

A photograph of a lush tropical conservatory. The scene is filled with various green plants, including palm trees and ferns. A stone path with steps leads through the vegetation. The conservatory has a glass and metal structure visible in the background. A person's hair is visible in the bottom right corner.

# Экологические группы растений

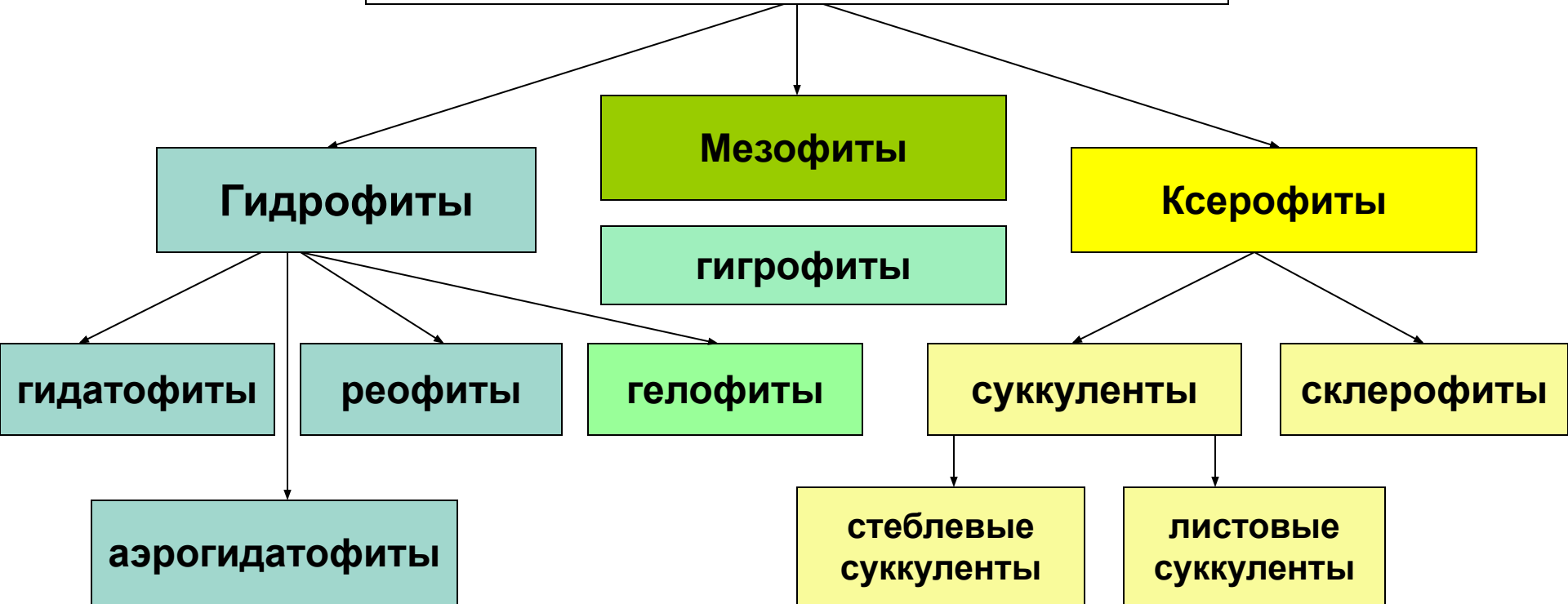
**Экологические группы растений** – группы растений со сходными чертами организации, отражающими приспособленность к определенному *лимитирующему* фактору

**Лимитирующим** называется фактор, оказывающий настолько мощное влияние на растения, что влиянием остальных можно пренебречь

***Основные лимитирующие факторы растений:***

- **температура** (мега-, микро- и мезотермные);
- **влага** (гидро-, гигро-, мезо-, ксерофиты);
- **свет** (сцио- и гелиофиты);
- **субстрат** (лито- и псаммофиты, кальце- и нитрофилы, оксило- и галофиты, эпифиты)

**Экологические группы растений  
по отношению к влаге**



**Гидрофиты** – растения, обитающие в воде

**Гидатофиты** – отрастающие от дна или свободно плавающие водные растения, все вегетативные органы которых находятся в толще воды

**Аэрогидатофиты** – растения с плавающими на поверхности воды листьями, остальные части которых погружены в воду (могут отрастать от дна или свободно парить в толще воды)

**Реофиты** – прикрепленные, полностью погруженные в воду растения, обитающие в ручьях и реках с быстрым течением

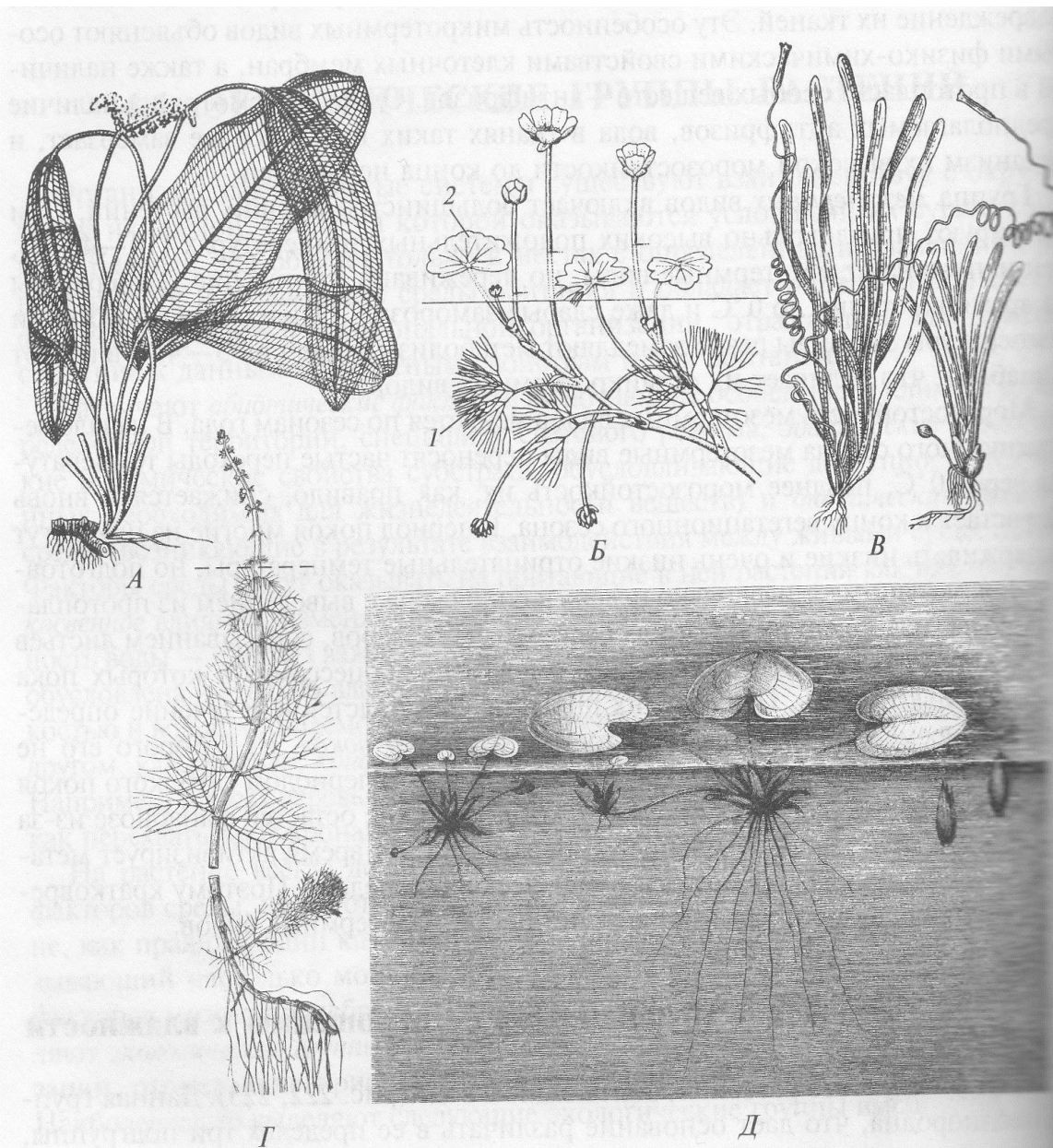
**Гелофиты** – полупогруженные в воду растения, населяющие мелководья и влажные берега

**Гигрофиты** – наземные растения, обитающие в условиях очень высокой влажности воздуха (около 100%) – под пологом тенистых лесов и в глубоких темных ущельях

## Особенности водной среды

1. Недостаток света (особенно на глубине)
2. Питательные вещества растворены в воде
3. Недостаток кислорода
4. Высокая плотность воды, поддерживающая растения
5. Температурные колебания сглажены (если водоем не промерзает на всю глубину)

