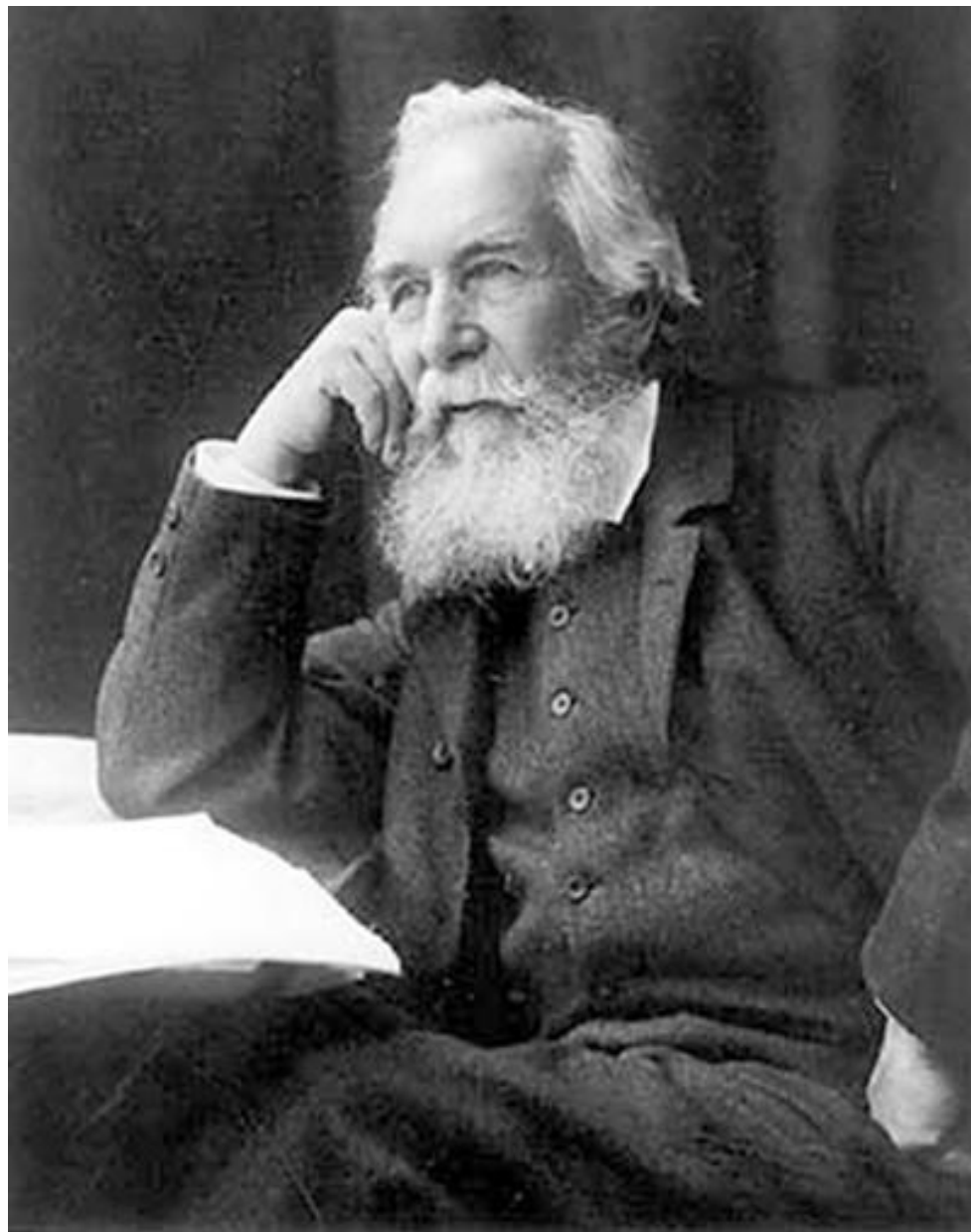


**Подготовка к ЕГЭ**

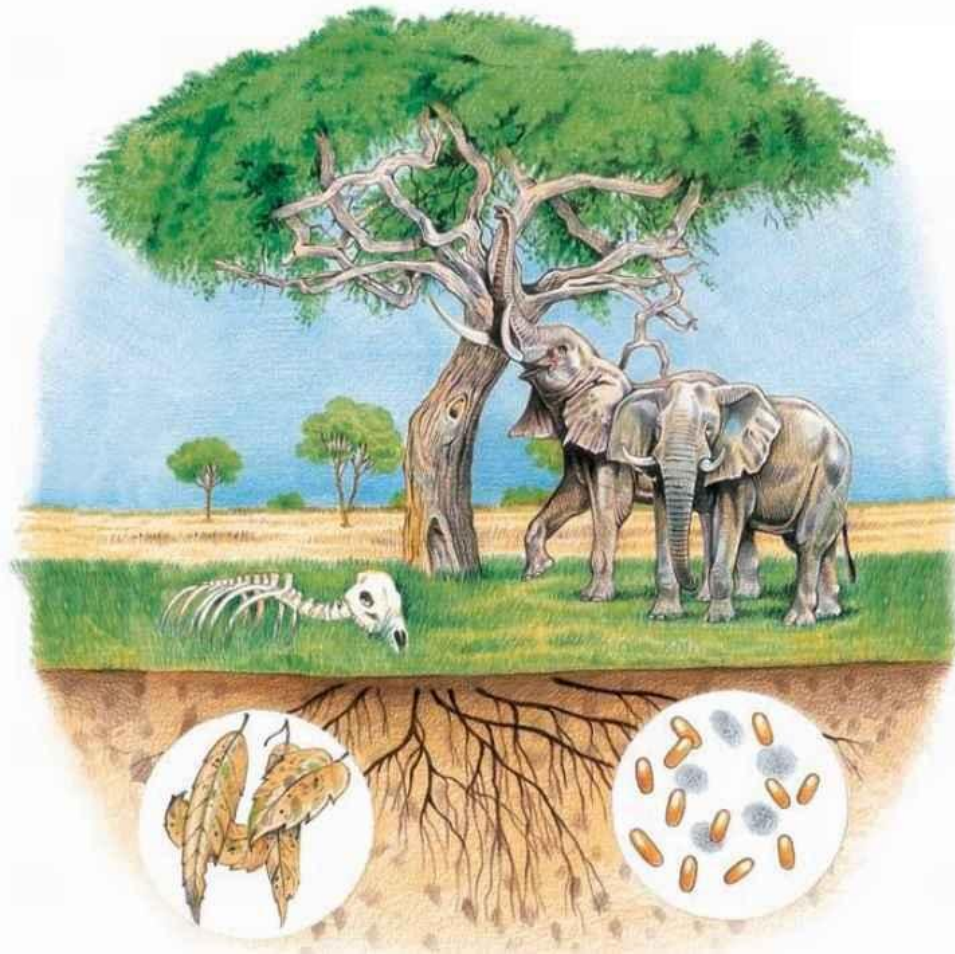
**Экология**



**Эрнст Геккель,  
немецкий биолог, автор термина «экология» (1866 г)**

# ЭКОЛОГИЯ —

**наука о взаимоотношениях живых организмов друг с другом и со средой их обитания**



# Среда обитания –

это все, что окружает живой организм и оказывает на него воздействие

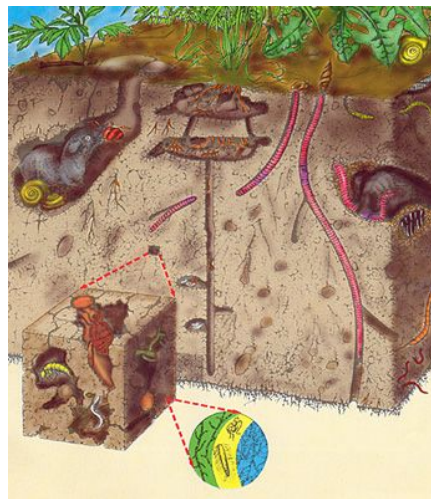
Водная



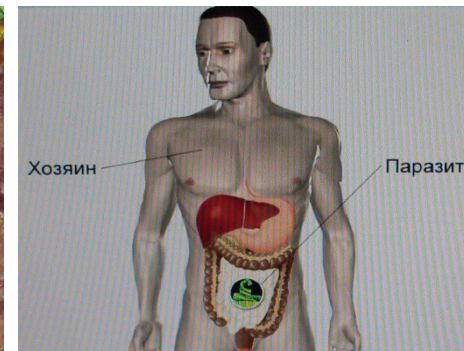
Наземно-воздушная



Почвенная



Организменная



# Среда обитания

**Водная**

**Наземно-воздушная**

**Почвенная**

**Организменная**

**Большая плотность, сильные перепады давления, относительно малое содержание кислорода, сильное поглощение солнечных лучей.**

**Низкая плотность, высокое содержание кислорода и малое количество водяных паров, резкие световые и температурные колебания**

**Высокая плотность. Дефицит или полное отсутствие света. Пронизана полостями, заполненными смесью газов и водными растворами**

**Относительная стабильность условий, защищенность от внешних врагов, обилие легкоусвояемой пищи**

**ОБИТАТЕЛИ – ГИДРОБИОНТЫ**

**ОБИТАТЕЛИ – ТЕРРАБИОНТЫ**

**ОБИТАТЕЛИ – ЭДАФОБИОНТЫ**

**ОБИТАТЕЛИ – ЭНДОБИОНТЫ**

# Экологические факторы –

это те влияния среды, которые оказывают какое-либо воздействие на организмы

