

Экология растений

Железова Светлана Дмитриевна,
Биологический факультет МГУ имени М.В.
Ломоносова

Коалиция, 2020

Методы

- Эксперимент
- Наблюдение (мониторинг)
- Моделирование

- Наука о взаимоотношениях организмов друг с другом и с окружающей средой

Экологические

факторы

Биотические

Влияние живых организмов и вирусов (эпидемии, нехватка корма..)

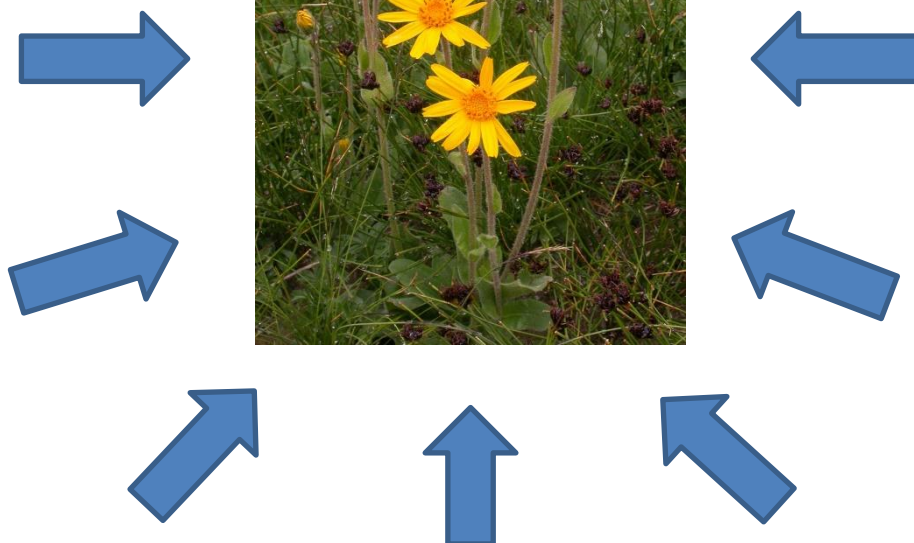
Антропогенные

Влияние человека (вырубки, строительство, загрязнения..)

Абиотические

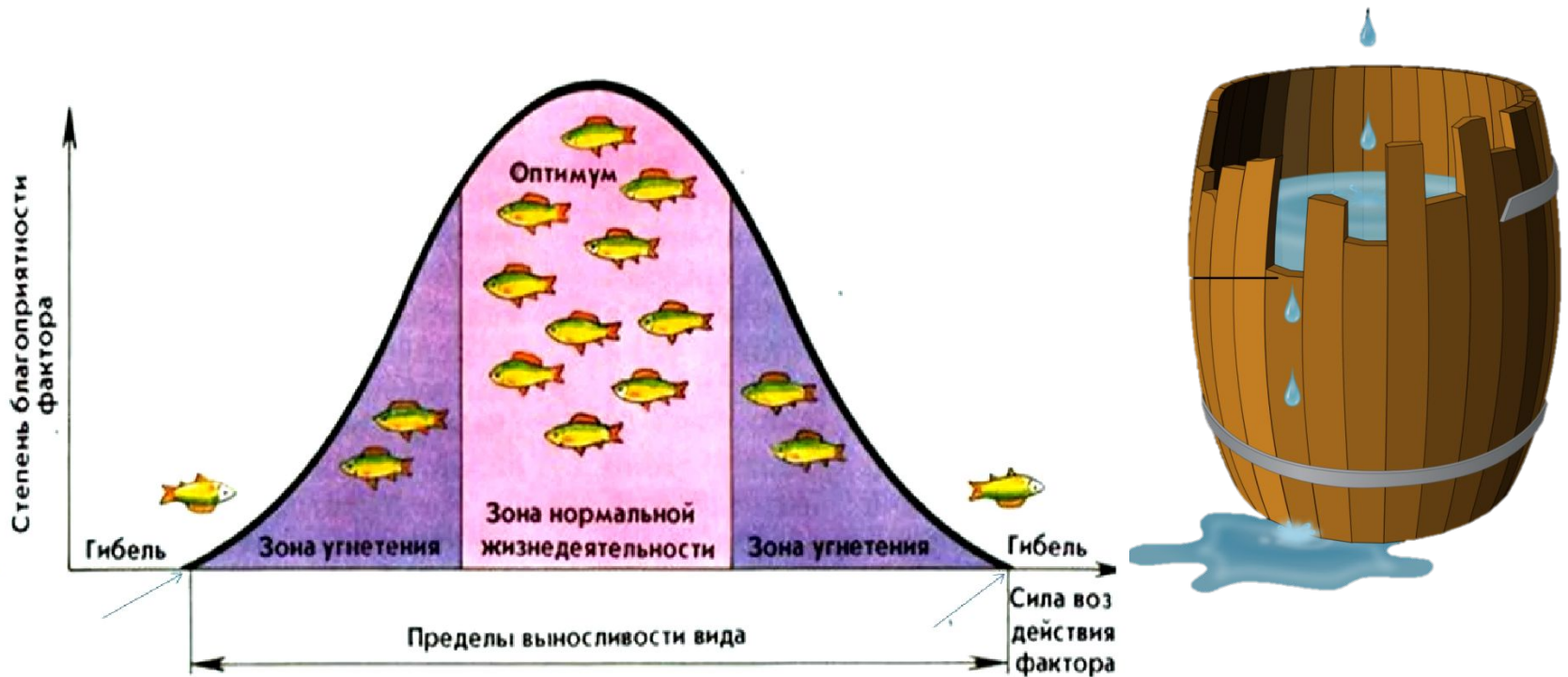
Влияние неживой природы (состав воздуха, влажность, сила течения реки, похолодание..)