# Гидрофиты



**А** – реофит *Aponogeton fenestralis*;

**Б** – аэрогидатофит лютик водный (*Ranunculus aquatilis*);

**В** – гидатофит валиснерия спиральная (*Vallisneria spiralis*);

**Г** – гидатофит уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum*);

**Д** – аэрогидатофит водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae*)

# Растения с плавающими листьями (аэрогидатофиты) в ботаническом саду им. В.Л. Комарова



**Плавающие листья  
Кувшинки амазонской (*Victoria regia*)**

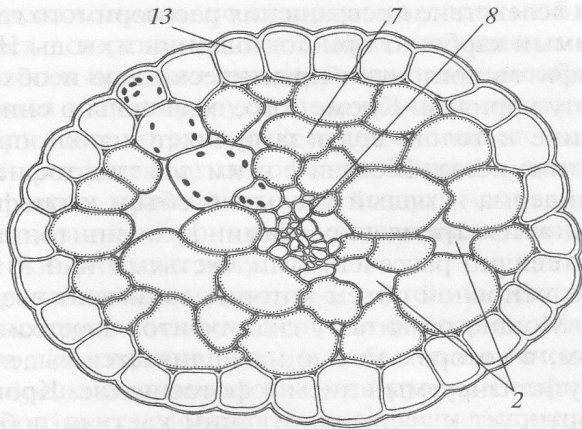




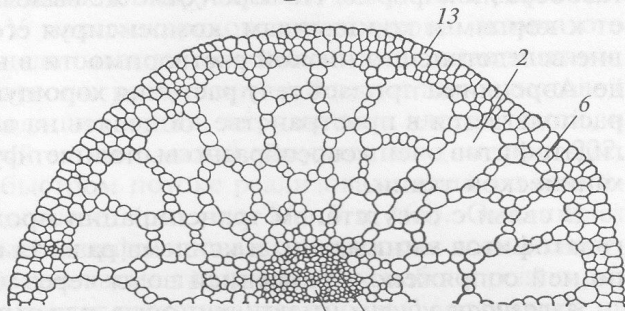
## Особенности строения гидрофитов

1. Корневая система развита слабо или отсутствует.
2. Большая поверхность органов по сравнению с массой тела, сильное расчленение листьев («листья-жабры»).
3. Наличие хлоропластов в клетках эпидермы
4. Отсутствие кутикулы и устьиц (кроме аэрогидатофитов).
5. Нет хорошо выраженной механической ткани, слабо развита проводящая система.
6. Крупные межклетники – увеличение плавучести и газообмена.
7. Появление разнолистности (гетерофиллии) у листьев, произрастающих в разных средах (вода и воздух).
8. Семенное размножение угнетено, преобладает вегетативное (частями побегов, корневищами, особыми почками – турионами)

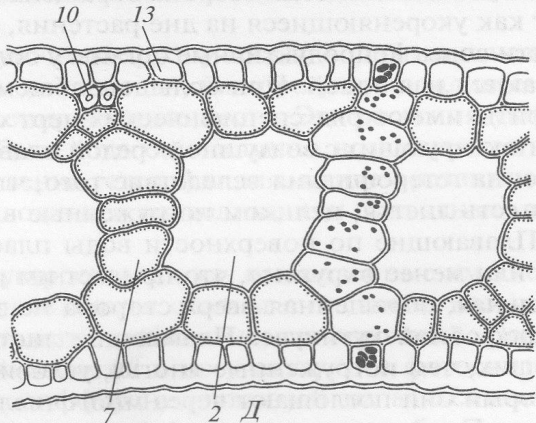
# Анатомическое строение гидрофитов



Б



Г 5 12



7 2 Д

**Б** – сегмент листа урути (*Myriophyllum* sp.);

**Г** – стебель элодеи канадской (*Elodea canadensis*);

**Д** – листовая пластинка гидатофита зостеры морской (*Zostera marina*)

1- астроклереида;

2- воздухоносный ход;

3- гидатода;

4- губчатая паренхима;

5- ксилема;

6- кортикальная паренхима;

7- мезофилл;

8- проводящий пучок;

9- столбчатая хлоренхима;

10- склеренхимные волокна;

11- устьице;

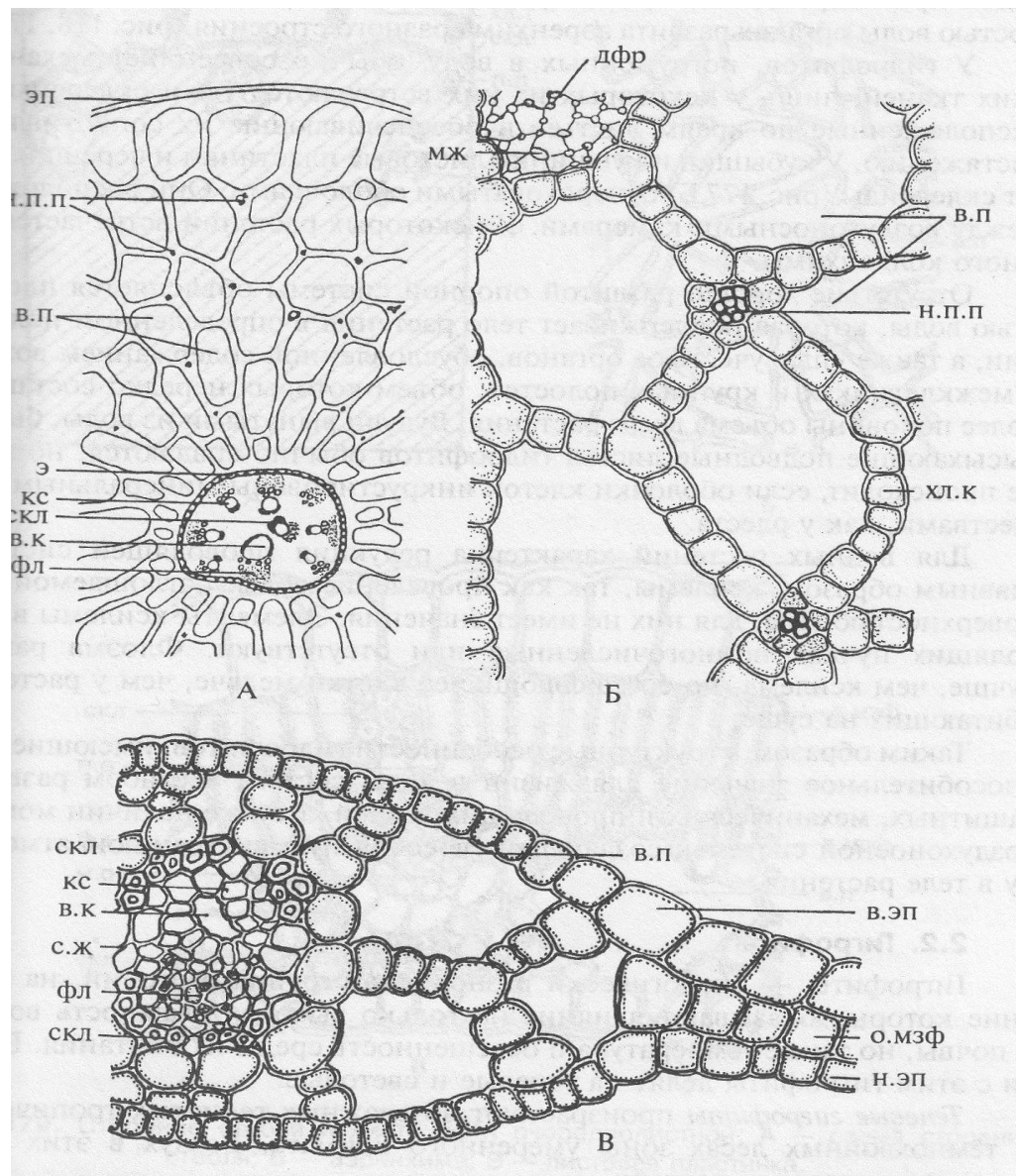
12- флоэма;

13- эпидерма

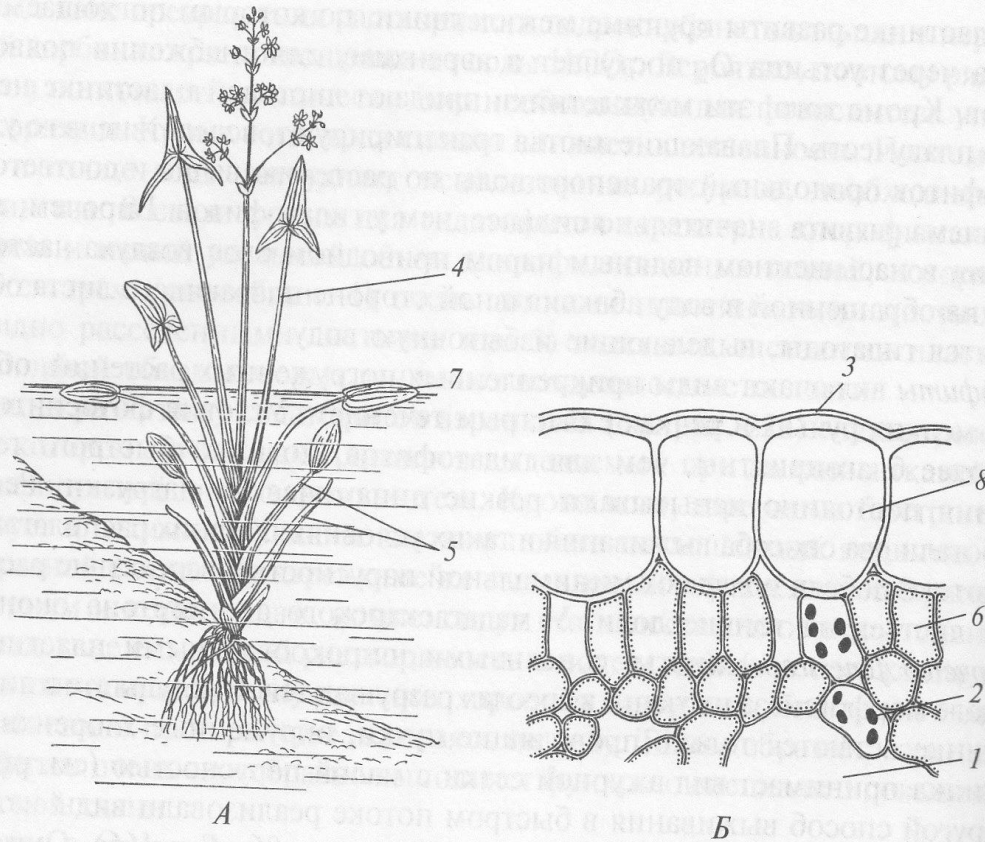
# Внешний вид, строение стебля (А,Б) и листа (В) рдеста пронзеннолистного (*Potamogeton perfoliatus*)