**Абиотические**  
факторы неживой природы



**Биотические**  
факторы живой природы



**Антропогенные**  
факторы, вызванные  
деятельностью человека



# Экологические факторы

## Абиотические

**Климатические** – влияние света, температуры и влажности

**Геологические** – землетрясение, извержение вулканов, движение ледников, сход селей и лавин и т.д.

**Орографические** – особенности рельефа местности, где обитают изучаемые организмы

## Биотические

**Фитогенные** – влияние растений

**Зоогенные** – влияние животных

**Микогенные** – влияние грибов

**Микробогенные** – влияние микроорганизмов, особенно бактерий и вирусов

## Антропогенные

**Сознательные действия** – воздействия, которые были заранее запланированы

**Случайные действия** – воздействия, которые не были заранее запланированы

# Свет как экологический фактор

Биологическое действие солнечного света обусловлено:

**Спектральным  
составом**

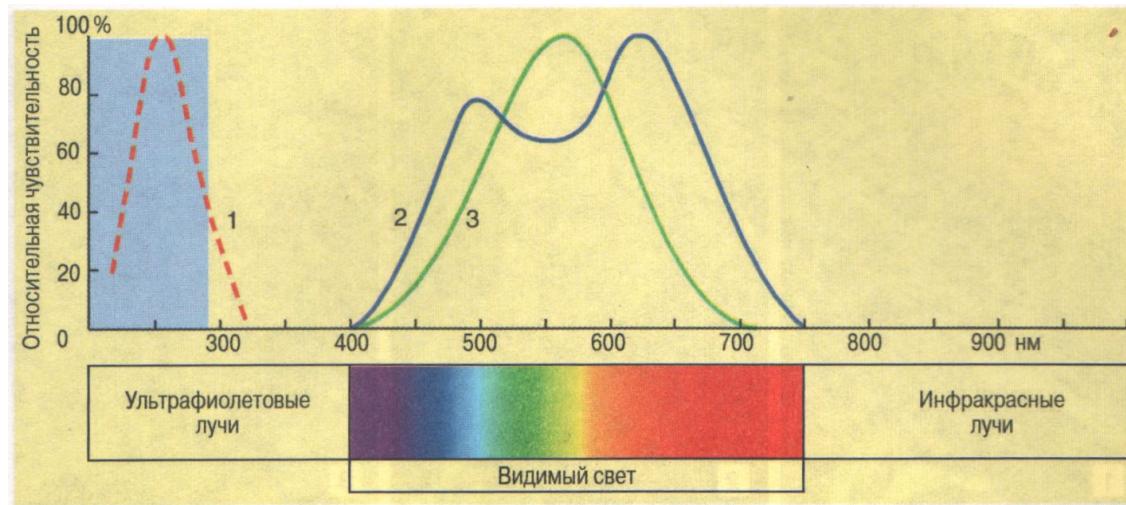
**Интенсивностью  
освещения**

**Суточной и  
сезонной  
периодичностью**





**Задание из сборника под ред. Г.С. Калиновой**  
Красные водоросли (багрянки) обитают на большой глубине. Несмотря на это, в их клетках происходит фотосинтез. Объясните, за счет чего происходит фотосинтез, если толща воды поглощает лучи красно-оранжевой части спектра.