Кто на меня влияет?



Экологические законы

- Закон оптимума
- Закон ограничивающего фактора

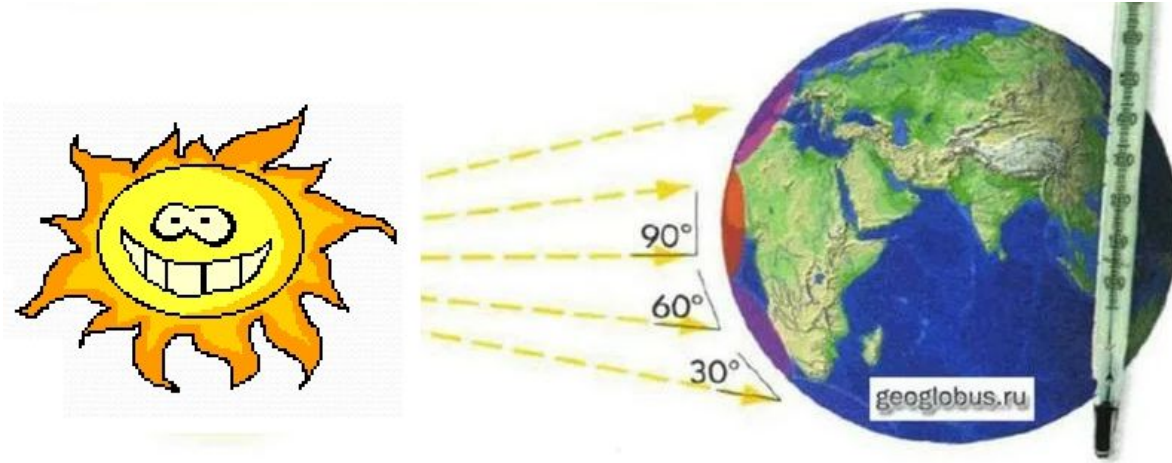


По отношению к факторам

- Эврибионты – живут в широком диапазоне экологических условий
- Стенобионты – живут в узком диапазоне экологических условий

Свет

- Запускает фотосинтез у большинства растений
- Всего около ___ % солнечного излучения достигают земной поверхности и могут быть использованы растениями



Растения по отношению к свету

- Светолюбивые = гелиофиты – земляника, василёк, подсолнечник
- Теневыносливые – могут переносить затенение (лесные кустарники и травы)
- Тенелюбивые (??) = сциофиты – мхи, плауны, водоросли

Растения по отношению к теплу

- Мегатермные (термофильные) – живут в высоких температурах (тропический и субтропический климат)
- Мезотермные
- Микротермные (криофильные) – оптимальны низкие температуры (полярные и высокогорные области)

Откуда вода?

- Атмосферные осадки: дождь, град, снег,
- Изморозь
- Туман
- Роса

Важно именно содержание воды в почве

- Транспирация

Коэффициент увлажнения

- Деление среднегодовых осадков на величину испаряемости с открытой водной поверхности
 - Гумидные области (к.у. выше 1) – тундры, лесные
 - Аридные (к.у. меньше 1) – степи, пустыни
 - Широколиственные леса и лесостепь – к.у. равен 1
 - Диапазон к.у. – от 0,12 (Средняя Азия) до 5 (у подножия гор)

Растения по отношению к влаге

- Гидатофиты – полностью или большей частью живут в воде (кувшинка, элодея, многие водоросли)
- Гидрофиты – на мелководье или по берегам рек (рогоз, ирис, тростник)
- Гигрофиты – в условиях высокой влажности – заболачивание, сырые леса (рис, бегония)
- Мезофиты – в среднем увлажнении
- Ксерофиты – в недостаточном увлажнении

Ксерофиты

Суккуленты

Имеют хорошо развитую запасную ткань



Склерофиты

Имеют жёсткие узкие листья, и хорошо развитую склеренхиму



Жить в условиях недостатка ВОДЫ

- Избегание засухи - эфемеры и эфемероиды
- Уклоняющиеся – мощные корни дотягиваются до грунтовых вод
- Запасание воды в своих органах и тканях
- Толстая кутикула препятствует испарению
- Маленькие вакуоли и толстые клеточные стенки, много механических волокон
- Скрученные листья
- Погруженные устьица

Воздух как экологический фактор

- Кислород нужен для дыхания растениям (получения энергии)
- Углекислый газ – для фотосинтеза (источник углерода для глюкозы)
- Токсичные газы (выхлопные)
- Ветер (для чего нужен? Может ли вредить?)