А – схема строения стебля;  
 Б - фрагмент стебля;  
 В – половина листовой пластинки



# Гелофиты – полупогруженные в воду растения



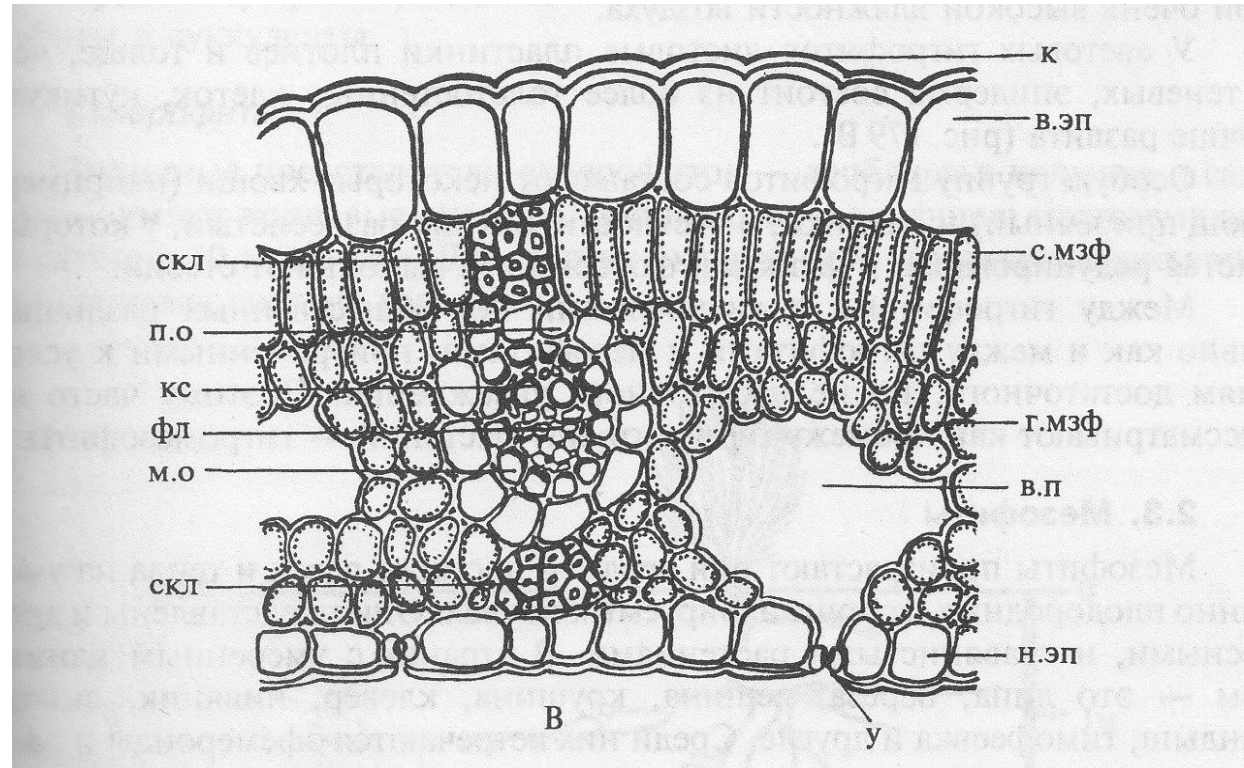
**А** – Стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*); **Б** – деталь поперечного среза листовой пластинки *Сыти* очереднолистной (*Cyperus alternifolius*): 1- воздухоносный ход; 2- губчатая хлоренхима; 3- кутикула; 4- надводный лист; 5- подводный лист; 6- палисадная хлоренхима; 7- плавающий лист; 8- эпидерма

**Гигрофиты** – растения, обитающие на сильно увлажненной почве при относительной влажности 80-100% (под пологом леса, в глубоких ущельях)

### **Особенности строения гигрофитов**

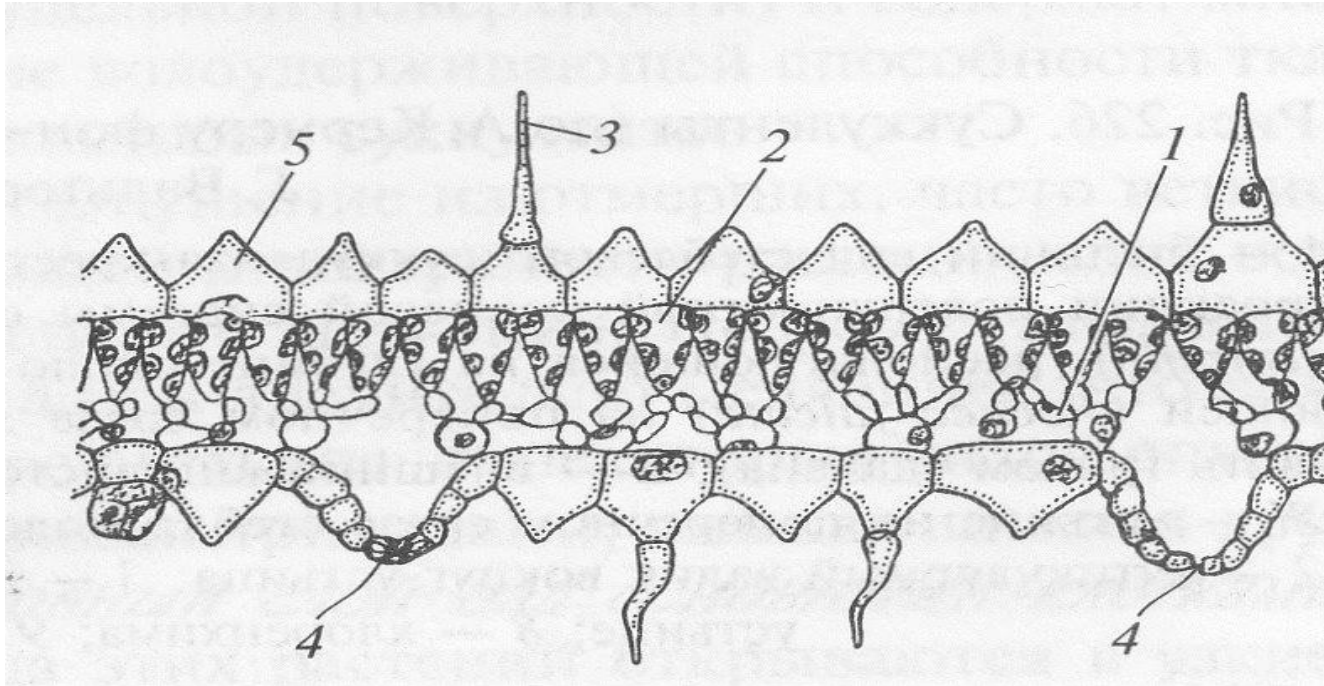
1. Тонкая кутикула листа
2. Листовые пластинки тонкие (иногда однослойные), хлоропласты могут содержаться в основных клетках эпидермы
3. Постоянно открытые и приподнятые устьица
4. Мезофилл только губчатый
5. Редкие живые трихомы

# Внешний вид и строение листа гигрофита *Сыти очереднолистной (Cyperus alternifolius)*



Видна мощная система воздухоносных межклетников, все клетки сильно обводнены

# Строение листовой пластинки гигрофита *руелии* (*Ruellia portelle*)



1- губчатая хлоренхима; 2- палисадная хлоренхима; 3- трихома; 4- устьице; 5- эпидерма