### Пояснение.

1. Для фотосинтеза необходимы лучи не только красной, но и синей части спектра.
2. В клетках багрянок содержится красный пигмент (фикоэритрин), который поглощает лучи синей части спектра, их энергия используется в процессе фотосинтеза.

# Интенсивность освещения

По требовательности к условиям освещенности растения распределены на следующие экологические группы

Светолюбивые, или  
гелиофиты



Василек луговой

Теневыносливые, или  
факультативные гелиофиты



Лещина обыкновенная

Тенелюбивые, или  
сциофиты



Майник двулистный

# Интенсивность освещения

Влияет на активность животных, определяя среди них виды, ведущие дневной, сумеречный и ночной образ жизни

Дневные

Сумеречные

Ночные



Белоголовый орлан



Дикий кролик

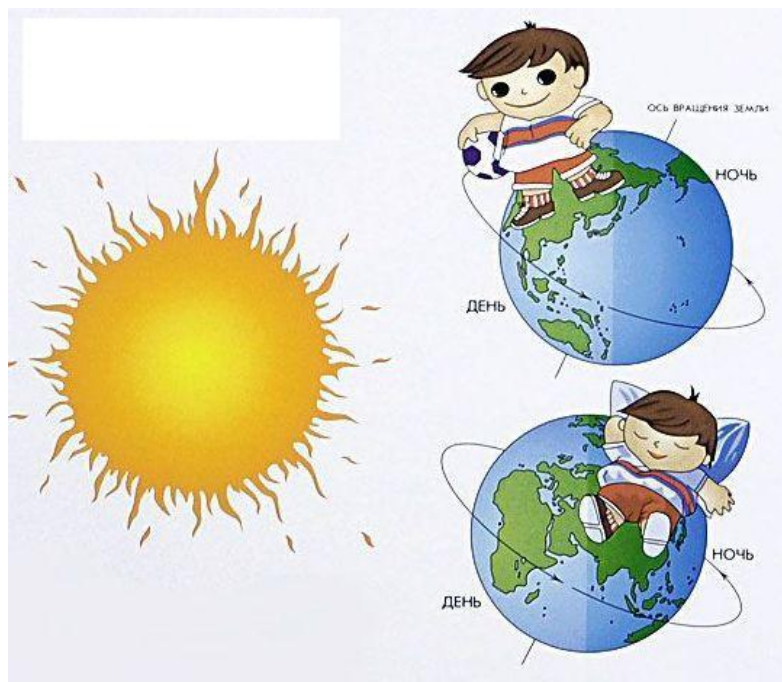


Ушастая сова

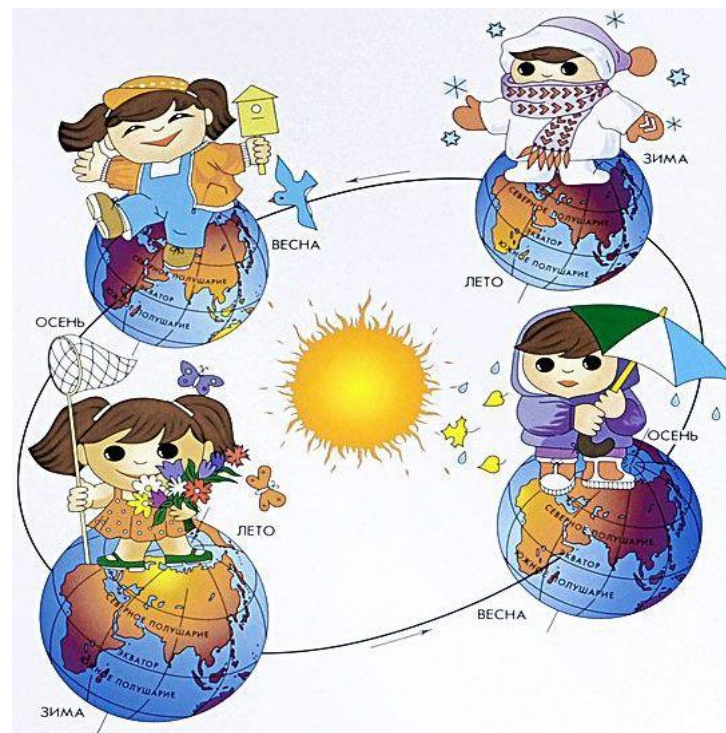
# Суточная и сезонная периодичность

это повторение природных процессов и явлений,  
обусловленное вращением Земли вокруг своей оси и вокруг  
Солнца