Последствия



Эдафические факторы

- Почва – биокостное тело
- Растения поселяются на почве, и затем формируют и преобразуют почву
- Содержание химических элементов в почве – часто ограничивающий фактор для растений

Может ли пустыня стать плодородной?



Роль почвы

- Жизненное пространство
- Жилище и убежище
- Опора
- Депо семян и других зачатков
- Источник минерального питания и влаги

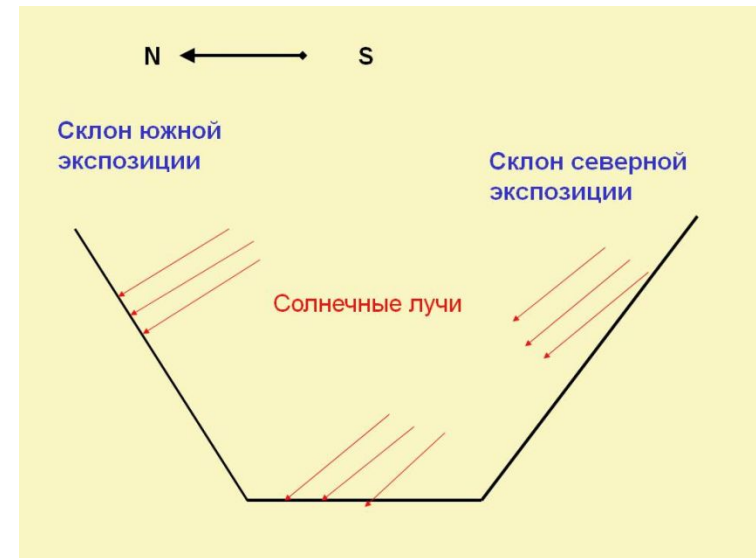


Рельеф

- Косвенно действует на растения (влияет на распределение света и тепла)