# Фрагмент экспозиции тропического леса в ГБС им. В.Л. Комарова

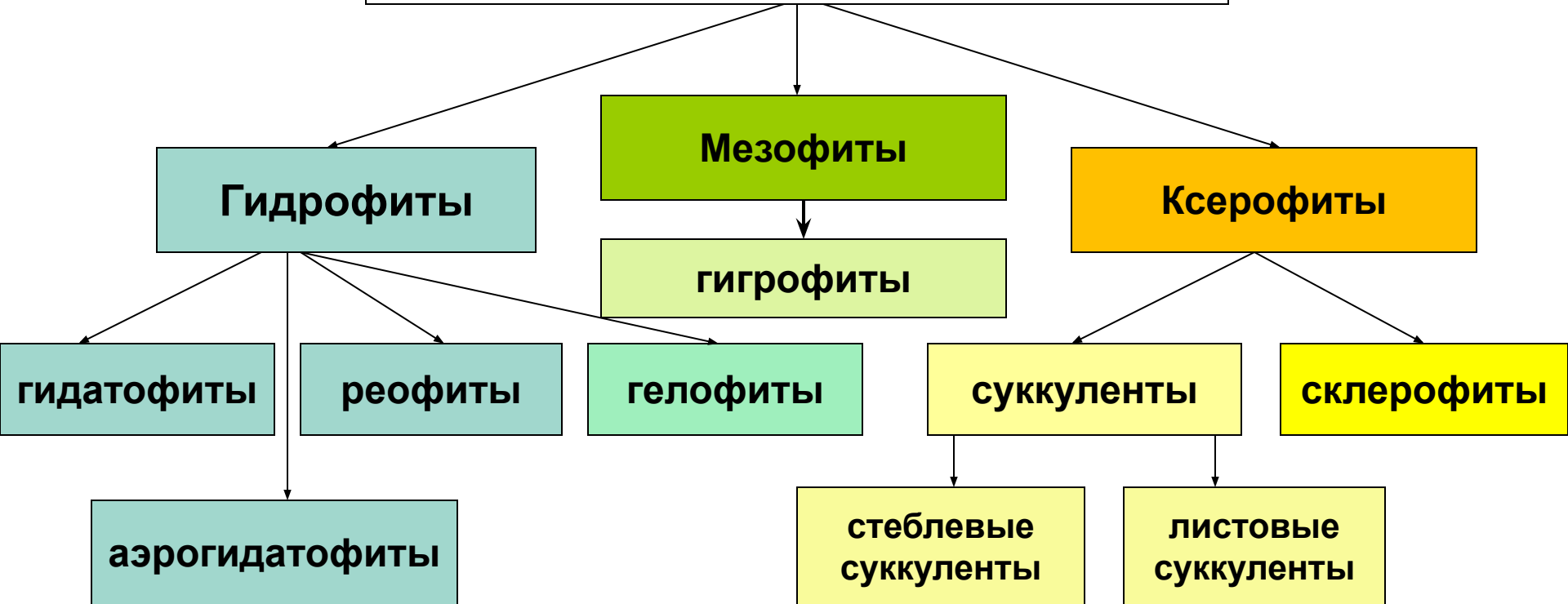




**Фрагмент экспозиции биотопа с высокой влажностью  
в ГБС им. В.Л. Комарова (растения – гигрофиты)**



**Экологические группы растений  
по отношению к влаге**



**Ксерофиты** – растения, приспособленные к существованию при длительном сезонном дефиците влаги

**Суккуленты** – растения, запасующие большое количество воды в короткие влажные периоды и экономно расходующие ее во время засухи

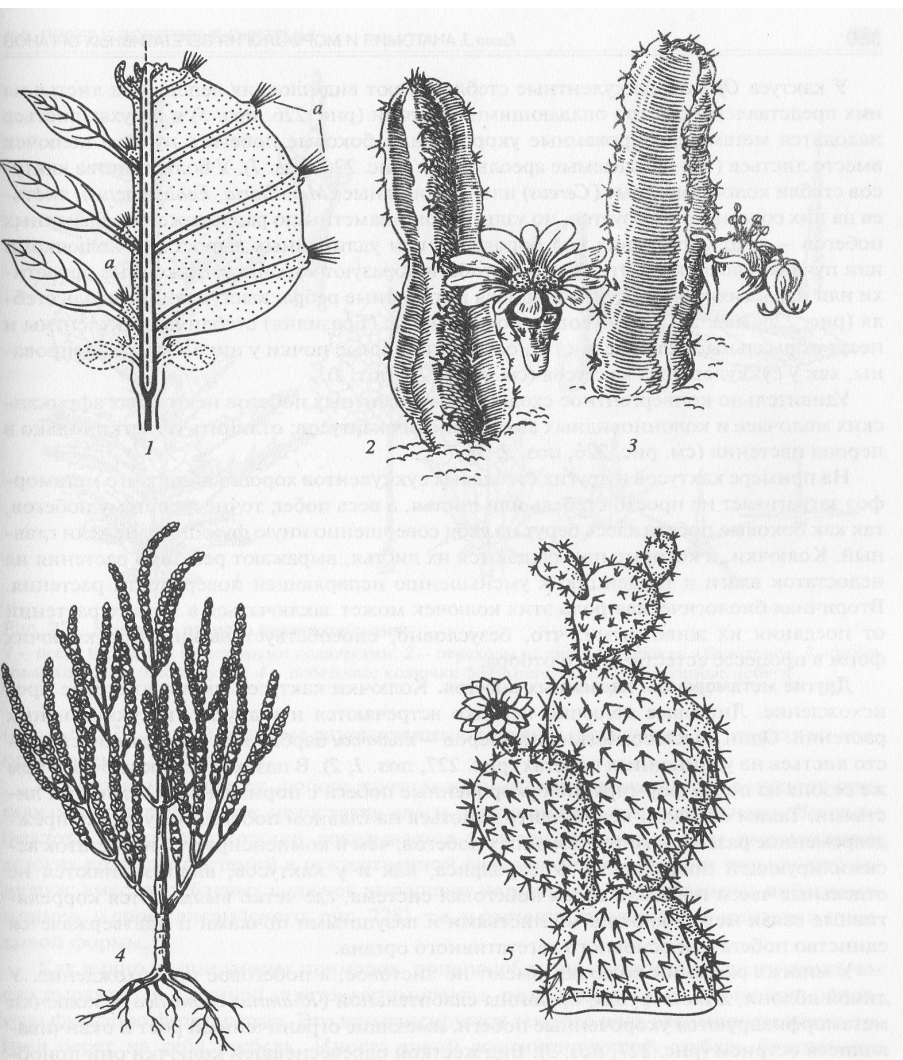
Запас влаги осуществляется **водозапасающей паренхимой**, придающей некоторым органам суккулентов (стеблям или листьям) **мясистость**

**Склерофиты** – растения, обитающие в условиях длительной засухи и содержащие запас воды в **водоносной склеренхиме**. Главный механизм борьбы с водным дефицитом - **высокая сосущая сила** (60-80 атм) и глубоко проникающая в почву корневая система

# Особенности строения ксерофитов

1. Особое строение эпидермы, снижающее *транспирацию*: мощная кутикула, восковой налет, густое опушение из мертвых кроющих трихомов, толстые наружные стенки клеток
2. Погруженные устьица
3. Способность всасывать конденсационную влагу трихомами эпидермы
4. Сильное развитие водозапасающих тканей - паренхимы (суккуленты) или склеренхимы (склерофиты)
5. Создание высокой осмотической силы в водоносных тканях и корнях
6. Клетки тканей сильно склерифицированы, межклетников мало – уменьшается внутренняя испаряющая поверхность (склерофиты)
7. Уменьшение поверхности листа (от скручивания до полной редукции листьев)
8. Хорошо развита корневая система (комбинированного типа), способность образовывать временные корни (на время влажного периода)

