

- Почки возобновления на вегетативных побегах над землей, на расстоянии менее 20 см от уровня грунта
- Полукустарники, стелющиеся кустарники, растения-подушки



Гемикриптофиты

- Почки возобновления находятся на поверхности почвы и защищены мертвыми остатками растений
- Двулетники, многолетники
- Настоящие и протогемикриптофиты



Криптофиты

- В неблагоприятное время почки возобновления в земле воде



- Геофиты Гидрофиты



Терофиты

- К концу сезона все вегетативные органы отмирают, почек возобновления нет
- Однолетники





Кубышка желтая – **гидрогемикриптофит**



Рдест гребенчатый – гидрогеофит

Характеристика основной биоморфы на примере пырея ползучего

Признак	Характеристика
Число цветений	Поликарпик
Воздействие на среду	Явнополицентрическое
Длительность нарастания надземных осей	Многолетнее длиннокорневищное травянистое растение
Морфологическая дезинтеграция (по времени)	Нормальная, специализированная, полная
Характеристика жизненной формы по Раункиеру	Криптофит (геофит)

