

ЭКОЛОГИЯ

Биоценоз – истор. сложивш. **совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов** населяющих территорию, взаимосвязанных между собой, а также с окружающей средой

Экологическая ниша – место, занимаемое видом в биоценозе, включающее комплекс его биocenотических связей и требований к факторам среды.

Вид – группа особей, сходных по признакам

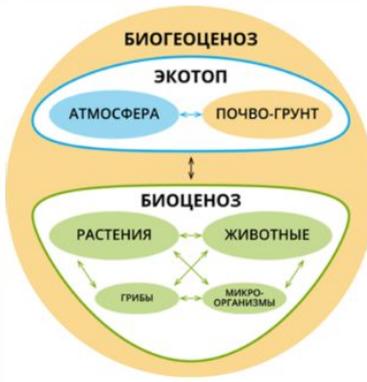
- морфолого-анат. (внешн.)
- физиолого-эколог. (функции, взаимосвязи)
- диалект
- инстинкт

занимающих ест. ареал способных свободно скрещиваться между собой и давать плодотворное потомство

Популяция – совокупность организмов **одного вида**, длительное время обитающих **на одной территории** (занимающих определённый **ареал**) и частично или полностью **изолированных от особей других таких же групп.**

Ареал – область распр. таксонов

- сплошной
- разорванный
- реликтовый



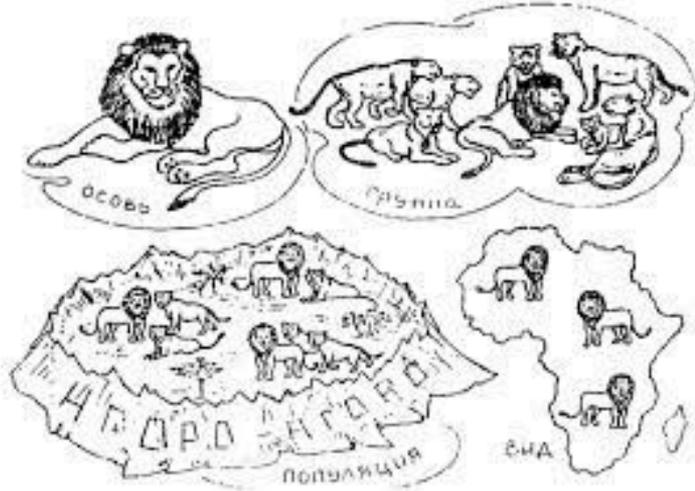
Сукцессия – последовательная закономерная смена одного биологического сообщества другим на определённом участке среды во времени в результате влияния природных факторов или воздействия человека.

Различия биогеоценоза и экосистемы

Биогеоценозы:	Экосистемы:
• Ельник черничный	• макросистемы – Биосфера, Таяжный лес, степь, пустыня
• Ельник кисличный	• мезосистемы – марьяниковоый
• Березняк бруснично-марьяниковоый	• микросистемы – Пень трухлявый, аквариум, человек
• Разнотравно-злаковая степь	

Агроценоз (от греч. agros – поле) – искусственно созданная и регулярно поддерживаемая человеком экосистема для производства сельскохозяйственной продукции.

Экосистема – это совокупность живых организмов и среды их обитания, в рамках которой осуществляется круговорот веществ и преобразование потока энергии.



1

В результате вулканической деятельности в океане образовался остров. Опишите последовательность формирования экосистемы на недавно образовавшемся участке суши. Укажите не менее 3-х элементов.

1 В первом задании нам предлагают ознакомиться с первичной сукцессией, на лишённых жизни территориях, в данном случае – вулканических островах. В этих невыносимых условиях могут жить только пионеры природных сообществ – лишайники, и щепотка микроорганизмов, а потом появляются мхи. В результате деятельности лишайников и мхов формируется почва. Дальше появляются растения, их споры ветром или водой заносятся на остров. По мере развития растительности появляются животные в экосистеме: в первую очередь членистоногие и птицы 🌋

2

Объясните, почему нередко в природе происходит естественное зарастание стоячих (непроточных) пресных водоёмов и превращение их в болота?

2

Объясните, почему нередко в природе происходит естественное зарастание стоячих (непроточных) пресных водоёмов и превращение их в болота?

- 1) Если нет тока воды, то водоём не будет содержать достаточного количества кислорода: он не прибывает в растворённом виде. Из-за этого отмершая органика будет оседать на дно, но гнить не будет, то есть останется неокисленной.
- 2) Дальше интересно — вдаваться в подробности образования торфа и ила мы не будем, потому что это не наша дисциплина. Но просто обозначим: в прибрежной зоне водоёма формируется торф, а в глубоких местах — ил, из тех самых остатков органических веществ.
- 3) С годами в этом водоёме всё меньше кислорода и больше мёртвой органики. Водоём мелеет, прибрежная растительность уже оказывается в воде и потихоньку перемещается к центру водоёма.
- 4) Вы прибыли в пункт назначения — водоём превращается в болото.

Экологические факторы, влияющие на организм

*Абиотические факторы –
воздействие неживой
природы*

- Температура
- Свет
- Влажность
- Концентрация солей
- Давление
- Ветер
- и др.

*Биотические факторы –
взаимодействие живых организмов
между собой*

- Влияние организмов или популяций одного вида друг на друга
- Взаимодействие организмов разных видов

*Антропогенные факторы –
влияние деятельности
человека*

- Прямое воздействие человека на организмы
- Изменение человеком среды обитания различных видов

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Примерами косвенных антропогенных факторов являются:

- 1) переселение животных и растений в новые (несвойственные им) места обитания;
- 2) вырубка и раскорчевка лесов;
- 3) разведение культурных растений и домашних животных;
- 4) выбрасываемые промышленные отходы, содержащие углекислый газ, угарный газ, различные соединения серы, хлора, азота, тяжелых металлов
- 5) изменение ландшафта в результате производственной деятельности человека
- 6) посадка и подкормка растений

Ответ:

--	--	--

Лес и луг - два разных биогеоценоза. Что такое биогеоценоз? По каким признакам можно провести границу между лесом и лугом, если они находятся рядом?

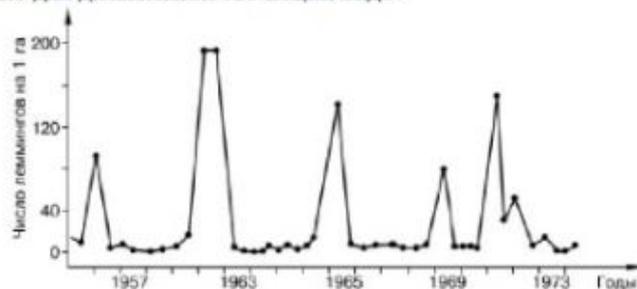
Элементы ответа:

1) Биогеоценоз - это исторически сложившаяся совокупность живых (биоценоз) и неживых (биотоп) компонентов однородного участка суши, где происходит круговорот веществ и превращение энергии.

2) Границы биогеоценоза определяются наземным растительным покровом (фитоценозом). Изменения растительности свидетельствует об изменении условий в биотопе и о границе с соседним биогеоценозом.

3) Переход от древесной растительности к травянистой свидетельствует о границе между лесным и луговым биогеоценозами.

При исследовании двадцатилетней динамики численности леммингов в Дальнем Востоке было замечено, что их численность в разные годы то возрастала, то сокращалась (см. график). Проявлением какого эволюционного фактора является данный пример? Назовите не менее две причины, в результате которых возникает данное явление. Что происходило с генофондом популяции леммингов в те годы, когда их численность снижалась до 10–20 особей на 1 га? Чем такое изменение генофонда может быть опасно для дальнейшей эволюции вида?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) популяционные волны («волны жизни»); 2) периодические изменения количества пищи; 3) периодические изменения климатических факторов; 4) периодические изменения численности хищников (паразитов; болезней); 5) при снижении численности генофонд обеднялся (снижалось генетическое разнообразие в популяции); 6) низкий уровень генетического разнообразия снижает приспособленность вида к изменениям окружающей среды (при изменении условий среды может привести к вымиранию вида). <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

БИОМЫ

18

Установите соответствие между характеристиками и биомами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) распространены акации и баобабы
- Б) занимает 40% площади Африки
- В) сухой и жаркий климат
- Г) распространены сурки и суслики
- Д) встречаются слоны и жирафы
- Е) весной расцветают тюльпаны

БИОМЫ

- 1) степь
- 2) саванна

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

18

Установите соответствие между характеристиками и биомами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обилие лишайников
- Б) образование заболоченных участков
- В) низкая влажность в летний период
- Г) большое разнообразие трав
- Д) обитают сурки, ящерицы и змеи
- Е) обитают олени, песцы, зайцы-беляки

БИОМЫ

- 1) тундра
- 2) степь

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

2020(О). 26. Почему на верховых болотах, расположенных в северных широтах, обитают засухоустойчивые (например, багульник болотный) и насекомоядные (например, росянка круглолистная) растения? Ответ обоснуйте, исходя из экологических особенностей (абиотических факторов) верховых болот.

Элементы ответа:

- 1) в верховых болотах низкая температура воды;
- 2) в верховых болотах повышенная кислотность воды;
- 3) низкая температура и повышенная кислотность воды замедляют её поступление в корни растений, поэтому растения засухоустойчивые;
- 4) недостаток кислорода в воде;
- 5) бактерицидные вещества (сфагнол);
- 6) недостаток кислорода и бактерицидные вещества замедляют гниение органических веществ;
- 7) медленное гниение приводит к недостатку минеральных (азотистых) веществ;
- 8) насекомоядные растения пополняют недостаток азота за счёт питания насекомыми.