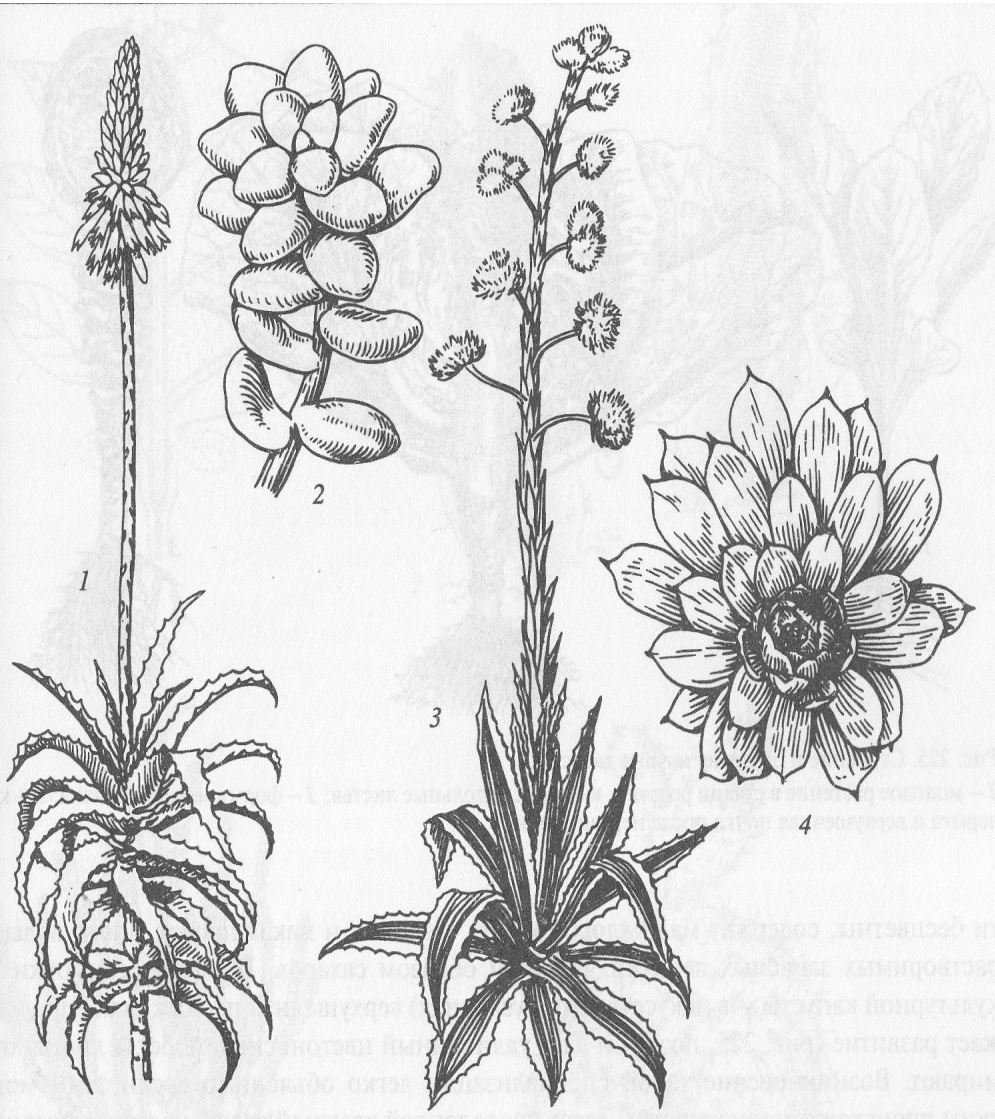
# Стеблевые суккуленты



- 1 – схема строения побегов кактуса (а- ареолы);
- 2 – часть побега и цветок кактуса;
- 3 - часть побега и цветок молочая ( *Euphorbia* );
- 4 – солерос ( *Salicornia herbacea*);
- 5 - опунция



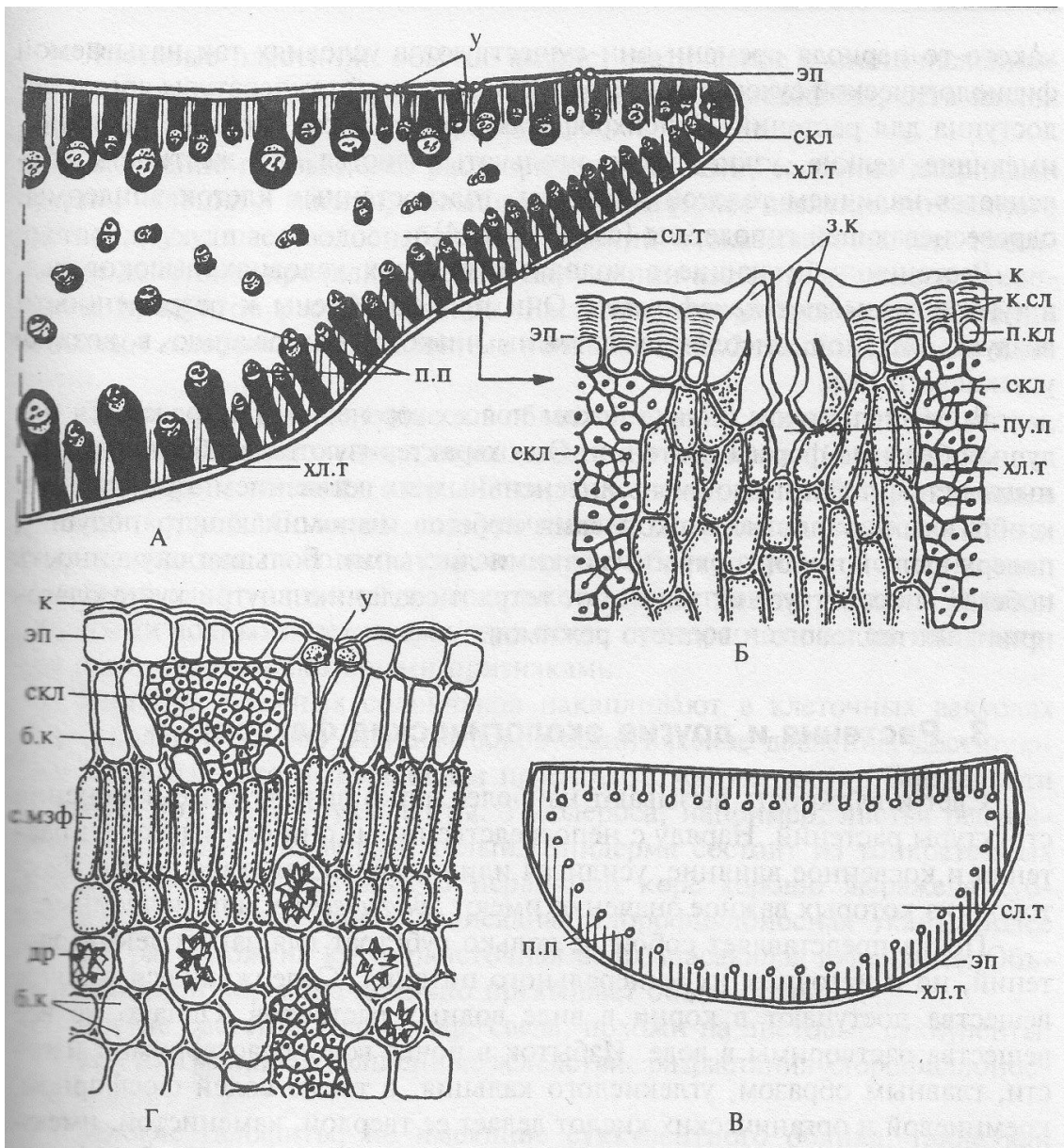
# Листовые суккуленты



- 1 – алоэ (*p. Aloe*);
- 2 – очиток (*p. Sedum*);
- 3 – агава (*p. Agave*);
- 4 – молодило (*p. Sempervivum*)



# Анатомическое строение листовых суккулентов

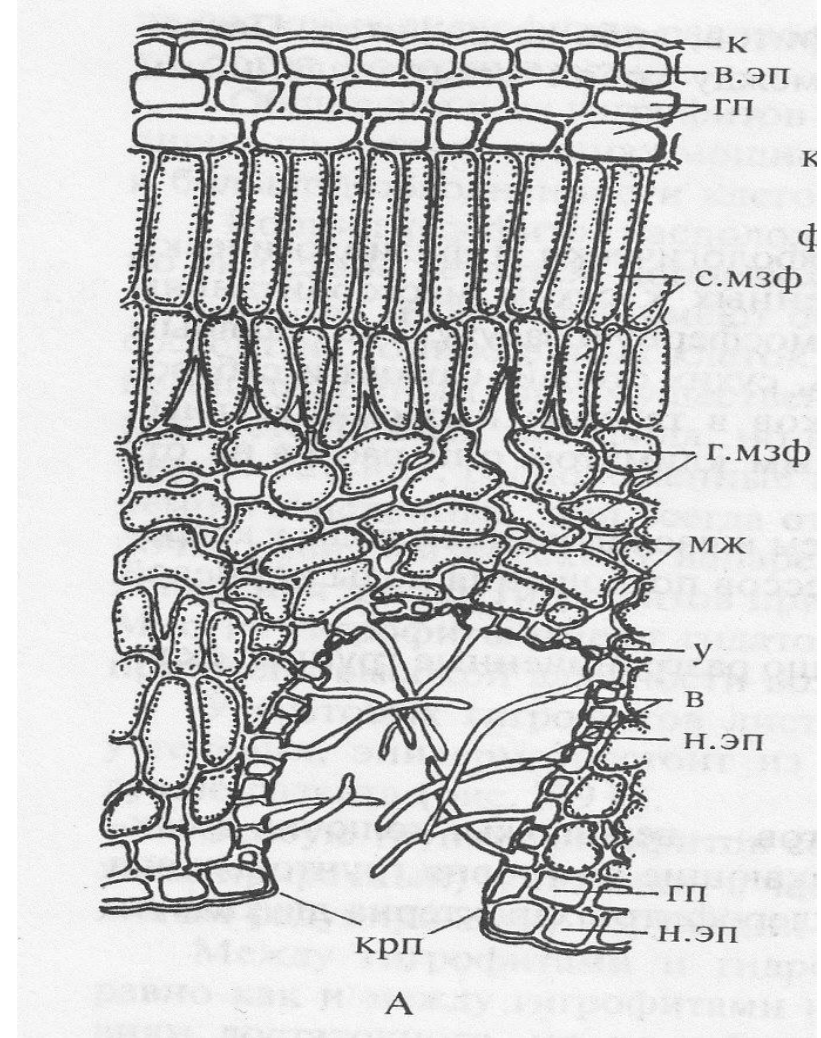


А,Б – схема и фрагмент  
листовой пластинки  
дазилириона;

В – лист очитка;

Г – псаммофит джужгун  
(лист)