ПРАВИЛО ПРЕДВАРЕНИЯ - ПРИМЕР ИНСОЛЯЦИОННОЙ
ЛАНДШАФТНОЙ АСИММЕТРИИ

Лесостепная зона

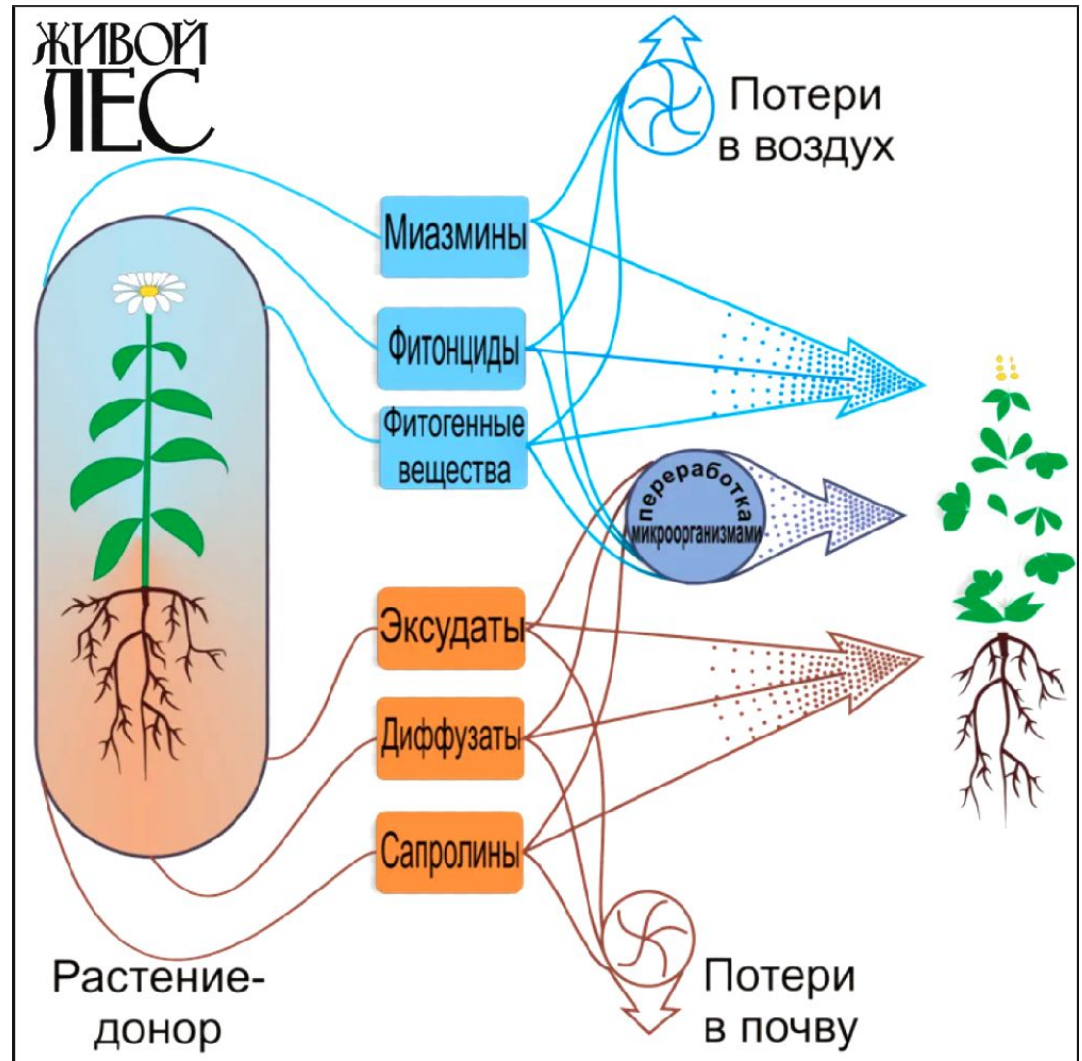


Высотная поясность



Биотические факторы

- Конкуренция (может ли быть у растений с животными?)
- Аллелопатия



Конкуренция растений



2 стратегии

- r – много потомства, ранняя половая зрелость, низкая выживаемость, высокая смертность (паразиты, хищники, условия среды, конкуренция). Рыбы, грызуны, насекомые..
- K – мало потомства, выражена забота о потомстве. Крупные животные, многие млекопитающие

Стратегии по Раменскому

Признак	Тип стратегии		
	Виолент (С)	Пациент (S)	Эксплерент (R)
Абиотические условия среды	Благоприятные	Неблагоприятные	Благоприятные
Наличие нарушений	Нет	Нет	Есть
Уровень конкуренции между особями	Высокий	Низкий	Высокий
Жизненная форма	Деревья, кустарники, реже травы с мощной корневой системой и большой листовой поверхностью	Небольшие растения, кустарнички, деревья, многолетние травы-ксероморфы, однолетние и многолетние суккуленты, лишайники, мхи	Однолетние травы, реже многолетние травы с интенсивным вегетативным размножением

Виоленты (львы)

- На богатых и стабильных местообитаниях
- Доминанты сообществ высокой биологической продуктивности
- Конкурентно мощные растения
- Неустойчивы как к ухудшению условий (просыхание почвы, засоление и т.д.)
- Неустойчивы к нарушениям (рубка леса, высокие рекреационные нагрузки, пожары и т. д.).

Примеры – деревья (бук), реже крупные корневищные злаки (канареечник в поймах рек лесной зоны, тростник в сообществах плавней в низовьях южных рек).

Пациенты (верблюды)

- На экстремальных местообитаниях (пустыни, солончаки, тенистые расщелины скал, интенсивно используемые пастбища)
- Либо растения сомкнутых продуктивных сообществ, где им достается очень мало ресурсов, так как основная их часть потребляется виолентами.
- Пример: растения напочвенного покрова лесов

Эксплеренты (шакалы)

- На богатых местообитаниях, но произрастающие в условиях низкой конкуренции.
- Замещают виоленты при сильных нарушениях местообитаний (истинные эксплеренты) или используют ресурсы в стабильных местообитаниях, но в период, когда они оказываются не востребованными доминантами (так называемые ложные эксплеренты)
- Способны формировать банк семян в почве или имеют приспособления для распространения плодов и семян
- Интенсивное семенное размножение, а также вегетативное, например корневищами и корневыми отпрысками у многих видов осотов
- Большинство – однолетники или реже малолетники с высоким энергетическими расходами на размножение (репродуктивным усилием)

Стратегии по Грайму

- Виоленты = конкуренты (C)
- Пациенты = стресс-толеранты (S)
- Эксплеренты = рудералы (R)



Экологические группы

```
graph TD; A[Экологические группы] --> B[Продуценты]; A --> C[Редуценты]; A --> D[Консументы]; B --> B1[Большинство растений, автотрофные бактерии]; C --> C1[Гетеротрофные бактерии и грибы]; D --> E[I Травоядные]; D --> F[II Хищники, поедатели травоядных]; D --> G[III, IV, V ... Хищники хищников];
```

Продуценты

Большинство растений,
автотрофные бактерии

Редуценты

Гетеротрофные бактерии и грибы

Консументы

I
Травоядные

II
Хищники,
поедатели травоядных

III, IV, V ...
Хищники хищников

Где могут обитать организмы?