## Суточная периодичность

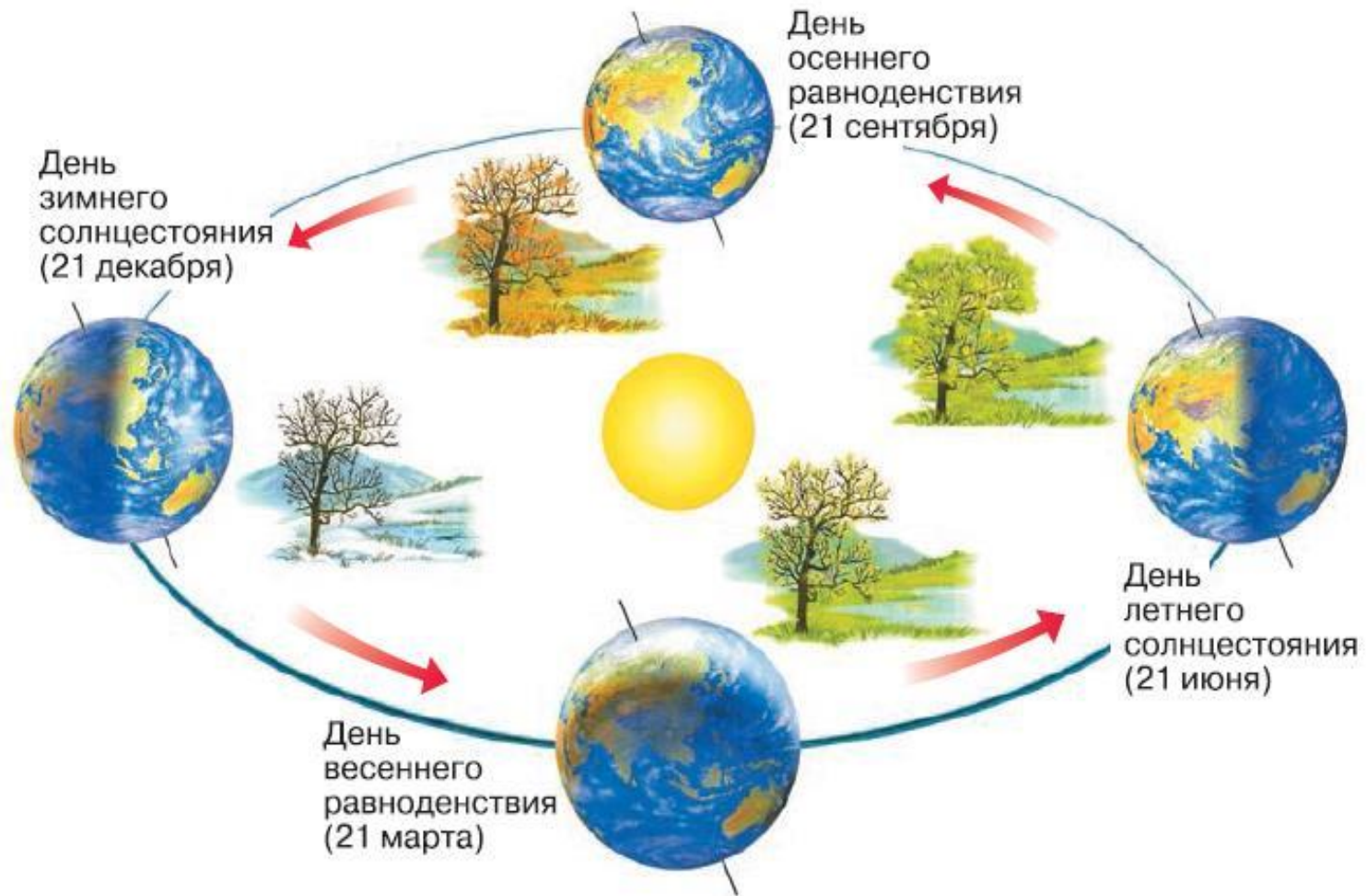


## Сезонная периодичность



# Суточная и сезонная периодичность

Длина светового дня закономерно изменяется в течение года  
по мере вращения Земли вокруг Солнца



# Суточная и сезонная периодичность

Длина светового дня, или фотопериод, является пусковым механизмом, последовательно включающим физиологические процессы, приводящие:

К росту, цветению растений весной, плодоношению летом и сбрасыванию ими листьев осенью



С наступлением осенних дней, длительность которых уменьшается, деревья сбрасывают листья

К линьке и накоплению жира, миграции и размножению у птиц и млекопитающих, наступлению стадии покоя у насекомых



С наступлением весенних дней, длительность которых прогрессивно увеличивается, у птиц появляются гнездовые инстинкты

# Суточная и сезонная периодичность

По необходимой длительности светового периода растения делят на три группы:

Длиннодневные



Пшеница

Растения короткого дня



Кукуруза

Нейтральные



Горох

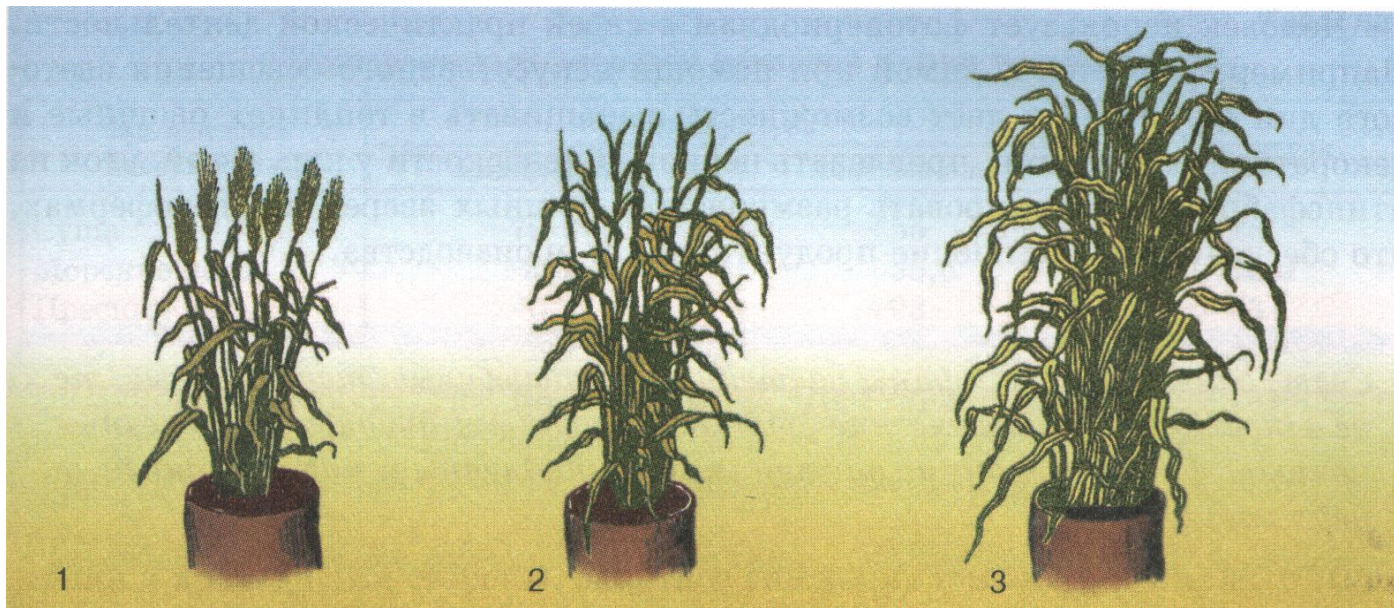


## Задание.

К какой группе по необходимой длительности светового периода относится ячмень? Ответ поясните.

## Пояснение.

Ячмень относится к длиннопдневным растениям, так как для цветения и плодоношения ему необходимо более 12-ти часов светового дня.