# Внешний вид и строение листа олеандра (*Nerium oleander*)



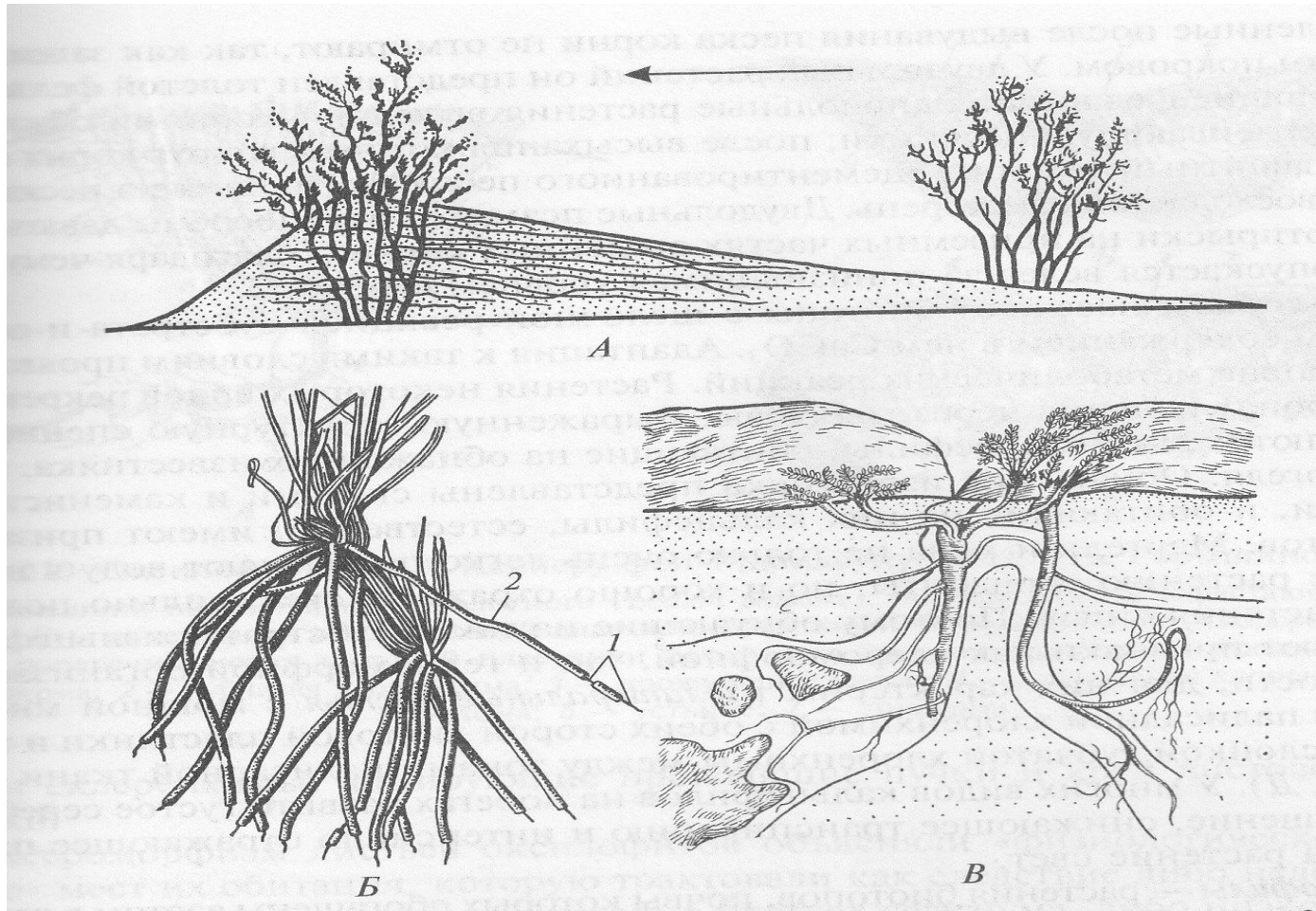
Видна хорошо развитая  
кутикула и гиподерма



## Экологические группы автотрофных растений по отношению к субстрату

1. Литофиты (петрофиты)
2. Псаммофиты
3. Кальцефилы
4. Нитрофилы
5. Оксилофиты (ксероморфные олиготрофы)
6. Галофиты
7. Эпифиты

# Псаммофиты (А,Б) и литофит (В) в условиях пустыни



А – образование придаточных корней на побегах песчаной акации (*Ammodendron sp.*), Б – песчаные чехлы на корнях селина (*Aristida karelinii*), В – остролодочник углубленный (*Oxytropis immersa*) в расщелине камней

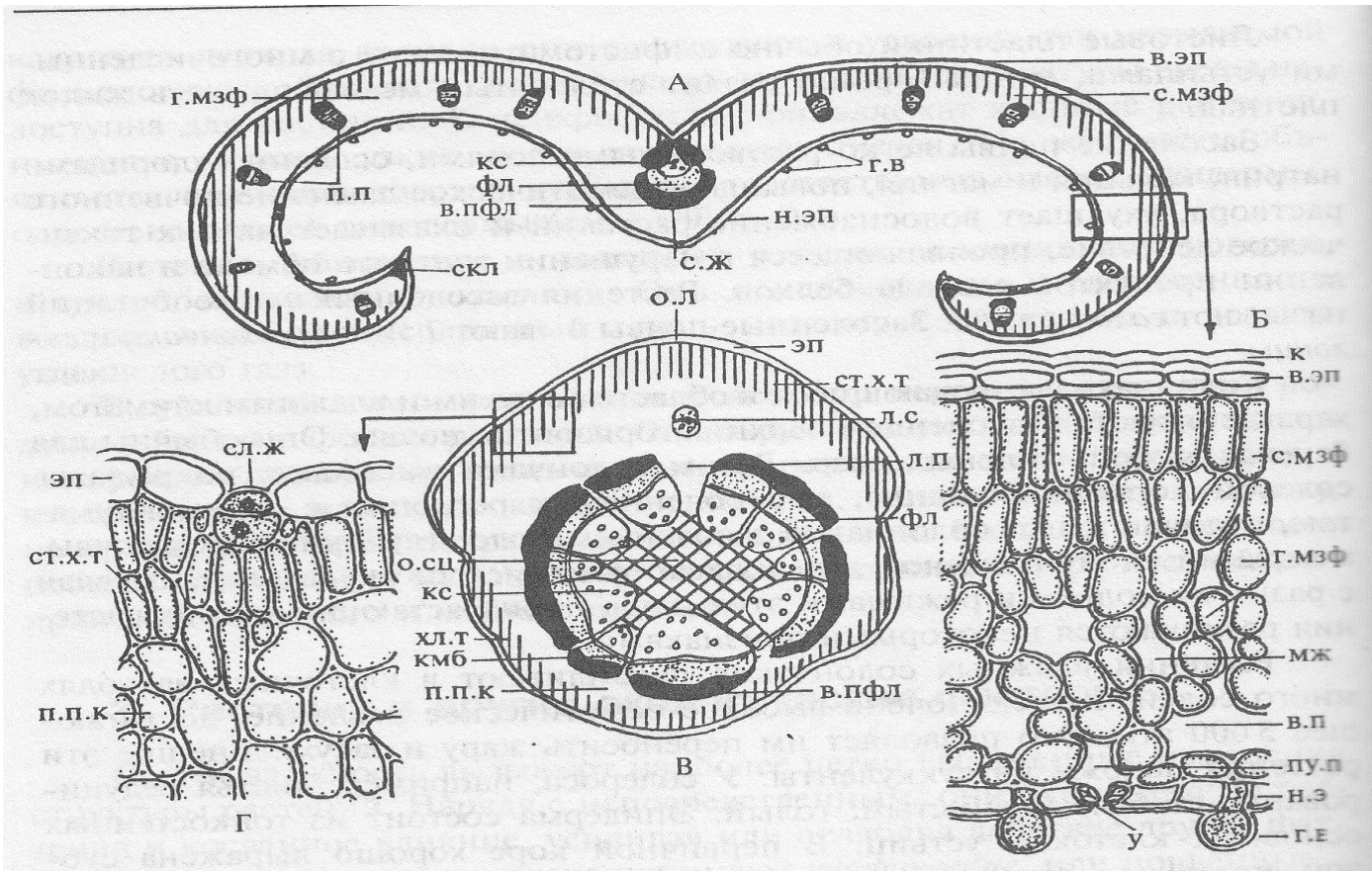
# Гребенщик многоветвистый (*Tamarix ramosissima*) общий вид и отдельная ветвь