- Водная
- Наземно-воздушная
- Почвенная
- Организменная

Какие приспособления есть к каждой среде обитания?

Водная

- Высокая плотность
- Хорошая теплопроводность
- Небольшие суточные колебания температуры
- Мало кислорода
- Резкое изменение уровня освещённости с глубиной
- Высокое давление

Фитопланктон – обитают в толще воды не могут противостоять течению, фитобентос – живут на дне

Наземно-воздушная

- Низкая плотность
- Плохая теплопроводность
- Большие колебания температуры
- Много кислорода
- Относительно равномерное освещение
- Относительно стабильное давление
- Нехватка воды
- Скорость и сила ветра

Учение о почвах

- Гумус = перегной – органическая тёмноокрашенная часть почвы, образующаяся в результате переработки растительных остатков
- Под воздействием бактерий минеральные элементы становятся доступными для растений

Пути приспособления

- Пассивные (период покоя, банк семян)
- Активные – сопротивляется условиям среды
- Избегание – организм уходит от неблагоприятных факторов (вегетативная подвижность)

Пищевые цепи

- Кто кого съел (сначала жертва, затем хищник)

1)- пастбищные: продуценты
консументы 1 консументы 2
консументы 3 и т.д...

2)- детритные: органические остатки
консументы 1

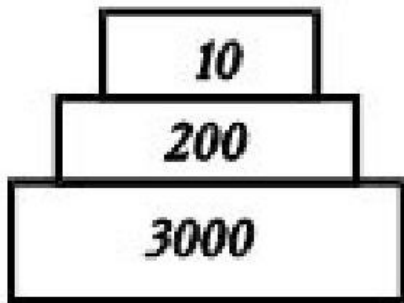
Правила пищевой цепи

- На каждом этапе пищевой цепи только 10% вещества и энергии передаётся на следующий уровень (правило 10%)
- (большая часть - 90% - энергии тратится на обменные процессы)

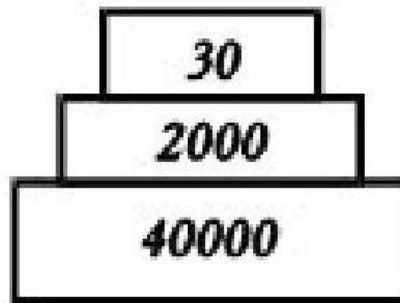
Пирамида чисел

- Соотношение численности организмов на каждом трофическом уровне

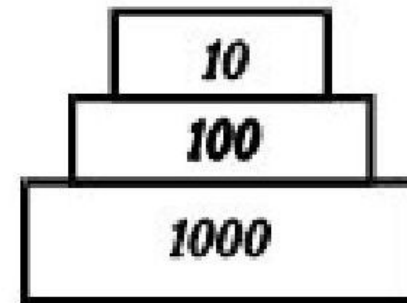
**ПИРАМИДА
ЧИСЕЛ**
(численность особей
на единице площади)



**ПИРАМИДА
БИОМАСС**
(сухой вес
биомассы г/м.кв)



**ПИРАМИДА
ЭНЕРГИИ**
(Дж/м.кв * год)



Пирамида биомассы

- Соотношение биомассы на разных трофических уровнях
- В наземных имеет стандартную форму, в океане перевернута (почему?)