Ячмень, выращенный при разной длине дня:

1 – 16-ти часовой день; 2 – 10-ти часовой день; 3 – 8-ми часовой день

# Суточная и сезонная периодичность

Развитие некоторых животных также зависит от длины светового дня

Длиннодневные



Бабочка белянки развивается только в условиях длинного дня

Короткодневные



Саранча относится к насекомым короткого дня

# Температура как экологический фактор

По отношению к температуре животных делят на две экологические группы:

**Криофилы**  
(холодолюбивые)



Белый медведь обитает в приполярных областях в северном полушарии Земли

**Термофилы**  
(теплолюбивые)



Крокодилы распространены во всех тропических странах

# Температура как экологический фактор

По способности поддерживать постоянную температуру тела животных делят на три группы:

Пойкилотермные



Гомойотермные



Гетеротермные

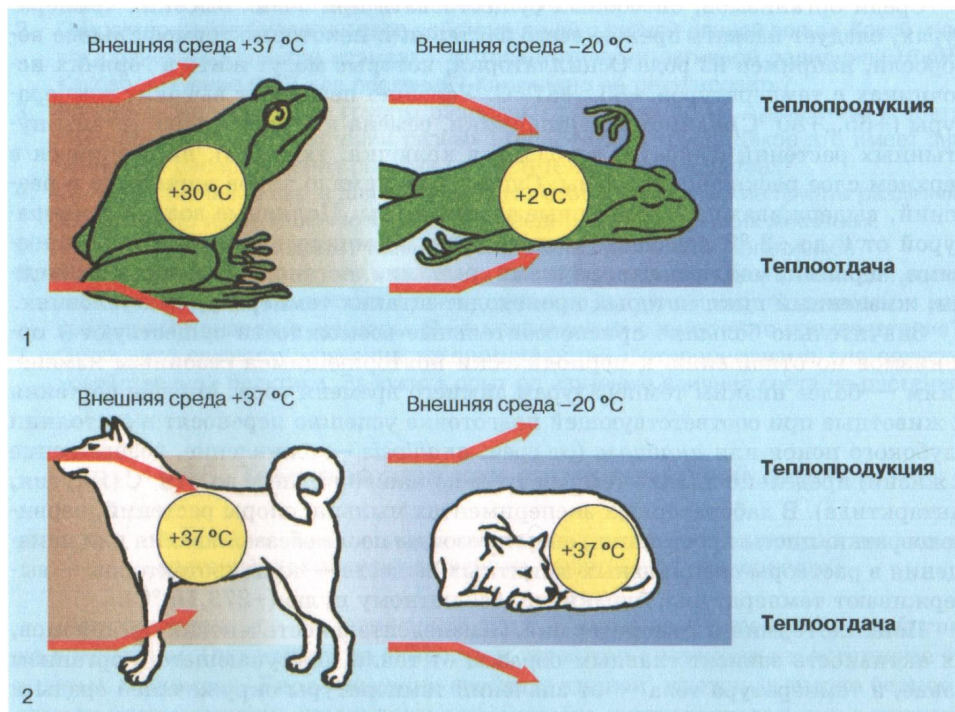


## Задание.

Рассмотрите рисунок и объясните, почему лягушка является пойкилотермным животным, а собака – гомойотермным?

## Пояснение.

Лягушка является пойкилотермным животным, так как у нее температура тела непостоянная и зависит от температуры окружающей среды, а собака – гомойотермное животное, так как ее температура тела постоянная и не зависит от температурных колебаний окружающей среды.



# Температура как экологический фактор

Температурные приспособления у животных выражены в различного рода терморегуляциях

**Химическая терморегуляция**



Пестрый дятел зимой питается семенами ели, которые богаты маслами, насыщенными энергией

**Физическая терморегуляция**



Американский заяц имеет крупные ушные раковины с густой сетью капилляров, что способствует теплоотдаче

**Поведенческая терморегуляция**



Ящерица пустынная агама, спасаясь от нагретого песка, залезает на ветви кустарников

# Температура как экологический фактор

Температурные приспособления животных к перенесению неблагоприятного периода года

**Оцепенение**  
(у холоднокровных)



Зимовка гадюк

**Спячка** (у  
млекопитающих)



Впадая в зимнюю спячку, суслик максимально экономит свою энергию

# Температура как экологический фактор

## Приспособления растений к перенесению низких температур

### Зимостойкость



Зимостойкие растения осенью сбрасывают листья, а их почки защищены чешуями

### Морозостойчивость



В клетках озимых злаков накапливаются углеводы, препятствующие образованию клеточного льда

### Состояние покоя



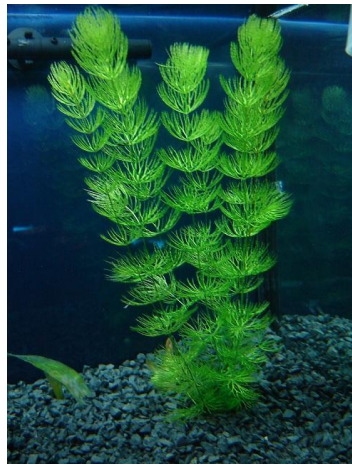
Однолетние растения проходят состояние покоя на стадии семени