7*

Причина - денитрификация (нитратное дыхание): при недостатке кислорода некоторые бактерии вместо кислорода на дыхательной цепи используют нитраты, превращая их в молекулярный азот. Таким образом, обеднение азотом вообще характерно для слабо аэрируемых грунтов (почв).

Не логично игнорировать реальную причину и придумывать роль "медленного гниения".

ПОПУЛЯЦИИ

Типы популяций



Элементарная, или локальная популяция — это совокупность особей одного вида, которая занимает небольшой участок одинаковой по условиям территории. Между этими особями постоянно происходит обмен генетической информацией.



Географическая популяция представляет совокупность экологических популяций, которые заселили географически сходные районы. Географические популяции существуют автономно, ареалы их относительно изолированы, обмен генами происходит редко.



Экологическая популяция составляет совокупность элементарных популяций. Это **внутривидовые группировки**, которые приспособлены к условиям конкретной экологической системы.

КРИТЕРИИ ВИДА

Название критерия	Сущность критерия	Исключение.
1.Морфологический	Сходство внешнего строения организмов.	Виды- двойники, половой диморфизм, полиморфизм.
2.Физиологический	Сходство всех процессов жизнедеятельности, способов питания, обмена веществ	Разные виды имеют сходные физиологические процессы. Впадают в спячку разные виды: медведь бурый, еж, суслик, хомяк.
3.Экологический	Сходны набором факторов внешней среды, необходимых для их существования	Экологические ниши разных видов перекрываются, особи одного вида могут встречаться в разных природных условиях
4.Географический	Занимают определенный ареал или область обитания.	Космополиты. Ареалы многих видов совпадают
5.Биохимический	Сходны по биохимическим параметрам (состав и структура белков)	Часто внутри вида белки различаются у разных особей, индивидуальны.
6.Генетический	Одинаковое количество хромосом.Особи одного вида скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство	У многих разных видов число хромосом одинаково , в 1 виде разное количество хромосом, есть гибриды между особями

Прочитайте текст.

Домовая мышь — млекопитающее рода Мыши. Исходный ареал - Северная Африка, тропики и субтропики Евразии.; вслед за человеком распространилась повсеместно. В естественных условиях питается семенами. Ведёт ночной и сумеречный образ жизни. В помёте обычно рождается от 5 до 7 детёнышей.

Какие критерии вида описаны в тексте?
Ответ поясните.



1 С самого начала нам рассказывают, где живёт эта мышка, то есть ареал её обитания. Вам всегда покажут точную геолокацию на нашей планете — географический критерий сложно с чем-то спутать.

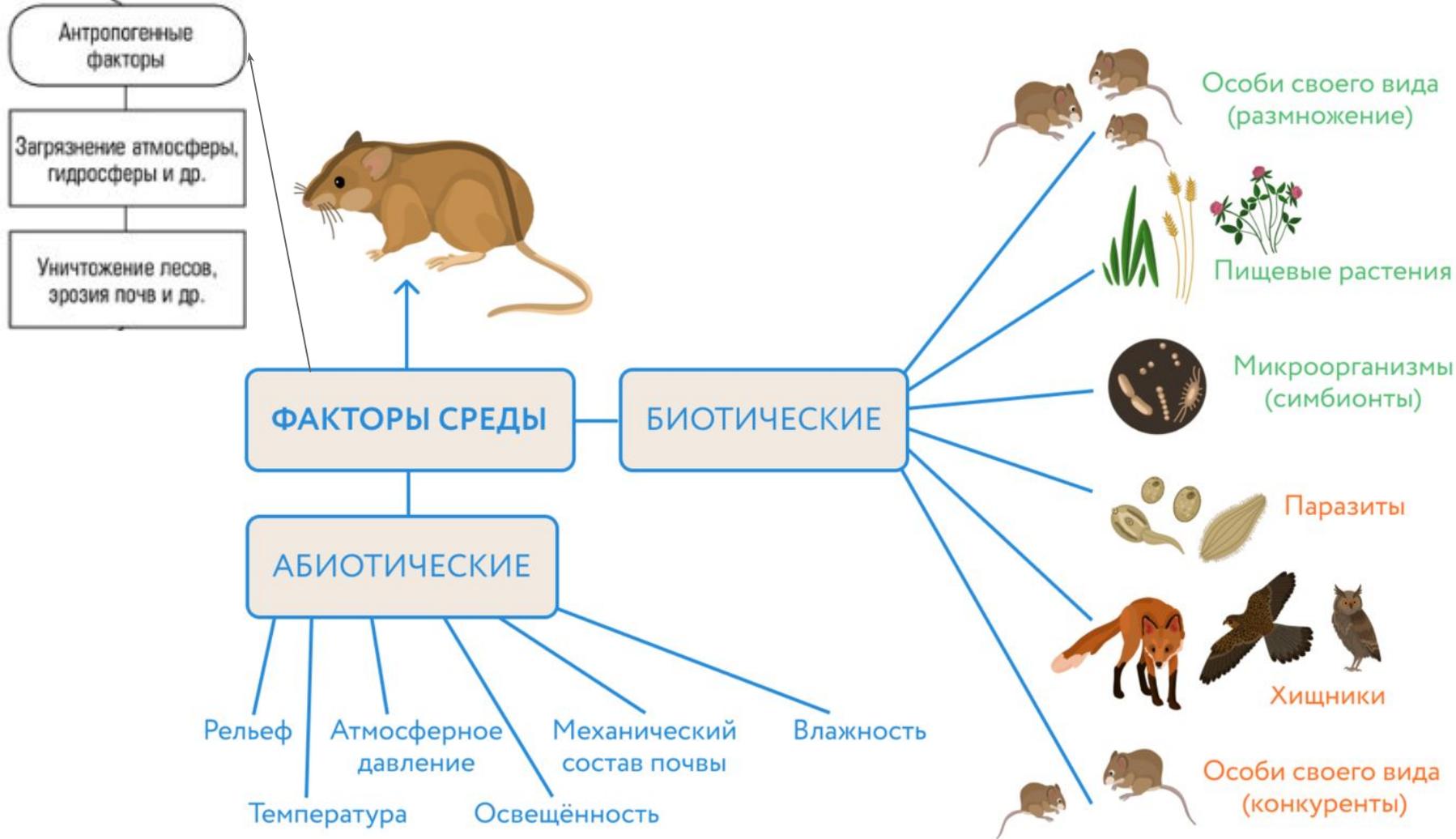
2 Далее мы видим питание и образ жизни, что относится к одному критерию — **экологическому**. Это очень коварный критерий, потому что в заданиях его легко перепутать с географическим — оба отвечают на вопрос «где обитает организм». Но в географическом критерии важно, где территориально (ареал) обитает организм, а в экологическом — где, в каких условиях обитает организм.

Иногда его можно перепутать с физиологическим критерием. Например, «медведь впадает в спячку» может быть как физиологическим, так и экологическим критерием, в зависимости от контекста. Если важно, что медведь способен впадать в спячку — это физиологический признак. Если же акцент на том, что в холодное время года медведь впадает в спячку, это уже особенность взаимоотношения с окружающей средой — экологический критерий 🐻

3 Последнее предложение посвящено мышатам, то есть потомству. Мы видим физиологический критерий, то есть особенности процессов жизнедеятельности: обмена веществ, дыхания, прежде всего, особенности процесса размножения.

Также существует морфологический критерий (строение внешнее и внутреннее), биохимический (сходство химического состава), генетический (генотип и кариотип определённого вида). А ещё 2 очень редких критерия: этологический — особенности поведения и исторический — в какой эре и периоде появился данный вид.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ



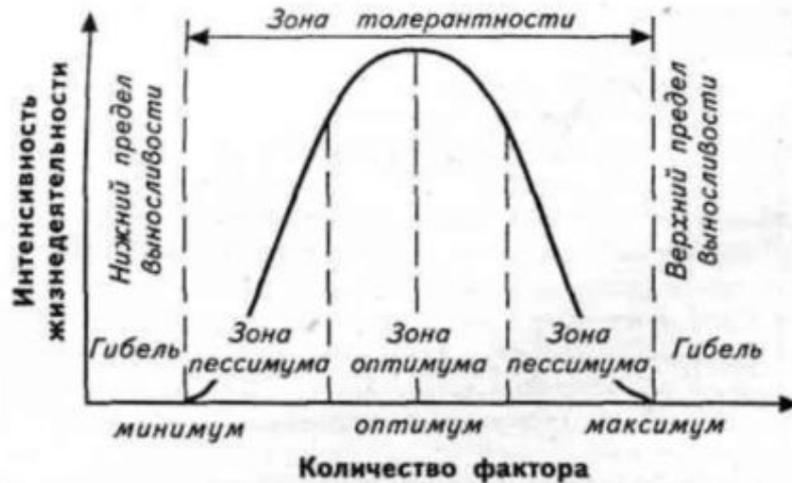


Типичный пример мутуализма - отношения термитов и жгутиковых простейших, обитающих в их кишечнике. Термиты питаются древесиной, однако у них нет ферментов для переваривания целлюлозы.