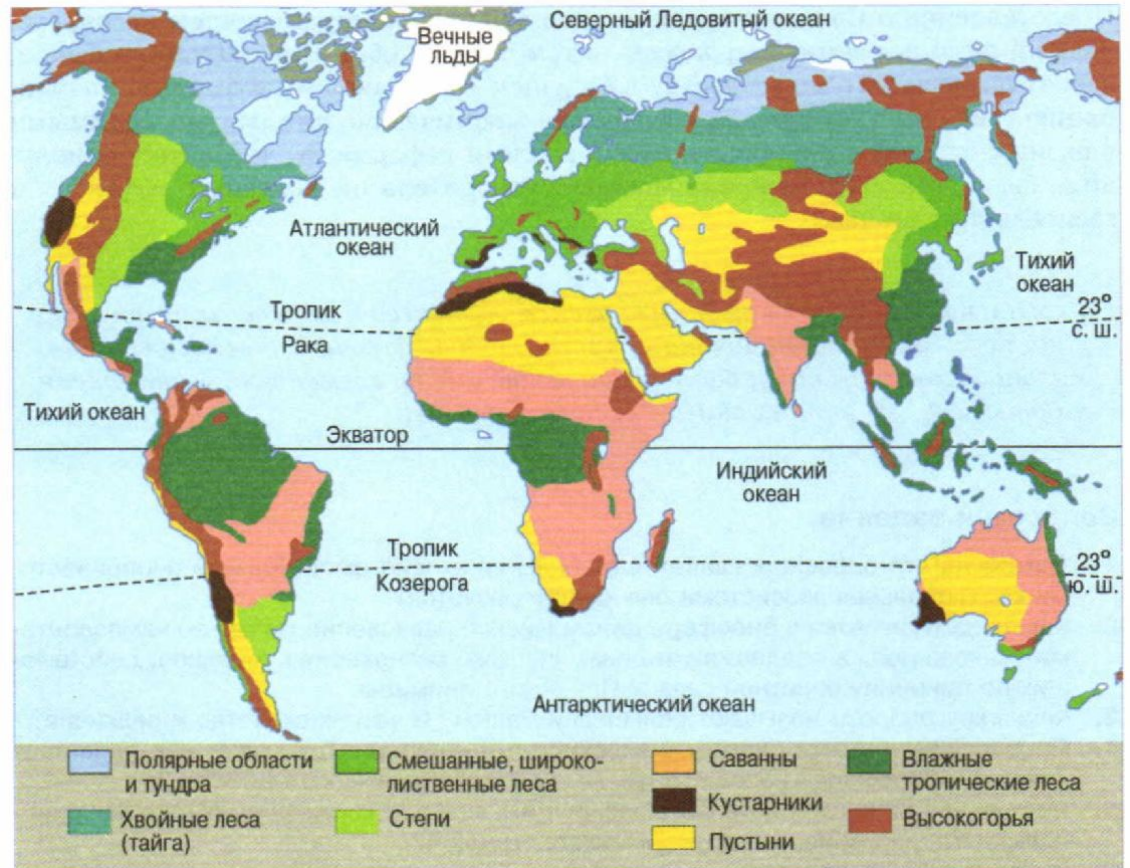


Пирамида энергии = продуктивности

- Продукция растений – первичная
- Продукция животных – вторичная

Биомы Земли

- совокупность организмов и факторов окружающей среды, характерных для ландшафтно-географической зоны