# Влажность как экологический фактор

Экологические группы растений по отношению к воде

Водные  
растения, или  
**гидатофиты**



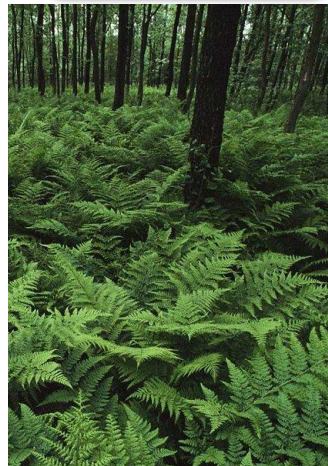
Роголистник

Наземно-  
водные  
растения,  
или  
**гидрофиты**



Кувшинка

Растения  
влажных  
мест суши,  
или  
**гигрофиты**



Папоротник

Растения  
умеренно-  
влажных  
мест суши,  
или  
**мезофиты**



Тысячелистник

Растения  
сухих мест  
суши, или  
**ксерофиты**



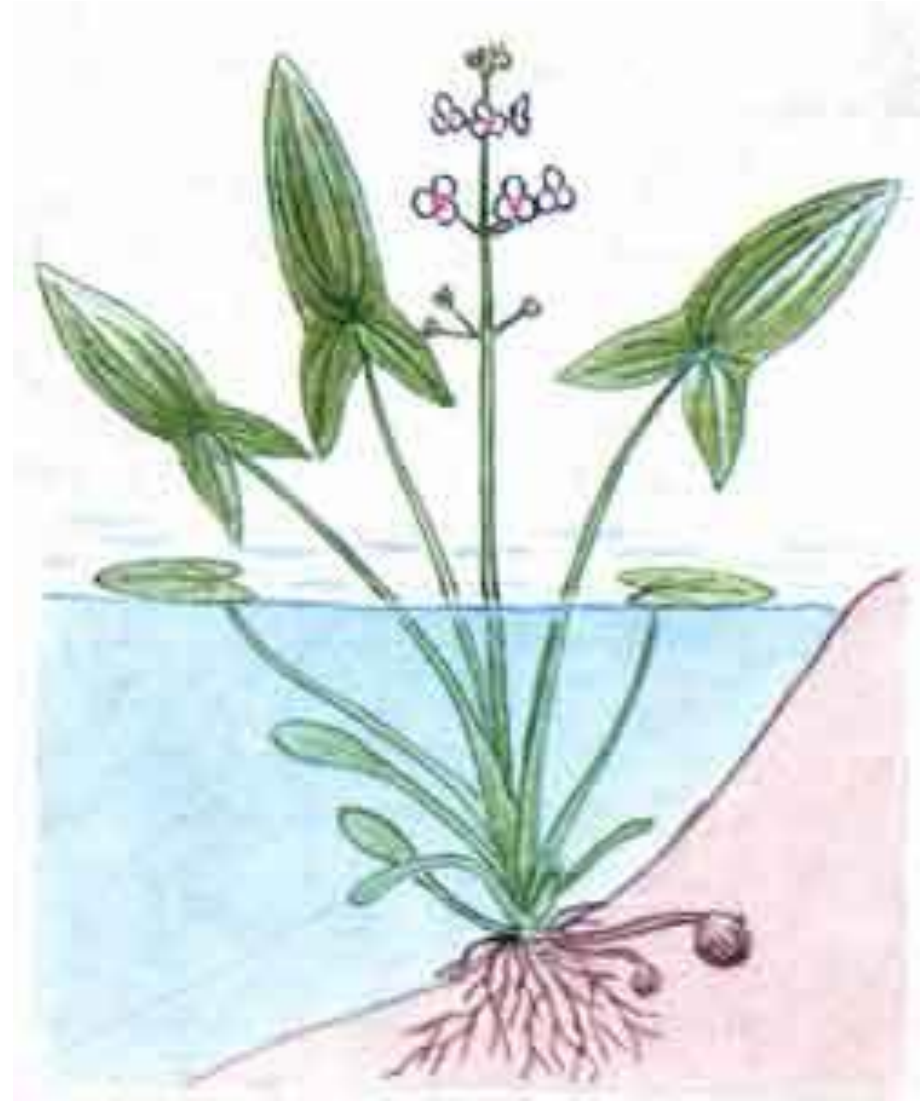
Кактус

## **Задание.**

Определите, к какой экологической группе относится стрелолист? Ответ поясните.

## **Пояснение.**

Стрелолист является наземно-водным растением, или гидатофитом, так как частично погружено в воду.