**Ксероморфные олиготрофы  
(Багульник обыкновенный, Мирт болотный,  
Подбел болотный)**

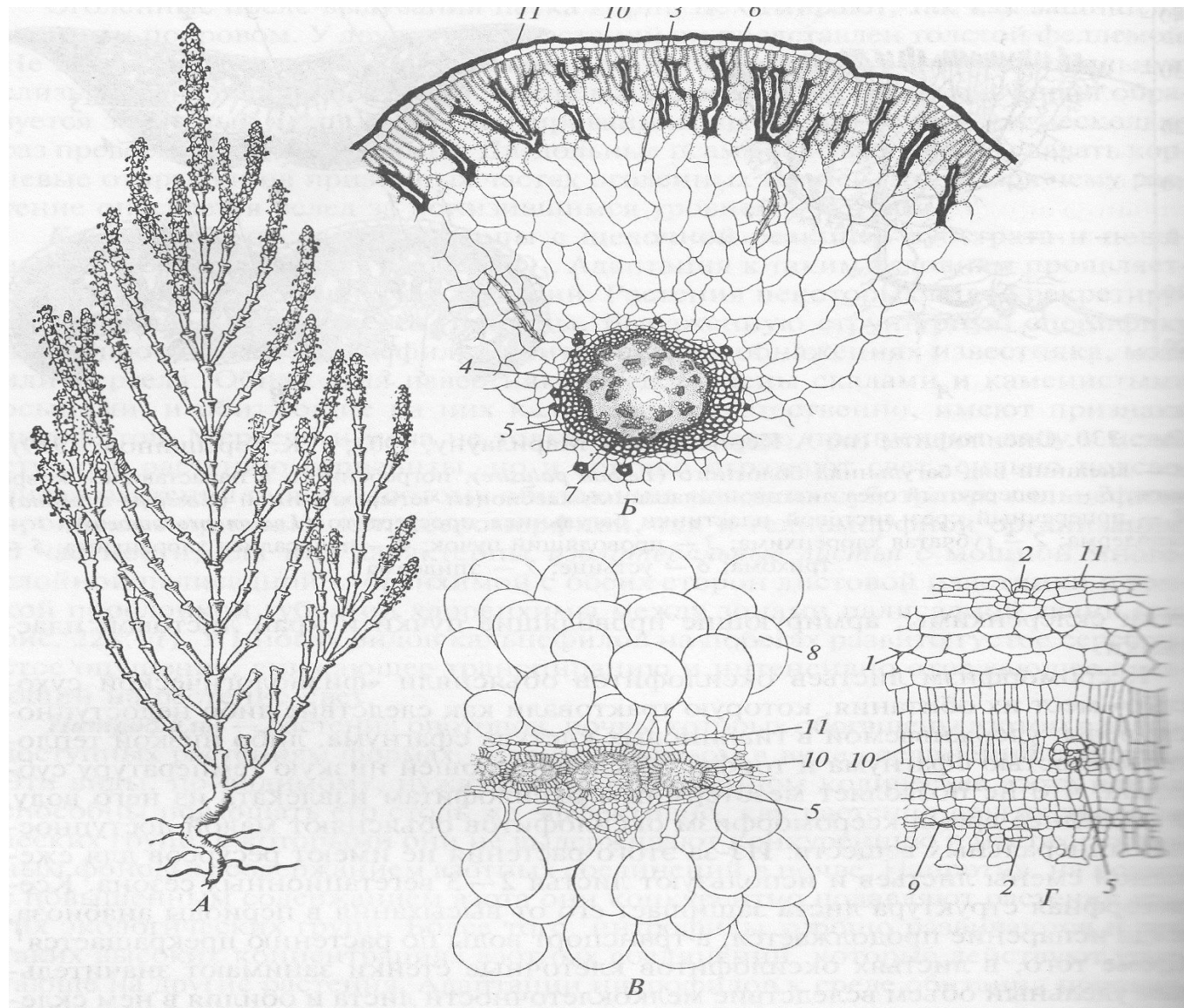


# Анатомическое строение листа багульника (*Ledum palustre*) (А,Б) и стебля тамарикса (*Tamarix ramosissima*) (В,Г)



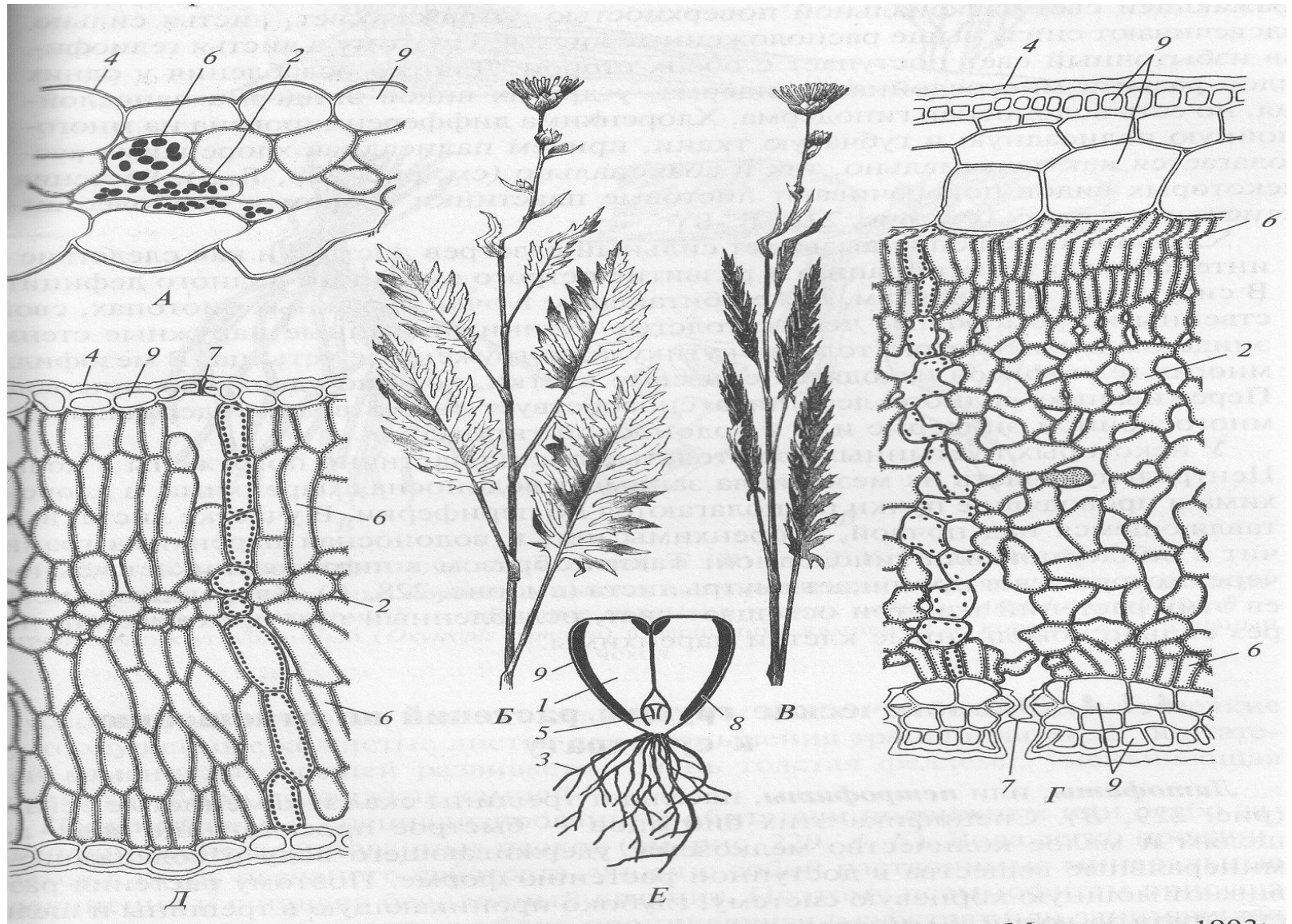
**В.п.**-воздухоносная полость; **в.пфл.**-волокна протофлоэмы; **в.эп.**-верхняя эпидерма; **г.в.**- головчатые волоски; **г.мзф.**-губчатый мезофилл; **к**-кутикула; **кмб**-камбий; **кс**-ксилема; **л.п**-листовой прорыв; **л.с**-листовой след; **мж**-межклетник; **н.эп**-нижняя эпидерма; **о.л**- основание чешуйчатого листа ; **п.п**-проводящие пучки; **сл.ж**-солевая железка; **у**-устьице; **фл**-флоэма

# Внешний вид и строение галофитов



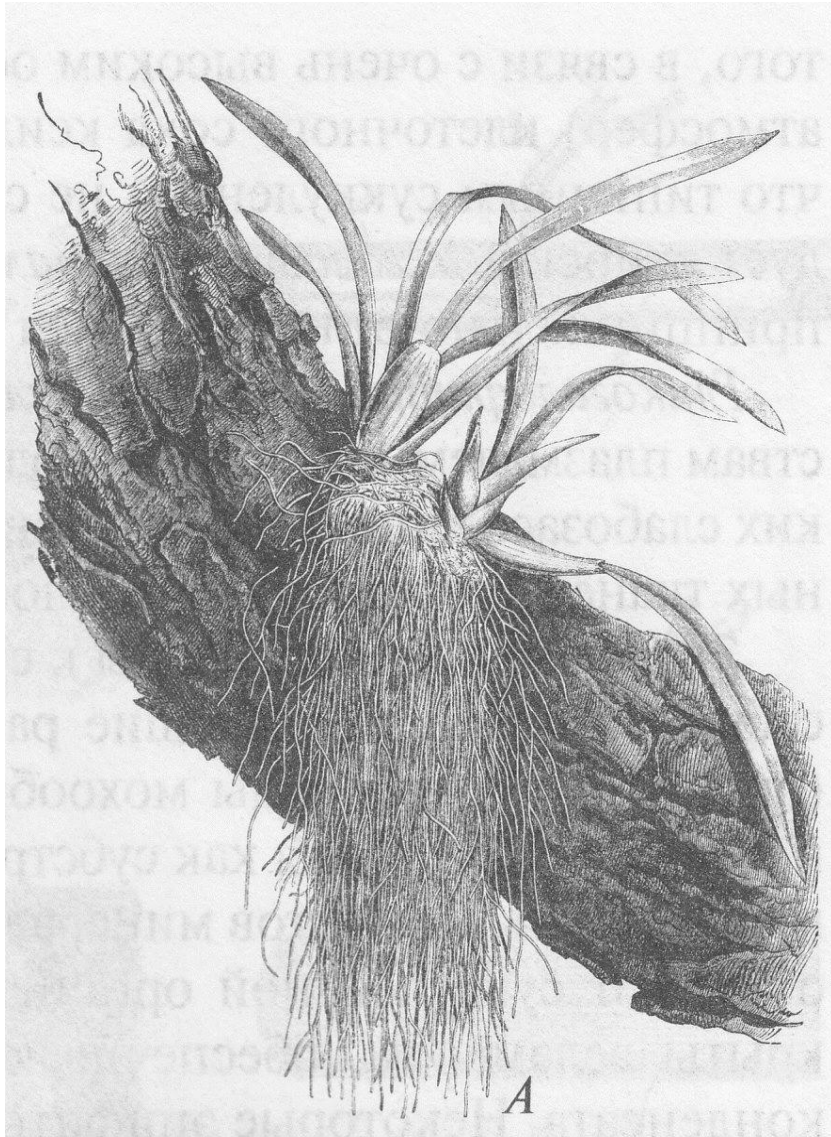
А- внешний вид солероса; Б- поперечный срез стебля *Артрокнеума*;  
В- поперечный срез листовой пластинки *Лебеды мягкой*; Г- поперечный срез  
лиственной пластинки *Авиценнии морской*