Зональность биосферы

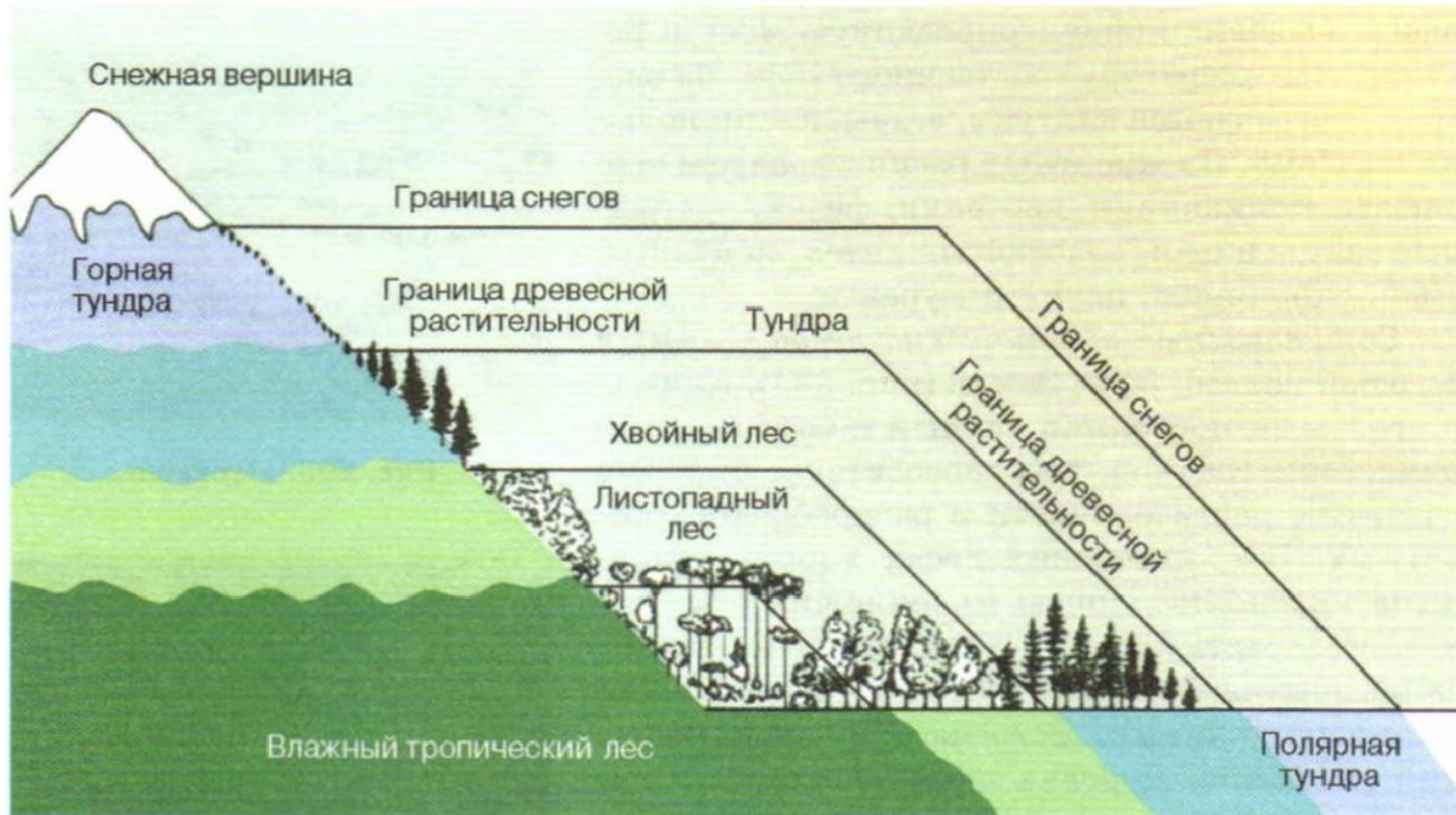


Рис. 296. Широтная и высотная зональности биосферы

Тундра, полярные области

- Холодный и влажный климат
- Снежный и ледовый покров
- Слой вечной мерзлоты
- Низкие температуры, сильные ветры
- У растений короткий вегетационный период
- Доминирующие жизненные формы (ЖФ) – кустарнички, полукустарнички
- Много лишайников

Растения тундры



Зоналка Биофака, тундры



Хвойные леса, тайга

- Холодный климат
- Резко выраженная сезонность
- Зимой много осадков в виде снега
- Почвы промерзают зимой, растения приспособлены к недостатку влаги
- Летом почвы переувлажнены □ заболачивание
- Ярусность слабо выражена
- Доминирующая ЖФ - деревья

Растения тайги



Смешанные леса

- Южнее тайги
- Состоят из хвойной и лиственных пород
- Почвы дерново-подзолистые
- Ярусность выражена лучше

Широколиственные леса

- Умеренный климат
- Зимой и летом достаточное количество осадков
- Освещённость в безлистный период высокая, в остальное время - низкая
- Почвы плодородные (серые, бурые лесные)
- Чётко выраженная ярусность, мозаичность крон

Эфемеры и эфемероиды

Эфемероиды — многолетние травянистых растений с очень коротким вегетационным периодом

Эфемеры – однолетники

Кто из них имеет видоизменённые органы (побеги, корни)?

Примеры: гусиный лук, ветреница, пролеска..

Степи

- Климат тёплый
- Засушливый летний и относительно увлажнённый зимний период
- В сухие годы часто бывают пожары, также обычны ветры, смерчи
- Почвы плодородные (чернозёмы), большинство используются в с/х
- Доминирующая ЖФ – травы, перекаати-поле

Зоналка Биофака, степи



Саванна

- Жаркий и сухой климат
- 1-2 периода дождей в год
- В сухой период пожары и ветры
- Быстрый круговорот веществ (что на него влияет?)
- Растения: злаки, молочаи, суккуленты,
- Животные: копытные, гепард, слон, жираф, лев, гиены

Пустыни

- Климат жаркий и засушливый
- Сильные перепады температур (день-ночь)
- Дожди очень редки
- Почвы бедные
- У растений глубокая или распростёртая корневая система, ксероморфизм
- Животные ведут ночной образ жизни, либо собирают влагу

Влажные тропические леса

- Самый богатый видами биом
- Климат тёплый, сезонность не выражена
- Много эпифитов (орхидные, папоротники, мхи, лианы)
- Почвы малоплодородны

Полярная асимметрия

- Тайги в северном полушарии много, а в южном – нет (нету суши на этих широтах)
- В Южном полушарии есть сумчатые и однопроходные животные, а в северном – нет

Болота

- Внезональная растительность
- Длительно стоячая вода, слой торфа, характерная флора
- Верховые – мало минеральных солей, бедные почвы
- Переходные
- Низинные – богатые почвы, около рек

Верховые болота

- Растения из семейства Вересковые (с микоризой): голубика, клюква, брусника, черника, мирт, подбел, багульник..
- Сфагнумы
- Осоки (пушица)
- Сосны
- Хищные растения (росянка, жирянка)

Растения верховых болот



подбел



багульник



морозка



мох сфагнум



мирт



клюква

Вопросики

6. По отношению к водному режиму среди наземных растений выделяют группы:

- а) ксерофиты, фанерофиты, гигрофиты;
- б) ксерофиты, мезофиты, суккуленты;
- в) мезофиты, ксерофиты, гидрофиты;
- г) гемикриптофиты, фанерофиты, мезофиты

7. Растения, обитающие на сильно засоленных почвах, относят к экологической группе растений:

- а) галофиты;
- б) литофиты;
- в) гликофиты;
- г) псаммафиты

14. Зоогенные факторы, влияющие на растения, относят к группе экологических факторов:

- а) абиотических ;
- б) биотических;
- в) эдафических;
- г) антропогенных

15. Вид биотических отношений, когда один организм постоянно находится рядом с другим организмом, питаясь остатками его добычи называется:

- а) нейтрализмом;
- б) конкуренцией;
- в) паразитизмом;
- г) комменсализмом;
- д) аменсализмом;
- е) сотрапезничеством.