# Влажность как экологический фактор

Экологические группы животных по отношению к воде

Водные



Речной рак

Полуводно-наземные



Лягушка прудовая

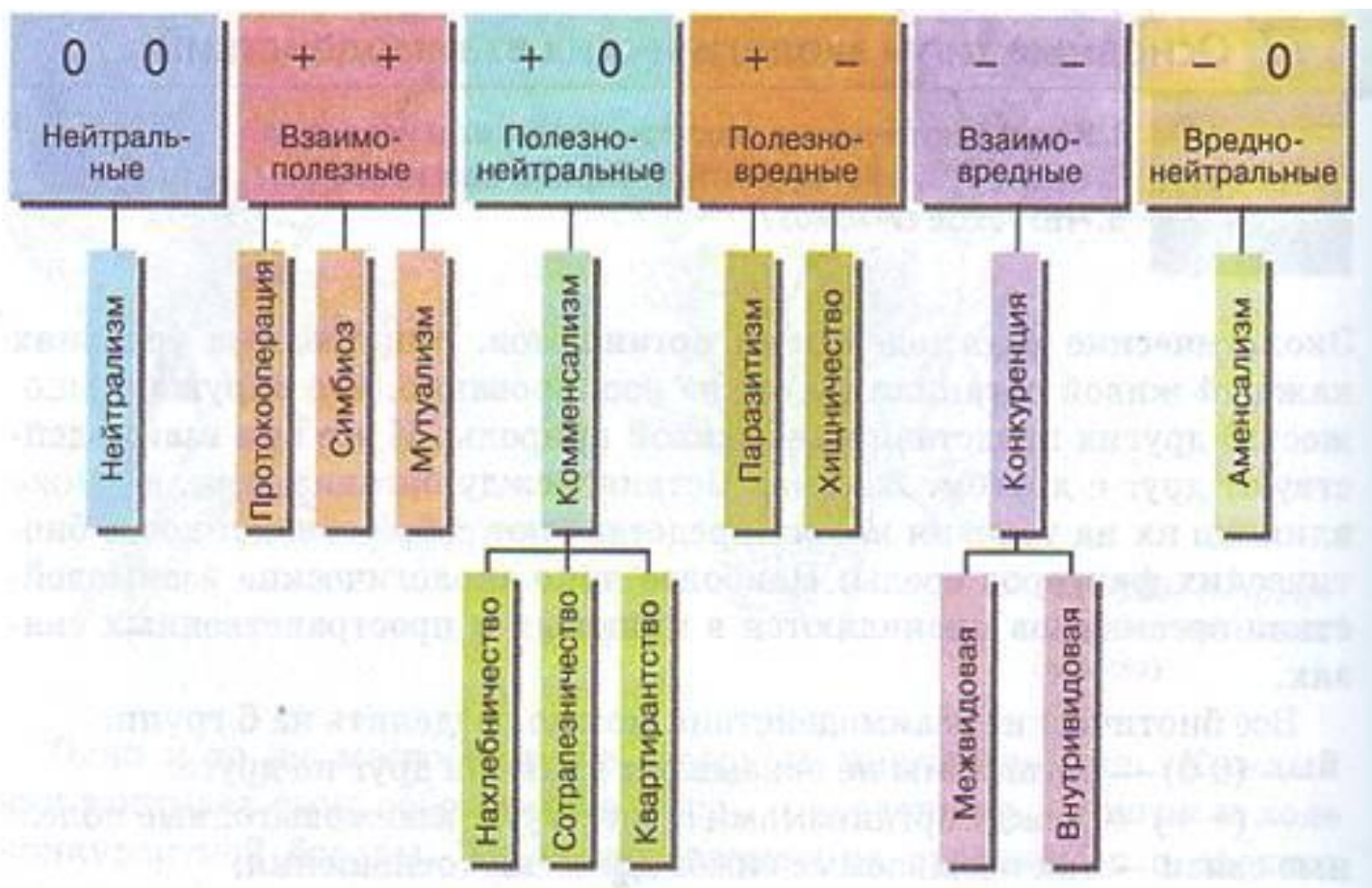
Наземные



Бурый медведь

# Биотические взаимодействия –

это все формы взаимоотношений организмов, складывающиеся в среде их обитания и представляющие собой совокупность биотических факторов среды



# 1. Нейтральные (00) (нейтрализм)

**Оба вида независимы и не оказывают никакого влияния друг на друга**



Белки и лоси в одном лесу не контактируют друг с другом

## 2. Взаимопользные (++)

Между видами существуют взаимовыгодные полезные СВЯЗИ

Протокооперация



Актиния защищает рака и использует его в качестве средства передвижения

Симбиоз



Симбиоз между корнями растения и грибницей гриба (микориза)

Мутуализм



Длинные трубчатые цветки красного клевера способны опылять только шмели

# 3. Полезно-нейтральные (+0) (КОММЕНСАЛИЗМ)

Один вид получает пользу (комменсал) от использования другого (хозяина) без нанесения ему вреда

**Нахлебничество**



Рыбы-прилипалы питаются остатками пищи, которую не доедают акулы

**Сотрапезничество**



Почвенные бактерии разлагают органику, а растение потребляет образовавшиеся минеральные вещества

**Квартиранство**



Бромелия использует стволы и ветви деревьев в качестве опоры

# 4. Полезно-вредные (+-)

Один из видов получает выгоду, другой испытывает угнетение

Паразитизм



«Хозяин – паразит»:  
гриб-трутовик на березе

Хищничество

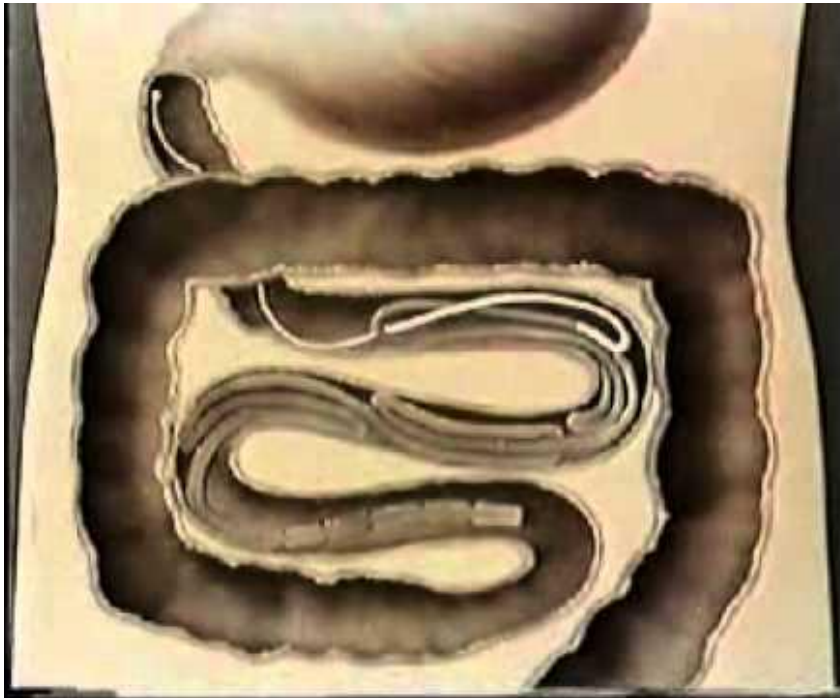


«Хищник – жертва»:  
львица ест пойманную зебру



# Формы паразитизма

**Облигатный, или  
обязательный**



Свиной цепень живет в тонком кишечнике человека, где питается полупереваренной пищей

**Факультативный, или  
необязательный**



Гриб-трутовик, поселяясь в живом дереве, приводит его к гибели, после чего продолжает жить на его стволе

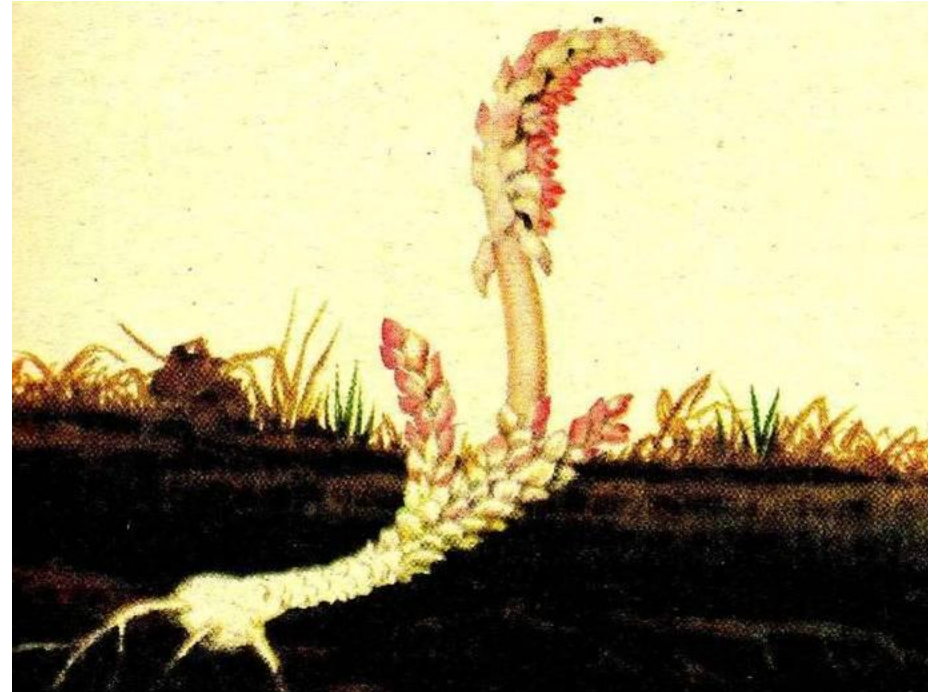
# Формы паразитизма

**Временный**



В период размножения иксодовые клещи сосут кровь млекопитающих, которая им нужна для откладывания яиц