Комменсализм - форма симбиоза, при которой один из сожительствующих видов получает какую-либо пользу, не принося другому виду ни вреда, ни пользы.

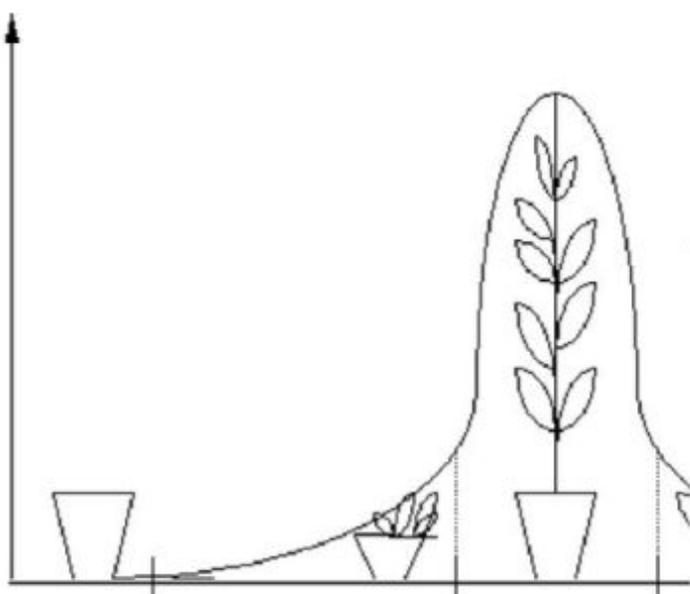
ЗАКОН ОПТИМУМА

любой экологический фактор имеет определённые пределы положительного влияния на живые организмы. Недостаточное либо избыточное их действие сказывается на организмах отрицательно.



- Графически подобная реакция организма на изменение значений фактора изображается в виде кривой жизнедеятельности (экологической кривой), при анализе которой можно выделить некоторые *точки* и *зоны*.
- **Зона оптимума** — это тот диапазон действия фактора, который наиболее благоприятен для жизнедеятельности.
- **Зоны пессимума** определяют отклонения от оптимума. В них организмы испытывают угнетение.

Скорость
роста



8 18 28

Зона
стресса

Зона
оптимума

Диапазон устойчивости (толерантность)

Нижний предел

Верхний предел

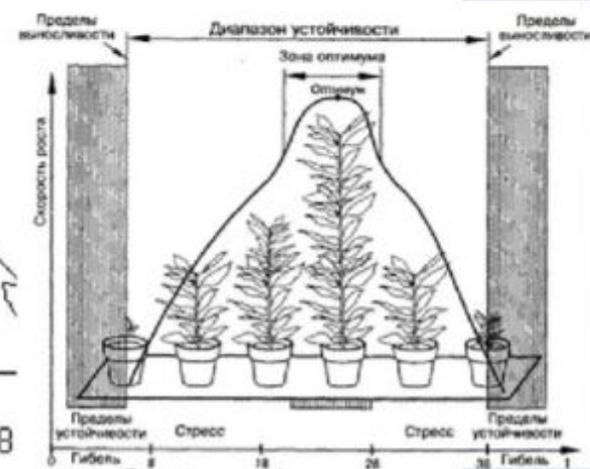
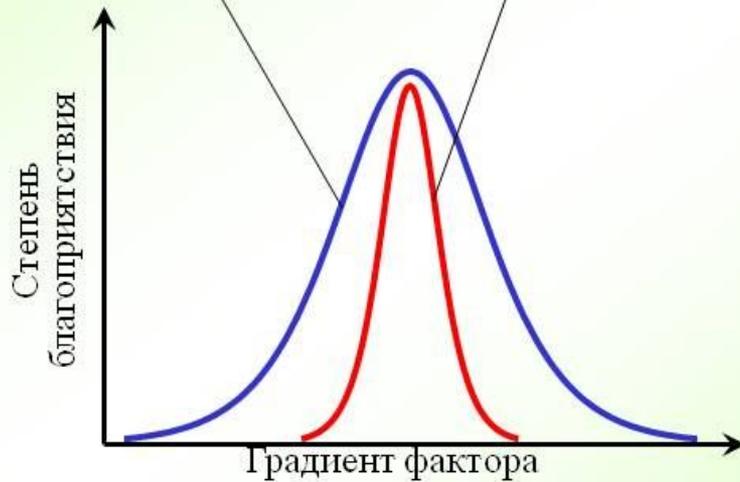


Рис. 1. Влияние температуры на развитие растений (по В. Небелу, 1993)

Стенобионты и эврибионты

Эврибионтные виды – широкие пределы толерантности

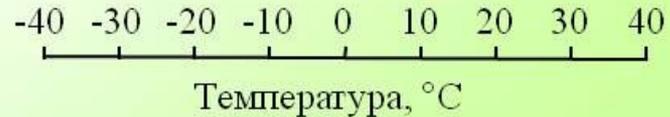
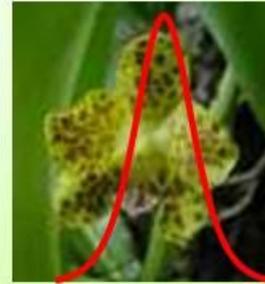
Стенобионтные виды – узкие пределы толерантности



Picea abies – эвритермный вид



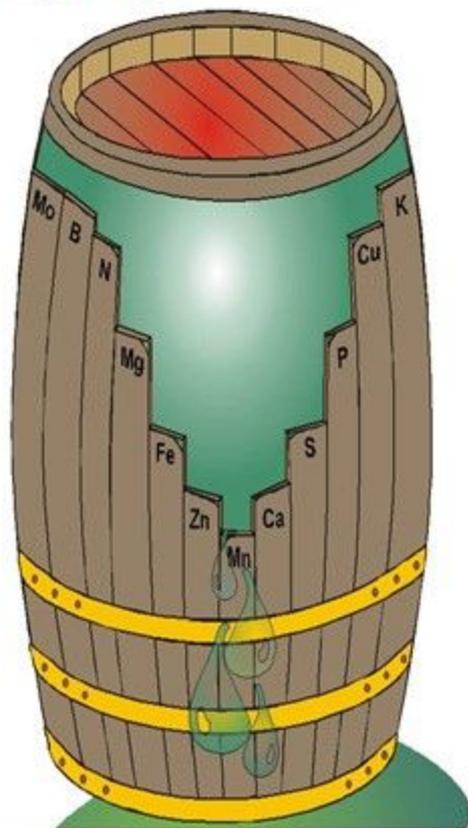
Тропические орхидеи – стенотермные виды





Закон минимума

- Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора, или Закон минимума Либиха — наиболее значим для организма является тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения.
- Немецкий химик Юстус фон Либих (1803—1873) установил, что продуктивность культурных растений, в первую очередь, зависит от того питательного вещества (минерального элемента), который представлен в почве наиболее слабо.



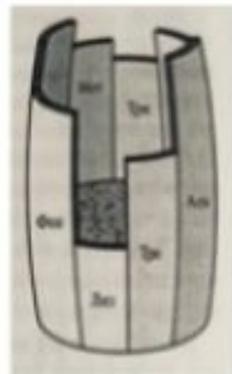
23. (2020)

Рассмотрите рисунок. Как называется закон (правило) экологии, который он иллюстрирует? Сформулируйте эту закономерность на основе данных, приведенных на рисунке.

Ответ поясните.

ОТВЕТ:

- 1) закон лимитирующего фактора (закон Либиха (правило минимума))
- 2) Ограничивающим фактором для организма человека является аминокислота лизин
- 3) содержание лизина в рационе максимально отклоняется от необходимого количества среди остальных аминокислот



Содержание аминокислот в рационе человека (в % от необходимого количества)



шаг 135

конкуренция в живой природе



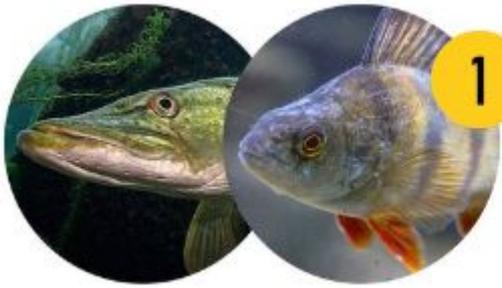
1

Почему отношения между щукой и окунем в экосистеме реки считают конкурентными?



2

Ежегодно весной грачи и скворцы возвращаются на свои гнездовья. Могут ли эти виды птиц быть конкурентами в выборе мест гнездовья? Ответ поясните.



1 Почему отношения между щукой и окунем в экосистеме реки считают конкурентными?

Вот наша первая пара: **щука и окунь в реке**, решившие, что этот водоём слишком мал для них двоих.

Почему именно между ними возникают конкурентные взаимоотношения? вспомните, чем они питаются. Правильно — другими рыбками, они обе хищники. И живут в одном водоёме, нуждаются в сходных условиях. В общем, взаимно угнетают друг друга

Если бы нас спросили про тип взаимоотношений между окунем и карасём, например, то в ответе мы бы написали хищничество. Тут конкуренции нет, просто хищная рыба съест свою жертву.

ПРАВИЛО АЛЛЕНА: У видов, обитающих в холодных регионах, размеры выступающих частей тела (уши, хвост) меньше, чем у ближайших родственников в теплых регионах; Это позволяет снизить теплоотдачу в холодном климате и повысить теплоотдачу – в теплом.