1. В состав экосистемы могут входить:

- а) биоценоз;
- б) биотоп;
- в) продуктивность;
- г) ареал;
- д) климакс;
- е) сукцессии.

2. Организмы, использующие в своей жизнедеятельности готовые органические вещества, называются:

- а) автотрофами;
- б) редуцентами;
- в) консументами;
- г) продуцентами;
- д) хемотрофами;
- е) фототрофами.

3. Такой экологический фактор, как перепады температур, наименее выражен в:

- а) наземно-воздушной среде обитания;
- б) наземной среде обитания;
- в) водной среде обитания;
- г) организме как среде обитания;
- д) воздушной среде обитания;
- е) урбанистической среде обитания.

4. Такой экологический фактор, как изменение светового режима, наименее выражен в:

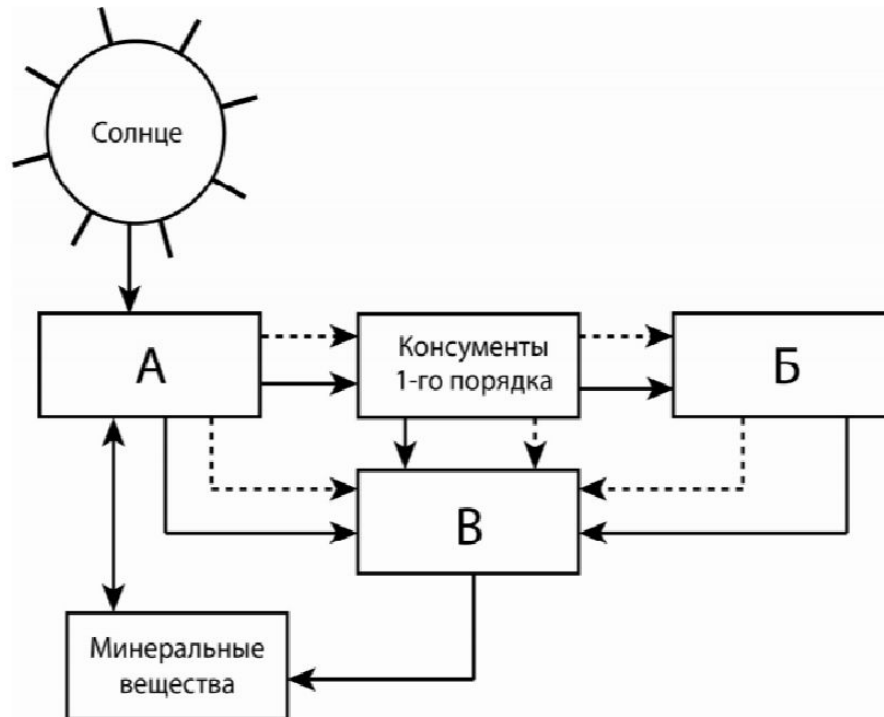
- а) наземно-воздушной среде обитания;
- б) наземной среде обитания;
- в) водной среде обитания;
- г) почве как среде обитания;
- д) воздушной среде обитания;
- е) урбанистической среде обитания.

5. Свойства биотопа могут определяться:
- а) составом биоценоза
 - б) составом почвы
 - в) половозрастной структурой популяции
 - г) продуктивностью популяции
 - д) особенностями климата
 - е) особенностями сукцессионного процесса.

4.3 Установите соответствие между экологической группой растений и её характеристикой.

А) гигрофиты	1) растения, не способные произрастать на засоленных почвах.
Б) гликофиты	2) тенелюбивые растения
В) сциофиты	3) растения влажных местообитаний
Г) олиготрофы	4) растения, произрастающие на почвах с низким содержанием питательных веществ

На рисунке ниже нарисована общая схема структуры экосистемы. Назовите пропущенные элементы (обозначены буквами А, Б и В), дайте им определения и приведите по несколько примеров организмов.



Ответики!

Вставьте пропущенные элементы в схеме и дайте им определение.

*За каждый правильно названный элемент и его определение – 1 балл;
всего за задачу – 3 балла.*

А	Продуценты – организмы, способные производить органические вещества из неорганических, то есть все автотрофы. Это в основном зелёные растения (синтезируют органические вещества из неорганических в процессе фотосинтеза), однако некоторые виды бактерий-хемотрфов способны на чисто химический синтез органики без солнечного света
Б	Консументы 2-го порядка – хищные гетеротрофы (хищники, паразиты травоядных животных), питаются консументами первого порядка
В	Редуценты – организмы (бактерии и грибы), разрушающие отмершие остатки живых существ, превращая их в неорганические и простейшие органические соединения