# Внешний вид и строение сциофита и гелиофитов



А- лист кислицы (*Oxalis acetosella*); Б,В-внешний вид компасного растения сильфиума (*Silphium laciniatum*) с разных сторон; Г-поперечный срез листа фикуса каучуконосного (*Ficus elastica*); Д-срез листа иссопа мелового; Е-схема листа литопса (*Lithops sp.*)

# Эпифитные растения

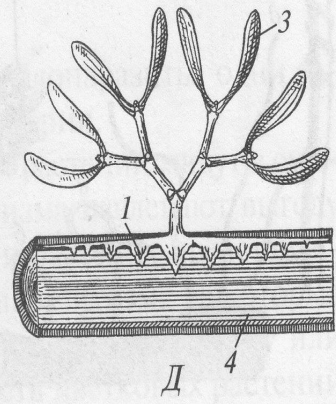
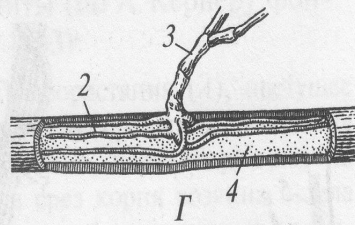
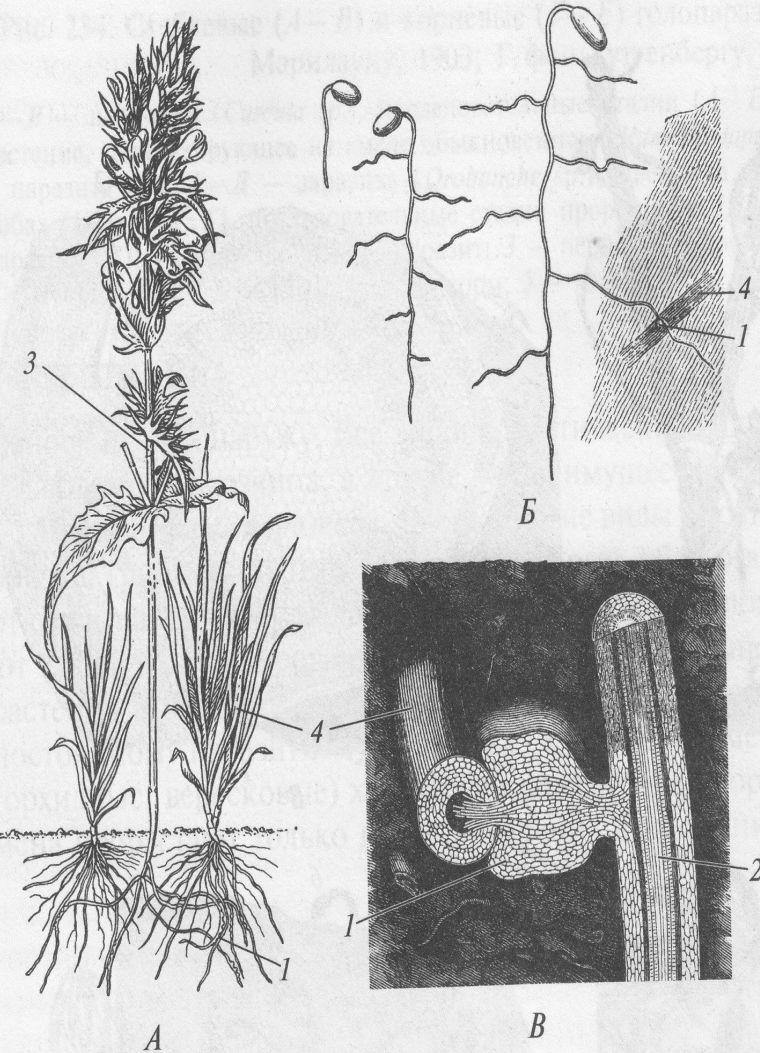




# Экологические группы высших гетеротрофных растений

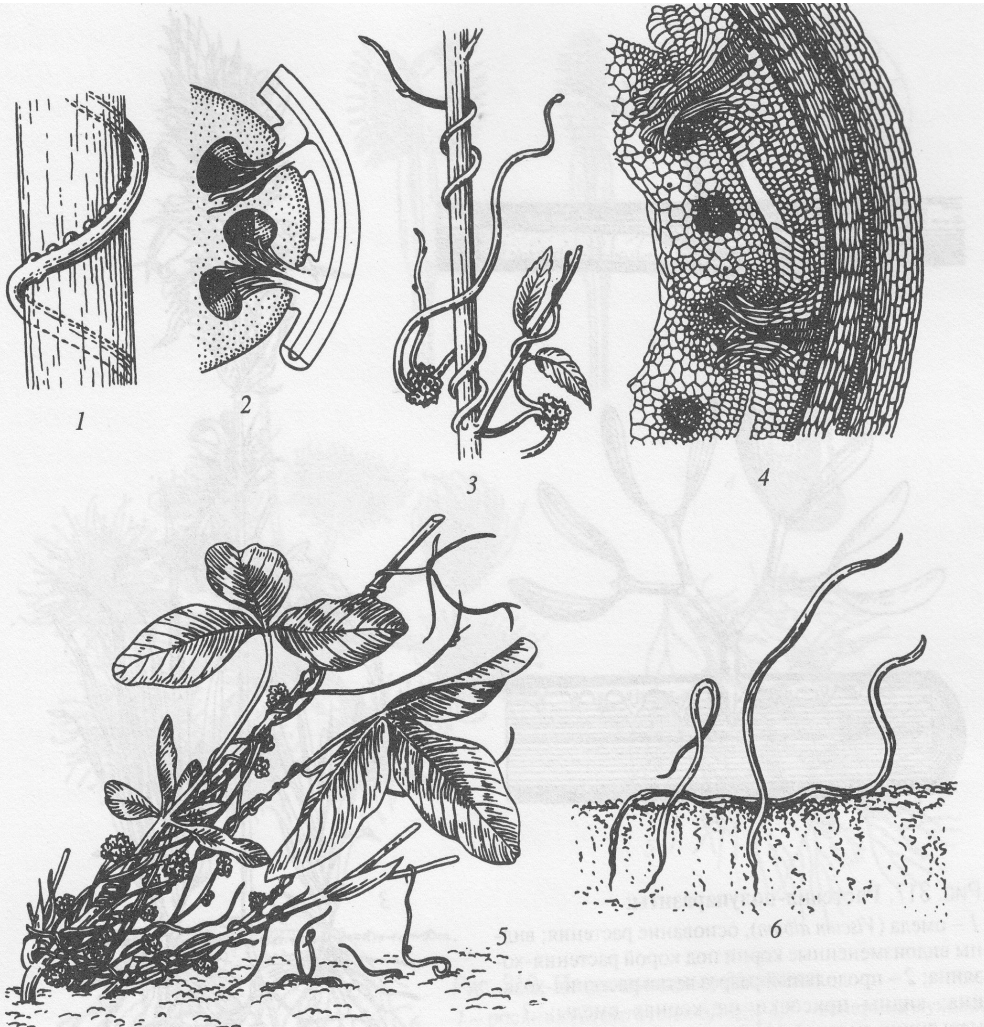
1. Полупаразиты и паразиты
  - корневые
  - стеблевые
  - микотрофные
2. Хищные растения

# Растения - полупаразиты



- А – Марьяник полевой*
- Б – стадии прорастания Марьяника лесного*
- В – гаустория ленца*
- Г – омела (корни под корой растения-хозяина);*
- Д – омела на ветви ветви растения-хозяина;*

# Растение-паразит *повилика (Cuscuta)*



- 1 – часть стебля с присосками;
- 2,4 – схема поперечного разреза стебля растения-хозяина и повилики;
- 3, 5 – отдельный побег и общий вид растения, паразитирующего на клевере;
- 6 – стадии развития проростков

## Растения - хищники

*Росьянка круглолистная*  
(*Drosera rotundifolia*)



Листья росьянки  
превращены в ловчий  
аппарат