Ютуб канал:
Екатерина Лукомская



ВКонтакте:
vk.com/idbiorepetitor

ПРИМЕР: *длина тела волка 130 см. Его более южный родственник шакал - в два раза меньше (75 см), а уши его больше. Самый южный и хорошо приспособленный к пустынной жизни представитель семейства волчих – фенек, он размером 35 см при дине ушей 15 см.*



ПРАВИЛО БЕРГМАНА Животные, обитающие в холодных регионах, имеют более крупные размеры тела по сравнению с обитателями теплых регионов. Это позволяет уменьшить теплоотдачу;

УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ СОБЛЮДАЕТСЯ ПРАВИЛО: 1) Животные гомойотермные; 2) Сравниваются близкородственные виды (или подвиды одного вида).

СУТЬ ПРАВИЛА:

1) Теплопродукция (выделение тепла клетками организма) **пропорциональна объему тела.**

2) Теплоотдача (потеря тепла, его передача в окружающую среду)

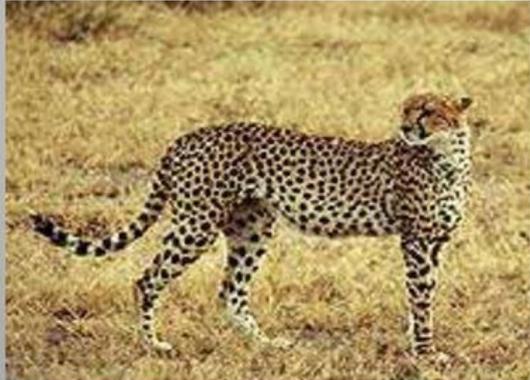
пропорциональна площади поверхности тела.

• Когда организм увеличивается в размере, растет его объем и растет его поверхность – все растут, но с разной скоростью. Поверхность отстает – растет медленнее, чем объем, поэтому у больших северных зверей поверхность относительно маленькая. Это нужно им все для того же – чтобы отдавать меньше тепла.

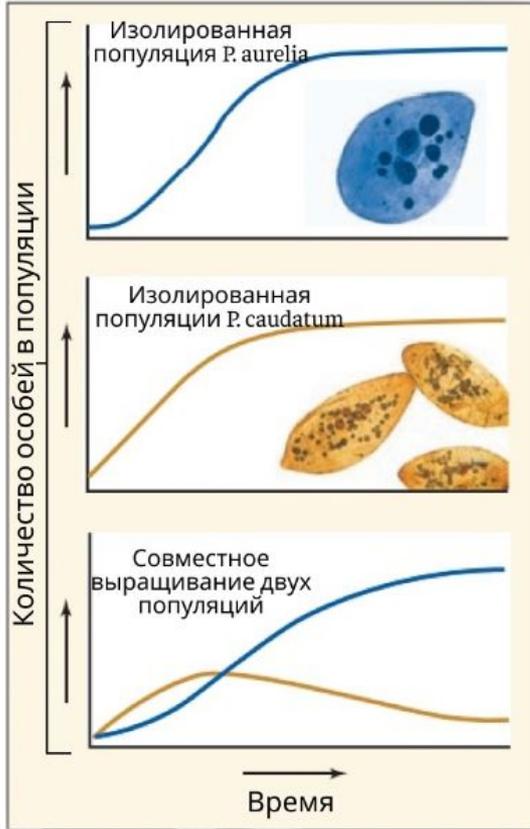


Правило Глогера

- У теплокровных животных особи из популяций, обитающих в районах с теплым и влажным климатом, имеют более насыщенную окраску, а в местностях с холодным и сухим климатом - более тусклую.



Принцип конкурентного исключения Гаузе

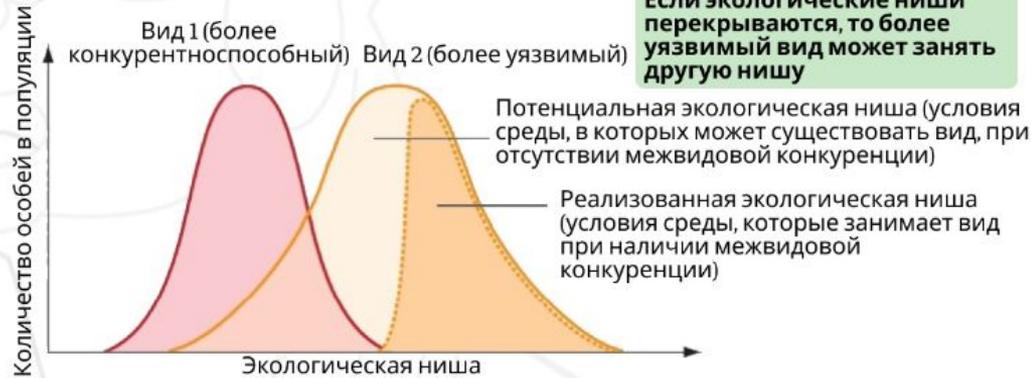


При совместном выращивании численность более уязвимого вида инфузории *P. caudatum* постепенно снижается в результате конкуренции под давлением вида *P. aurelia*.

Принцип Гаузе: два вида не могут занимать одну экологическую нишу



Если экологические ниши совпадают, то один вид вытеснит другой



Если экологические ниши перекрываются, то более уязвимый вид может занять другую нишу

Отечественный учёный Г.Ф. Гаузе провёл ряд экспериментов с тремя видами инфузорий. Первый и второй виды питались бактериями, находящимися в толще воды, а третий вид питался дрожжевыми клетками, обитающими в донном иле. При совместном выращивании особей первого и второго видов численность первого сократилась. Через некоторое время первый вид был вытеснен вторым видом. Однако отдельно друг от друга оба вида могли жить совместно с третьим видом инфузорий. Какое явление исследовал Г.Ф. Гаузе? Почему при совместном культивировании инфузорий первого и второго видов один из видов был полностью вытеснен, а при культивировании первого и третьего видов обе популяции сосуществовали длительное время? Какие выводы можно сделать на основе проведённого эксперимента?

Элементы ответа:

- 1) явление межвидовой конкуренции (конкурентного исключения, межвидовой борьбы за существование);
- 2) так как первый и второй виды инфузорий используют один и тот же жизненно важный ресурс (пищевой);
- 3) так как первый и третий виды инфузорий используют разные пищевые ресурсы;
- 4) два первых вида не могут занимать одну экологическую нишу в одном биоценозе;
- 5) виды могут сосуществовать в одном биоценозе, если занимают разные экологические ниши (используют разные ресурсы).



2 Ежегодно весной грачи и скворцы возвращаются на свои гнёздовья. Могут ли эти виды птиц быть конкурентами в выборе мест гнёздовья? Ответ поясните.

В вопросах питания они, конечно, конкурируют, потому что рацион этих птиц предельно схожий. **Но вот в отношении гнёздования они решили разойтись миром:**

скворцы — дуплогнёздники, то есть они вьют гнёзда в дуплах или скворечниках

грачи гнёздятся открыто на высоких деревьях.



шаг 129

почему одуванчик не захватил весь мир?

Одно растение одуванчика занимает площадь 10 см^2 и даёт в год более 100 семян. Через 10 лет потомство одной особи могло бы занять всю поверхность земного шара. Объясните, почему этого не происходит. Приведите не менее трёх аргументов, используя теорию эволюции Ч. Дарвина. Поясните каждый аргумент.

1 Первое испытание — выиграй конкуренцию у своих собратьев, то есть мы говорим о внутривидовой борьбе за существование. Территория, свет, вода и минеральные вещества ограничены. И каждый одуванчик мечтает превратиться в большого одувана (привет, Илья Варламов) 🌻

2 Окей, наш герой справился с другими одуванчиками, но его ждёт второе испытание — межвидовая борьба. Да-да, рядом растёт ещё толпа растений, которым точно так же нужны все ресурсы среды, перечисленные выше. И, конечно, вспомним о травоядных животных, для которых одуванчик будет питательным ресурсом. А если ещё и человека сюда добавить: этот дикий примат срывает растения, топчет их и косит. Ух, как же страшно быть одуванчиком 😬

3 Допустим, всех пережили и готовы побеждать, но нет! Ещё испытания — засуха, морозы, наводнение, цунами, метеорит и извержение вулкана. С этим также нужно бороться, это неблагоприятные условия среды.

18

Установите соответствие между организмами и видом взаимодействия между ними: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМЫ

- А) акула и рыба-прилипала
- Б) рачок циклоп и рикшта
- В) береза и лишайник ксантория
- Г) дуб и омела
- Д) львы и гиены
- Е) бактерии и пеницилл

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

- 1. комменсализм
- 2. аменсализм
- 3. паразитизм

Ответ:

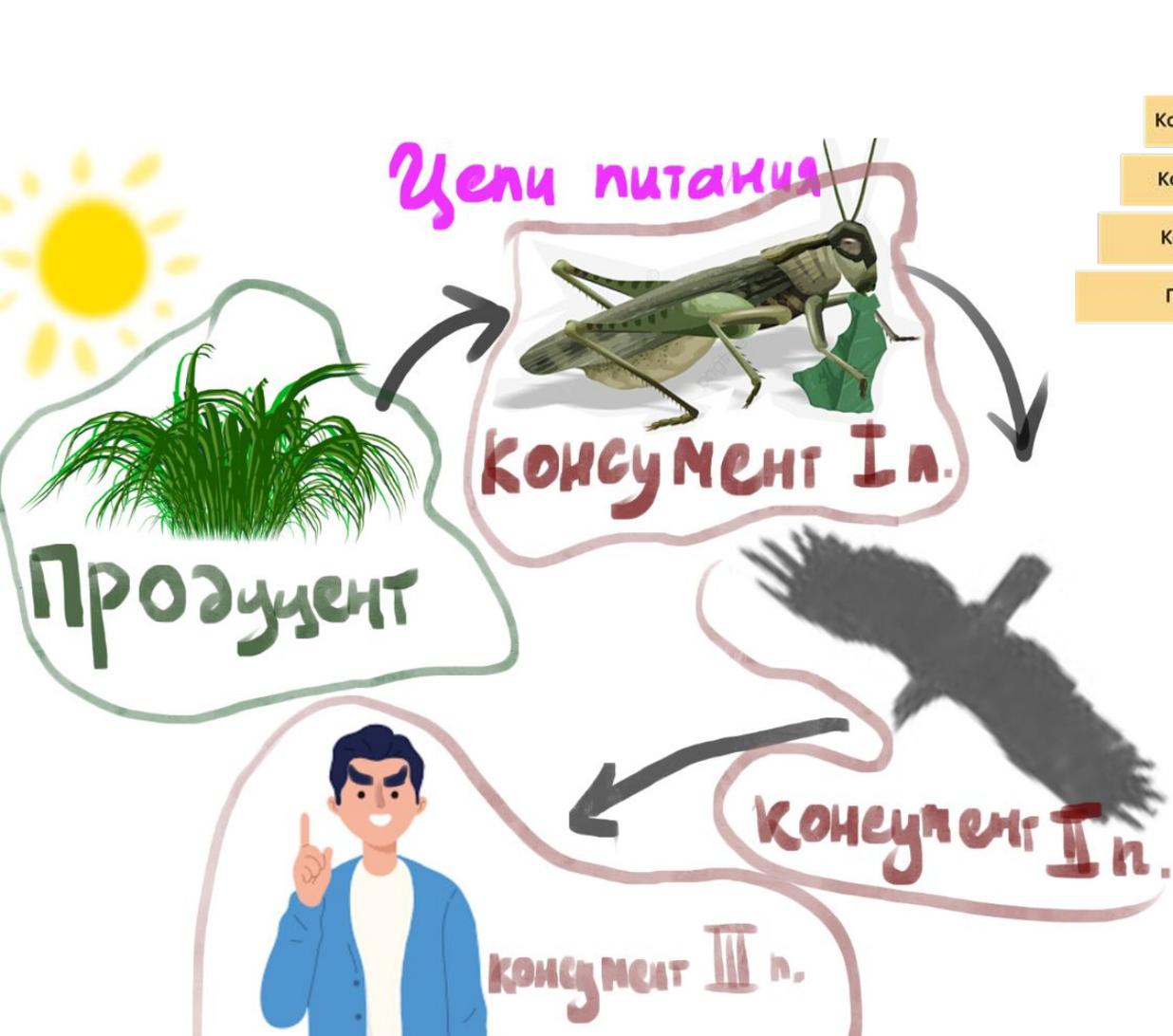
А	Б	В	Г	Д	Е

С4

Какие биотические факторы сдерживают рост численности популяций животных в процессе борьбы за существование? Укажите не менее четырёх факторов и обоснуйте их.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) недостаток пищевых ресурсов снижает численность животных на любом трофическом уровне;</p> <p>2) хищничество снижает численность животных предыдущего уровня;</p> <p>3) конкуренция снижает численность животных одного и того же уровня;</p> <p>4) заражение паразитами, возникновение инфекционных болезней животных снижают численность животных любого уровня</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Ответ неправильный, ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ЦЕПИ ПИТАНИЯ



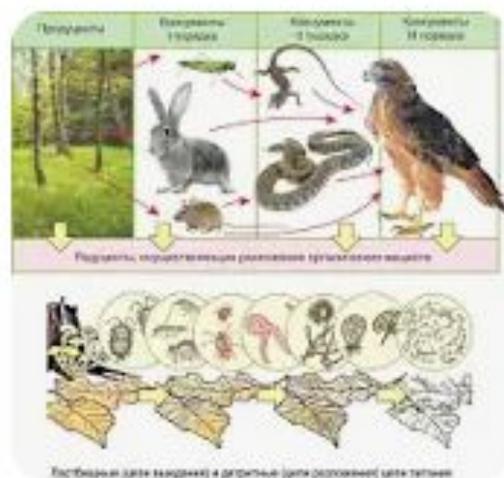
①



②



Детритные цепи (цепи разложения) — пищевые цепи, которые начинаются с отмерших органических остатков (детрита), включают детритофагов и редуцентов и заканчиваются образованием минеральных веществ.



Пастбищные цепи (цепи выедания) — пищевые цепи, которые начинаются с продуцентов и включают консументов разных порядков. В общем виде пастбищную цепь можно показать следующей схемой. Например, пищевая цепь луга: клевер луговой → бабочка → лягушка → змея; пищевая цепь водоема: хламидомонада → дафния → пескарь → судак.

Установите соответствие между названием цепи питания и её характеристикой или особенностью: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОСОБЕННОСТЬ

- А) начинаются с продуцентов и включают консументов разных порядков;
- Б) цепи разложения;
- В) цепи выедания;
- Г) образуют преимущественно надземные пищевые сети, в которых выпадение любого звена сети не ведет к разрушению экосистемы, т.к. каждое звено взаимозаменяемо;
- Д) начинаются с детрита, включают редуцентов разных порядков, заканчиваются минеральными веществами;
- Е) благодаря этим цепям замыкается круговорот веществ. Для них характерны процессы гумификации и минерализации.

ЦЕПЬ ПИТАНИЯ

- 1) детритные цепи питания
- 2) пастбищные цепи питания

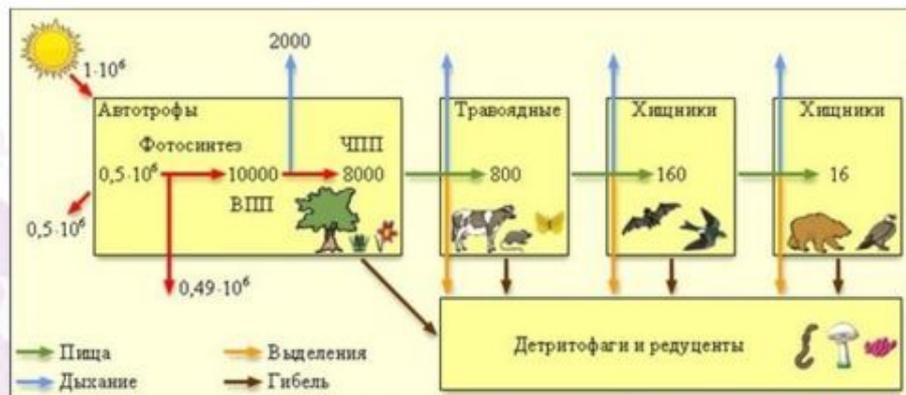
Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пищевые сети». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Перенос веществ и энергии в биогеоценозе от их источника через ряд организмов называется пищевой цепью. (2)Пастбищная пищевая цепь биогеоценоза включает в себя продуцентов и консументов. (3)Первым звеном пищевой цепи являются продуценты. (4)Консументами I порядка являются растительноядные животные. (5)Консументы II порядка формируют второй трофический уровень. (6)Редуценты живут в организмах и разрушают органические вещества до неорганических веществ. (7)Другой тип пищевой цепи – детритная – начинается от мелких почвенных животных и заканчивается крупными животными.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 5 – консументы II порядка формируют третий трофический уровень; 2) 6 – редуценты живут в мёртвых органических веществах и разрушают органические вещества до неорганических веществ; 3) 7 – детритная цепь начинается с мёртвых растительных или животных остатков (органических остатков)	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна-три ошибки, исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Закон (Правило) 10 процентов Р. Линдемана

- ❖ **Закон (Правило) 10 процентов** - среднемаксимальный переход с одного трофического уровня экологической пирамиды на другой 10% энергии (или вещества в энергетическом выражении), как правило, не ведет к неблагоприятным последствиям для экосистемы и теряющего энергию трофического уровня.



Проверка домашнего задания

- Зная правило десяти процентов, рассчитайте:
- **Задача для 1 варианта**
 - сколько понадобится фитопланктона, чтобы выросла одна *щука* весом **10 кг**.
 - *фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – окунь - щука.*
- **Задача для 2 варианта**
 - сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один *медведь* весом **300 кг**.
 - *фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – лосось – медведь*



Фотопериодизм – реакции организмов на сезонные изменения длины дня и ночи, проявляющиеся в колебании интенсивности и характера физиологических процессов.

Длиннодневные растения

Лук, овес, морковь, пшеница, ячмень, лен и др.

Для цветения и плодоношения требуется

освещенность не менее 12 часов в сутки.

Короткодневные растения

Хризантемы, георгины, кукуруза, хлопчатник, капуста и др.

Необходим темный период не менее 12 часов в сутки.

Нейтральные растения

Бархатцы, виноград, флоксы, гречиха, сирень и др.

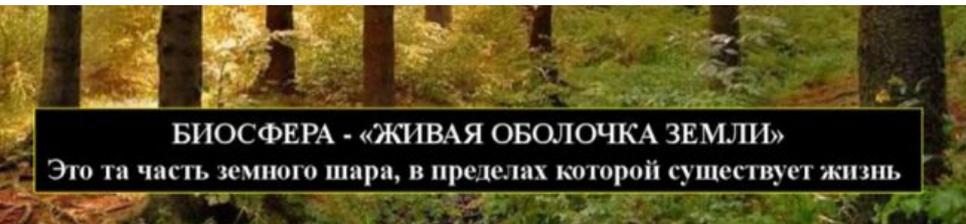
Не реагируют на изменения длины дня и ночи.



УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

В. И. ВЕРНАДСКОГО



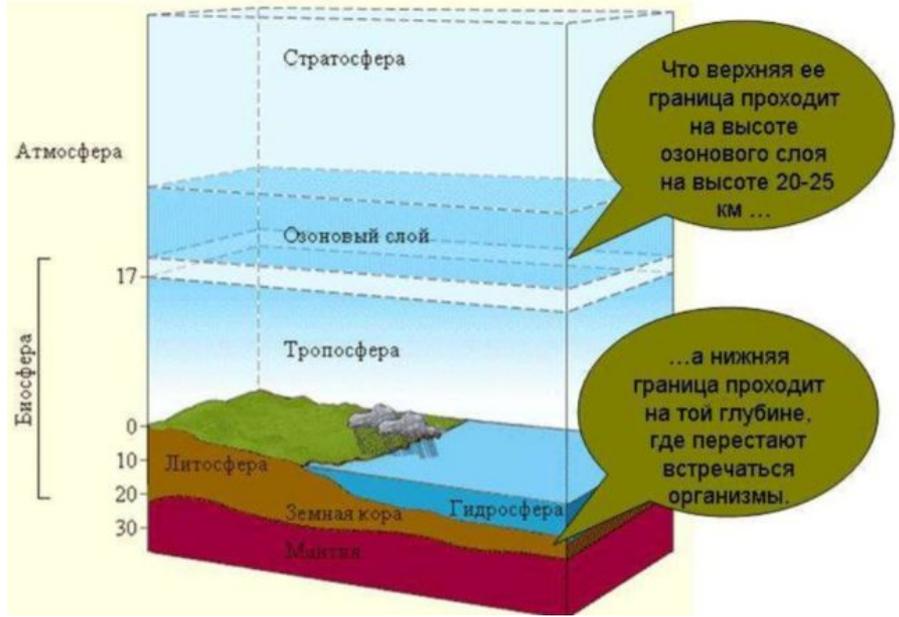
БИОСФЕРА - «ЖИВАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ»
Это та часть земного шара, в пределах которой существует жизнь

По определениям ученых, возраст Земли равен приблизительно 5 млрд. лет.

Наиболее древние следы живых организмов найдены в Южной Африке, в толще горных пород, возраст которых равен 3,2 млрд. лет.

Таким образом, можно считать, что биосфера Земли возникла около трех миллиардов лет назад.

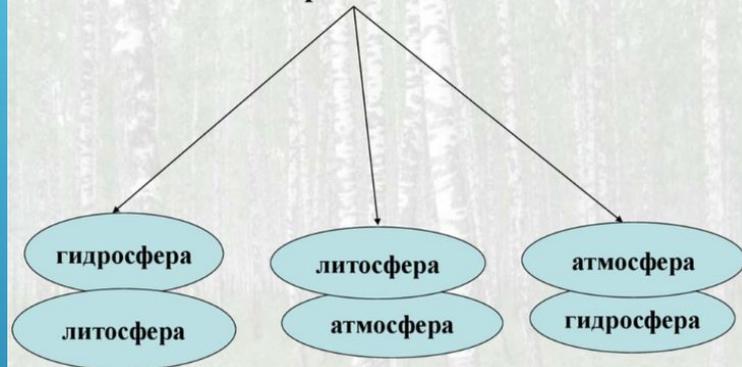
Границы биосферы Земли проводятся по границам распространения живых организмов, а это значит...



В биосфере можно выделить следующие основные компоненты:

- ▶ живое вещество
- ▶ косное (неживое) вещество
- ▶ неживое биогенное вещество
- ▶ биокосное вещество.

Наибольшая концентрация живых организмов в биосфере наблюдается у границ соприкосновения



ЖИВОЕ	КОСНОЕ	БИОКОСНОЕ	БИОГЕННОЕ
-------	--------	-----------	-----------

- совокупность всех живых организмов на Земле

- 😬 вирусы
- 😬 бактерии
- 😬 человек

- вещество, никак не связанное с живыми организмами

- + базальт
- + глина
- 😬 гранит
- 😬 песок

- вещество, в создании которого принимают участие живые организмы

- 😬 почва
- 😬 ил

- вещество, создаваемое живыми организмами

- 😬 уголь
- 😬 нефть
- 😬 природный газ
- 😬 торф
- 😬 известняк
- + осадочные породы
- + кислород
- + мел
- + кислород



1

Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

деструкционная

Жизненные пленки в океане



Пленки жизни на суше



- Масса живого вещества очень мала по сравнению с массой неживого вещества и составляет всего 0,01-0,02 % от косного вещества биосферы.
- В то же время живое вещество играет главенствующую роль в геохимических процессах.
- Ежегодно благодаря жизнедеятельности растений и животных воспроизводится около 10 % биомассы.

Функции живого вещества в биосфере

- 1. **Энергетическая функция** – поглощение солнечной энергии и энергии при хемосинтезе, дальнейшая передача энергии по пищевой цепи.
- 2. **Концентрационная функция** – избирательное накопление определенных химических веществ.
- 3. **Средообразующая функция** – преобразование физико-химических параметров среды.
- 4. **Транспортная функция** – перенос веществ в вертикальном и горизонтальном направлениях.
- 5. **Деструктивная функция** – минерализация небиогенного вещества, разложение неживого неорганического вещества.
- 6. Живые организмы осуществляют миграцию химических элементов в биосфере в процессе дыхания, питания, обмена веществ и энергии (круговорот химических элементов).

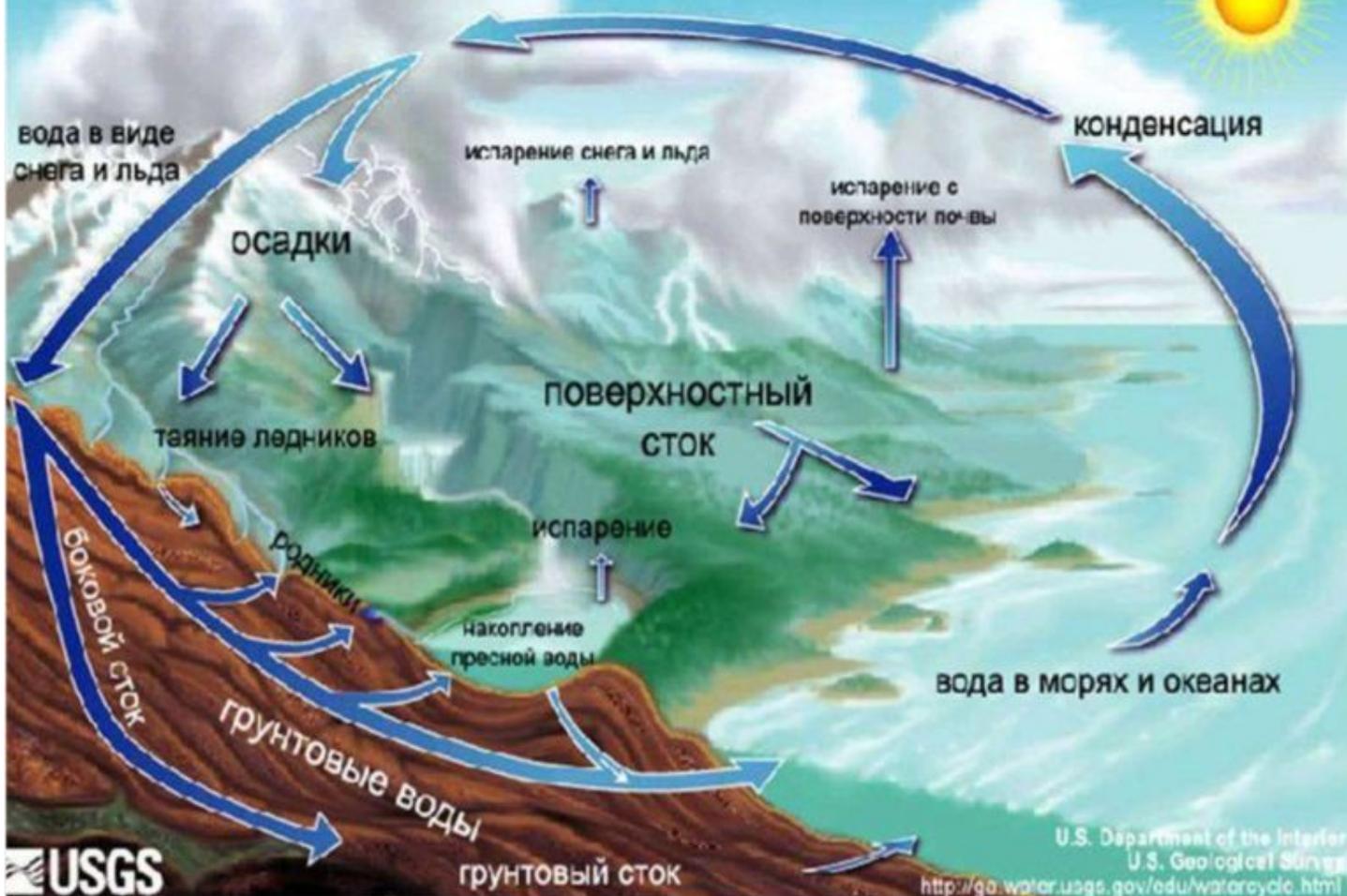
КРУГОВОРОТ АЗОТА



КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА



Круговорот воды в природе



Основные положения учения о биосфере

1. Целостность биосферы определяется самосогласованностью всех процессов в биосфере, ограниченных физическими константами, уровнем радиации и пр.
2. Земные законы движения атомов, преобразования энергии являются отражением гармонии космоса, обеспечивая гармонию и организованность биосферы. Солнце как основной источник энергии биосферы регулирует жизненные процессы на Земле.
3. Живое вещество биосферы с древнейших геологических времен активно трансформирует солнечную энергию в энергию химических связей сложных органических веществ. При этом сущность живого постоянна, изменяется лишь форма существования живого вещества. Само живое вещество не является случайным созданием, а есть результат превращения солнечной световой энергии в действительную энергию Земли.

4. Чем мельче организмы, тем с большей скоростью они размножаются. Скорость размножения зависит от плотности живого вещества. Растекание жизни – результат проявления ее геохимической энергии.

5. Автотрофные организмы получают все необходимые для жизни вещества из окружающей косной материи. Для жизни гетеротрофов необходимы готовые органические соединения. Распространение фотосинтезирующих организмов (автотрофов) ограничивается возможностью проникновения солнечной энергии.

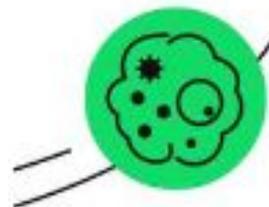
6. Активная трансформация живым веществом космической энергии сопровождается стремлением к максимальной экспансии, стремлением к заполнению всего возможного пространства. Этот процесс В. И. Вернадский назвал «давлением жизни».

7. Формами нахождения химических элементов являются горные породы, минералы, магма, рассеянные элементы и живое вещество. В земной коре происходят постоянные превращения веществ, круговороты, движение атомов и молекул.

8. Распространение жизни на нашей планете определяется полем устойчивости зеленых растений. Максимальное поле жизни ограничивается крайними пределами выживания организмов, которое зависит от устойчивости химических соединений, составляющих живое вещество, к определенным условиям среды.

9. Количество живого вещества в биосфере постоянно и соответствует количеству газов в атмосфере, прежде всего кислорода.

10. Всякая система достигает устойчивого равновесия, при котором свободная энергия системы приближается к нулю.



шаг 138

наглядная смена ландшафтов

1

К каким глобальным изменениям на планете может привести массовое уничтожение лесов? Приведите не менее 3-х примеров.

2

Одна из глобальных проблем современного состояния биосферы — опустынивание ландшафтов. Какие антропогенные вмешательства этому способствуют? Приведите не менее 3-х примеров вмешательства человека.

1

К каким глобальным изменениям на планете может привести массовое уничтожение лесов? Приведите не менее 3-х примеров.

➔ Состав воздуха передаёт большой привет: кто будет кислород выделять, а кто углекислый газ потреблять в темновой фазе фотосинтеза? Вот-вот, все деревья пали. А потом и парниковый эффект разовьётся, потому что некому будет утилизировать парниковые газы. Теперь дальше: если не будет лесов, то не будет и тех организмов, которые там должны жить. И так по наклонной, в итоге биологическое разнообразие упадёт по всем фронтам! И часто пишут ещё один пункт, это изменение водного режима, эрозия почвы, иссушение и опустынивание 🌵

2

Одна из глобальных проблем современного состояния биосферы — опустынивание ландшафтов. Какие антропогенные вмешательства этому способствуют? Приведите не менее 3-х примеров вмешательства человека.

➡ А теперь подумаем над вторым заданием: кто виноват в вырубке, опустынивании и т.д.?

Человек! Он вырубает лесные массивы и провоцирует всё то, о чём мы писали выше.

Потом человеку вздумалось распахать крупные территории под свои хозяйственные нужды — агроценозы.

И потом он как начнёт свои площади удобрять, орошать, а всё без технологий! По итогу избытки удобрений будут приводить к засолению почвы.

Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Группа	Элементы	Значение
_____ (А)	Кислород, водород, азот, углерод	Основные компоненты клеток
Макроэлементы	_____ (Б)	Входят в состав костей и белков
Ультрамикрорэлементы	Серебро, барий, цезий	_____ (В)

Список терминов:

- 1) фосфор, калий, сера
- 2) цинк, кобальт, медь
- 3) макроэлементы
- 4) органогены
- 5) при избытке нарушение опорно-двигательной системы
- 6) входят в состав ферментов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Какова роль болот в биосфере? Укажите не менее 4 значений.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Болота выполняют газовую функцию биосферы: производят кислород, поглощают углекислый газ и вырабатывают метан и сероводород.2. Болота, как и другие экосистемы, производят органическое вещество из неорганики.3. Болота способны аккумулировать воду, являются источником воды для рек.4. Болота выполняют концентрационную функцию, накапливая различные вещества и создавая полезные ископаемые (залежи торфа).	

26

Использование инсектицидов в период цветения растений в течение нескольких лет привело к сокращению численности насекомых-опылителей. Приведите не менее четырёх изменений, которые произойдут в экосистеме луга после таких обработок.

Использование инсектицидов в период цветения растений в течение нескольких лет привело к сокращению численности насекомых-опылителей. Приведите не менее четырёх изменений, которые произойдут в экосистеме луга после таких обработок.

Элементы ответа:

- 1) сокращение численности насекомоопыляемых растений;
- 2) сокращение численности растительноядных животных, питающихся этими растениями;
- 3) сокращение численности насекомоядных животных;
- 4) увеличение численности ветроопыляемых растений;
- 5) изменение видового состава растений луга

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

В экосистеме пресноводного водоёма обитают беззубки, караси, окуни и щуки. Какие биотические отношения сложились между перечисленными видами организмов? Ответ обоснуйте.

В экосистеме пресноводного водоёма обитают беззубки, караси, окуни и щуки. Какие биотические отношения сложились между перечисленными видами организмов? Ответ обоснуйте.

Элементы ответа:

- 1) между окунями, щуками и карасями отношения хищник – жертва (хищничество);
- 2) окуни и щуки поедают карасей;
- 3) между взрослыми окунями и щуками наблюдается конкуренция;
- 4) их пищевые ресурсы одинаковы;
- 5) между взрослыми щуками и окунями и их молодью – хищник – жертва;
- 6) взрослые особи поедают молодь;
- 7) между беззубками и тремя видами рыб – паразитизм;
- 8) личинки беззубки паразитируют на рыбах

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

Какие процессы живого вещества биосферы и каким образом обеспечивают относительное постоянство концентрации кислорода и азота в атмосфере? Укажите не менее четырёх процессов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) благодаря фотосинтезу кислород выделяется в атмосферу; 2) при дыхании (хемосинтезе) кислород поглощается из атмосферы; 3) в результате азотфиксации бактериями азот поглощается из атмосферы; 4) в результате денитрификации азот выделяется в атмосферу. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ

растения

по отношению к воде

- ✦ **гидатофиты** *кувшинка. Частично или полностью*
- ✦ **гидрофиты** *стрелолист. Корни в воде.*
- ✦ **гигрофиты** *росянка. Любят влажную почву*
- ✦ **мезофиты** *ромашка.*
- ✦ **ксерофиты:** суровые ребята, они живут в засухе
 - **склерофиты** *ковыль. Жесткие с воск.налет.*
 - **суккуленты** *кактус\алоэ. Запас воды в паренхиме*

по отношению к свету

- ✦ **светолюбивые (гелиофиты)**
- ✦ **теневыносливые (факультативные гелиофиты)**
- ✦ **тенелюбивые (сциофиты)**





рогоз



росянка



ряска



элодея



саксаул

26

Кактусы относятся к группе растений-суккулентов. Какое адаптивное значение к условиям обитания имеют такие черты строения кактусов, как наличие колючек, мясистого сочного стебля и воскового налёта на нём? Почему при разведении кактусов в комнатных условиях их рекомендуют помещать на подоконнике с южной стороны? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) колючки уменьшают испарение (защищают от солнечных лучей); 2) мясистый сочный стебель содержит запас воды; 3) восковой налёт препятствует испарению воды (отражает солнечный свет); 4) на южной стороне выше освещённость и температура; 5) кактусы обитают в жарких солнечных условиях (гелиофиты). <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Сциофиты

- ✦ вытянутые побеги
- ✦ листья:
 - тёмно-зелёного цвета
 - крупные и тонкие
 - хлоропластов меньше, чем у гелиофитов
 - плохо развита механическая ткань
 - в хлоропластах кроме хлорофилла есть другие пигменты, например, каротиноиды
- ✦ примеры: мхи, плауны, папоротники, красные и бурые водоросли



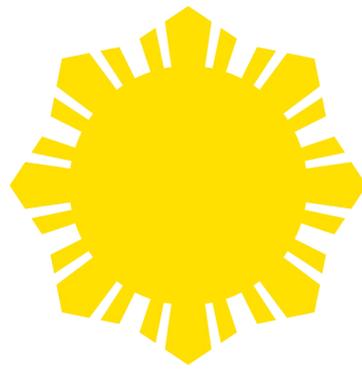
факультативные гелиофиты

- ✦ лучше растут на свету
- ✦ могут выдержать недостаток света
- 2 типа листьев:
 - световые — по периферии кроны
 - темновые — в глубине кроны
- ✦ примеры: сирень обыкновенная, липа среднелистная, земляника



гелиофиты

- ✦ укороченные побеги
- ✦ листья:
 - сильно рассечённые
 - много устьиц в эпидермисе
 - хорошо развита механическая и запасаящая ткани
- ✦ примеры: василёк луговой, ковыль, полынь, подсолнечник



C4

В чём проявляется приспособленность растений к жизни в тундре?
Укажите не менее 4-х признаков.

Ответ:

C4

В чём проявляется приспособленность растений к жизни в тундре?
Укажите не менее 4-х признаков.

Ответ:

Элементы ответа:

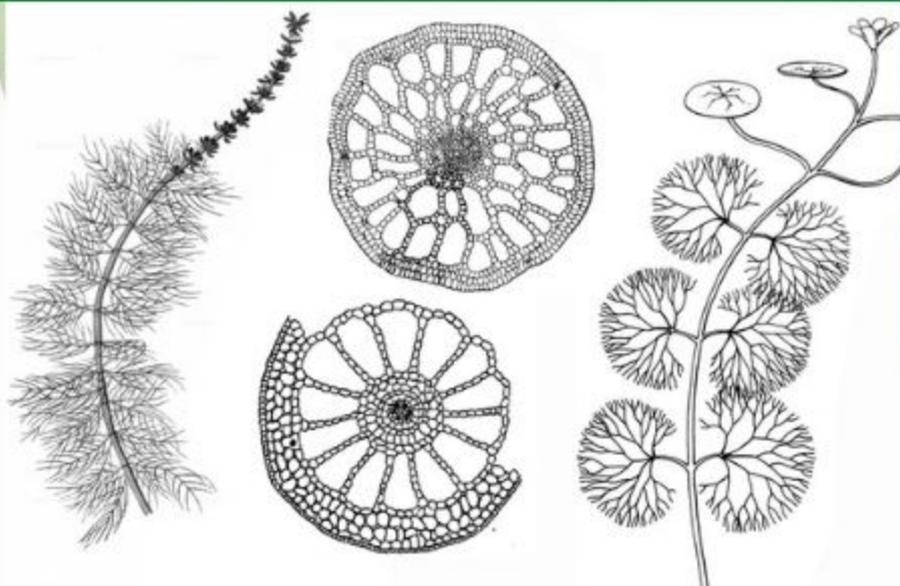
- 1) поверхностное расположение корней;
 - 2) опушение и восковой налёт на листьях;
 - 3) низкорослость;
 - 4) короткий вегетационный период.
-

Какие приспособления к эффективному использованию световой энергии имеются у листьев наземных высших растений? Приведите не менее четырёх приспособлений.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) большая площадь поверхности листа; 2) листовая мозаика; 3) прозрачная однослойная кожица (эпидерма); 4) большое количество клеток (хлоропластов; хлорофилла) фотосинтезирующей ткани (столбчатого мезофилла); 5) способность листьев поворачиваться к свету (положительный фототропизм; настии); 6) способность хлоропластов менять своё положение внутри клетки. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

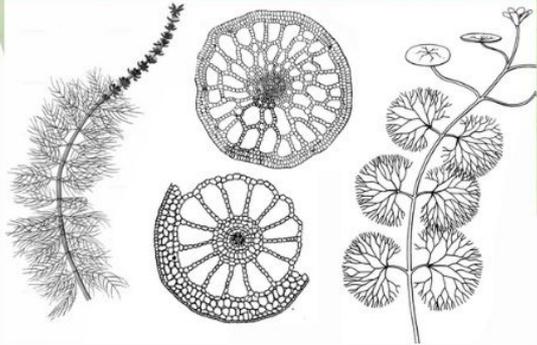
2021

Даны срезы двух растений и их внешний вид. Определить экологическую группу по отношению к воде, к которой их относят. Пояснить, по каким внешним и внутренним признакам вы это установили. Объясните приспособительное значение этих признаков.



Больше заданий из реального ЕГЭ в методичке

Даны срезы двух растений и их внешний вид. Определить экологическую группу по отношению к воде, к которой их относят. Пояснить, по каким внешним и внутренним признакам вы это установили. Объясните приспособительное значение этих признаков.



Больше заданий из реального ЕГЭ в методичке

- 1) водные растения (гидрофиты или гидатофиты);
- 2) сильно рассечённые листья
- 3) предупреждают повреждения в условиях очень быстрого течения;
- 4) увеличивают поверхность для поглощения света;
- 5) наличие крупных воздушных полостей (развитой аэренхимы, воздухоносной паренхимы, развитых межклетников);
- 6) способствует плавучести;
- 7) способствует накоплению воздуха в условиях его нехватки

СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Характерный признак	K-стратегия	r-стратегия
Скорость развития особей	Медленное развитие	Быстрое развитие
Продуктивность	Низкая	Высокая
Размеры	Крупные	Мелкие
Продолжительность жизни	Значительная	Короткая
Размножение	Позднее	Более ранние акты
Общее направление признаков	Направлены на более эффективное использование ресурсов	Направлены на более высокую продуктивность
Среда, в которой наиболее эффективна данная стратегия	Конкурентная среда	Катастрофические изменения, заселение незаполненных биотопов



Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий приспособления: при *r*-стратегии организмы стремятся к максимально возможной скорости роста численности, а при *K*-стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими *K*-стратегами являются слоны. За счёт каких особенностей размножения и поведения им удаётся поддерживать постоянную численность и избегать вымирания? Ответ аргументируйте.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) малое количество детёнышей в помёте (обычно один детёныш); 2) небольшое количество потомков снижает между ними конкуренцию за ресурсы; 3) длительная беременность; 4) при длительном вынашивании детёныши рождаются хорошо сформированными (адаптированными к условиям среды); 5) забота о потомстве; 6) защита детёнышей родителями и забота о них обеспечивают высокую выживаемость потомства <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.</p>	0
<p>ИЛИ Ответ неправильный</p>	
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ ПО РАМЕНСКОМУ-ГРАЙМУ

Система Раменского-Грайма

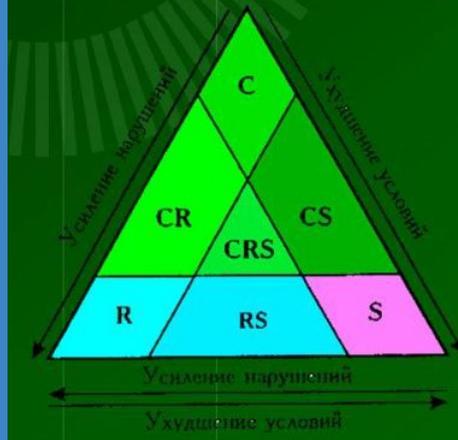
Л.Г. Раменский (1938) среди растений выделил 3 типа стратегий — выживания, которые различаются типами приспособления:

1 **Виоленты (силовики, львы)** — характеризуются способностью к энергичному захвату территории, полной используемых ресурсов, мощным конкурентным подавлением соперников. Например, деревья, образующие коренные леса.

2 **Пациенты (выносливцы, верблюды)** — виды, способные выжить в неблагоприятных, крайних и суровых условиях (тенелюбивые, солелюбивые и др.).

3 **Эксплеренты (наполняющие, шакалы)** — виды, способные появляться там где нарушены коренные сообщества (на вырубках, гарях, отмелях, свалках, у дорог — рудеральные растения, осина и др.).

Дж. Грайм повторил концепцию Л.Г. Раменского назвав виолентов — **конкурентами (C)** пациентов — **стресс-толерантами (S)**, эксплерентов — **рудералами (R)**.



Треугольник Грайма:
C, R, S — первичные типы стратегий;
CR, CS, RS, CRS — переходные (вторичные) типы стратегий.

Эколого-ценотическая (жизненная) стратегия растений Раменского-Грайма

K конкуренты = виоленты = «львы»

S стресстолеранты = пациенты =
«верблюды»

R рудералы = эксплеренты = «шакалы»

Примеры заданий линии 26 и ответы участников

Пример 1

26. Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий для поддержания численности вида: при r -стратегии организмы имеют высокую скорость размножения, а при K -стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими r -стратегатами являются кролики. За счёт каких особенностей размножения они достигают большого прироста численности за короткий промежуток времени? В каких условиях среды (стабильных или переменчивых) такая стратегия наиболее выгодна? Объясните почему.

Пример 1

26. Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий для поддержания численности вида: при r -стратегии организмы имеют высокую скорость размножения, а при K -стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими r -стратегатами являются кролики. За счёт каких особенностей размножения они достигают большого прироста численности за короткий промежуток времени? В каких условиях среды (стабильных или переменчивых) такая стратегия наиболее выгодна? Объясните почему.

Элементы ответа:

- 1) большое число детёнышей в помёте (высокая плодовитость);
- 2) несколько помётов за один сезон (частое размножение);
- 3) ранняя половозрелость;
- 4) в нестабильных (переменчивых) условиях среды;
- 5) благодаря большой численности (быстрой смене поколений) часть особей сможет подстроиться под новые условия среды.