**Постоянный, или  
стационарный**

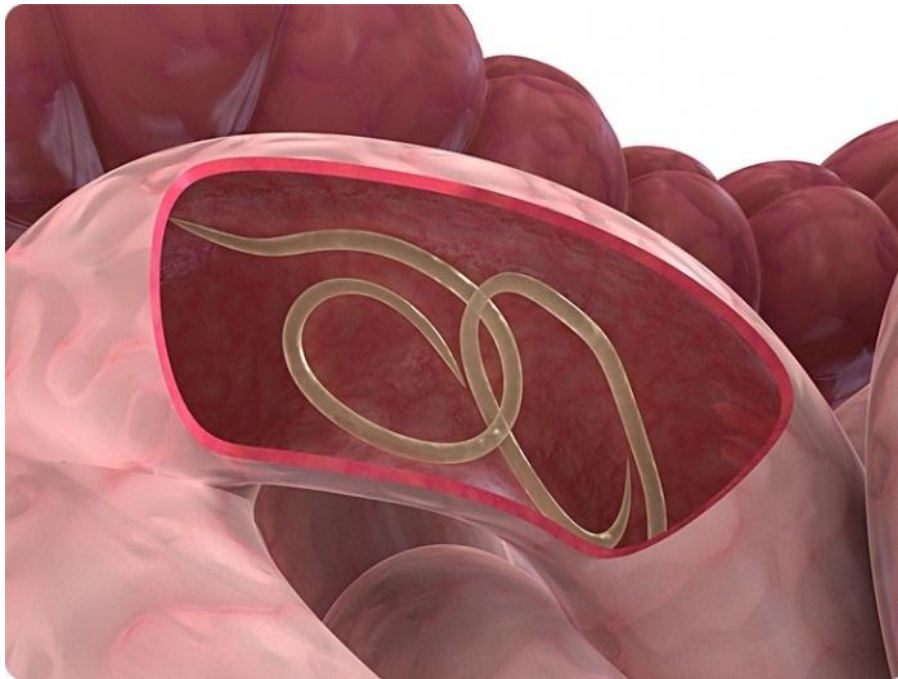


Растение петров крест не имеет хлорофилла и развивается на корнях деревьев и кустарников, питаясь их органическими веществами

# Формы паразитизма

Эндопаразитизм

Эктопаразитизм



Аскарида человеческая живет в тонком  
кишечнике человека



Клещ на коже собаки

# Формы хищничества

**Истинное  
хищничество**



Львица ест пойманную  
зебру

**Собирательное  
хищничество**



Трясогузка со стрекозой в  
клюве

**Пастбищное  
хищничество**



Стадо туров на пастбище

# 5. Взаимовредные (--) (конкуренция)

Один из видов получает выгоду, другой испытывает угнетение

Межвидовая  
конкуренция



Сорняки и культурные растения конкурируют за воду и минеральные вещества

Внутривидовая  
конкуренция



Березы конкурируют за свет, воду и минеральные вещества

## 6. Вредно-нейтральные (-0) (амменсализм)

Один вид угнетается, другой не извлекает ни вреда, ни пользы



Светолюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затенения, тогда как самому дереву это безразлично

# Антропогенные факторы –

факторы, вызванные деятельностью человека

**Сознательные действия** – воздействия, которые были заранее запланированы

- Создание новых биоценозов
- Выведение высокопродуктивных и устойчивых к заболеваниям форм
- Плановое расселение одних видов и уничтожение других
- Промысел животных
- Многообразные формы растениеводческой и животноводческой деятельности
- Мероприятия по защите растений, охране редких и экзотических видов

**Случайные действия** – воздействия, которые не были заранее запланированы

- Случайный завоз организмов с грузом и с пищевыми продуктами
- Распространение сельскохозяйственных вредителей и паразитов
- Непредвиденные последствия, вызванные сознательным действием в природе – осушение болот, строительством плотин, распашкой целины, выпасом скота, орошением, вырубкой лесов, застройкой территорий и т.д.

# Сознательные действия –

воздействия, которые были заранее запланированы

Создание новых биоценозов



Фруктовый сад – биоценоз, созданный человеком – агроценоз



# Сознательные действия –

воздействия, которые были заранее запланированы

Выведение высокопродуктивных и устойчивых к заболеваниям форм



Внедрение в производство сорта озимой пшеницы «Безостая 1», выведенного П.П. Лукьяненко позволило увеличить урожай зерна пшеницы в полтора-два раза

# Сознательные действия –

воздействия, которые были заранее запланированы

Плановое расселение одних видов и  
уничтожение других



Интродукция картофеля в Россию

# Сознательные действия –

воздействия, которые были заранее запланированы

## Промысел животных



К концу XX века китобойный промысел привел к сокращению численности горбатых китов почти на 90%

# Сознательные действия –

воздействия, которые были заранее запланированы

**Многообразные формы  
растениеводческой и  
животноводческой деятельности**



Птицеводство

# Сознательные действия –

воздействия, которые были заранее запланированы

Мероприятия по защите растений,  
охране редких и экзотических видов



Стадо горных туров на склонах Псеашхо (Кавказский заповедник)

# Случайные действия –

воздействия, которые не были заранее запланированы

Случайный завоз организмов с грузом  
и с пищевыми продуктами



В 1946 году брюхоногий моллюск Ахатина был случайно завезен из Африки в США, где стал серьезным национальным бедствием

# Случайные действия –

воздействия, которые не были заранее запланированы

Распространение  
сельскохозяйственных вредителей и  
паразитов



Вместе с амурским сазаном в 1937 г. в Курскую область были занесены и паразитирующие на этой рыбе жаберные сосальщики дактилогирусы

# Случайные действия –

воздействия, которые не были заранее запланированы

Непредвиденные последствия, вызванные сознательным действием в природе – осушение болот, строительством плотин, распашкой целины, выпасом скота, орошением, вырубкой лесов, застройкой территорий и т.д.



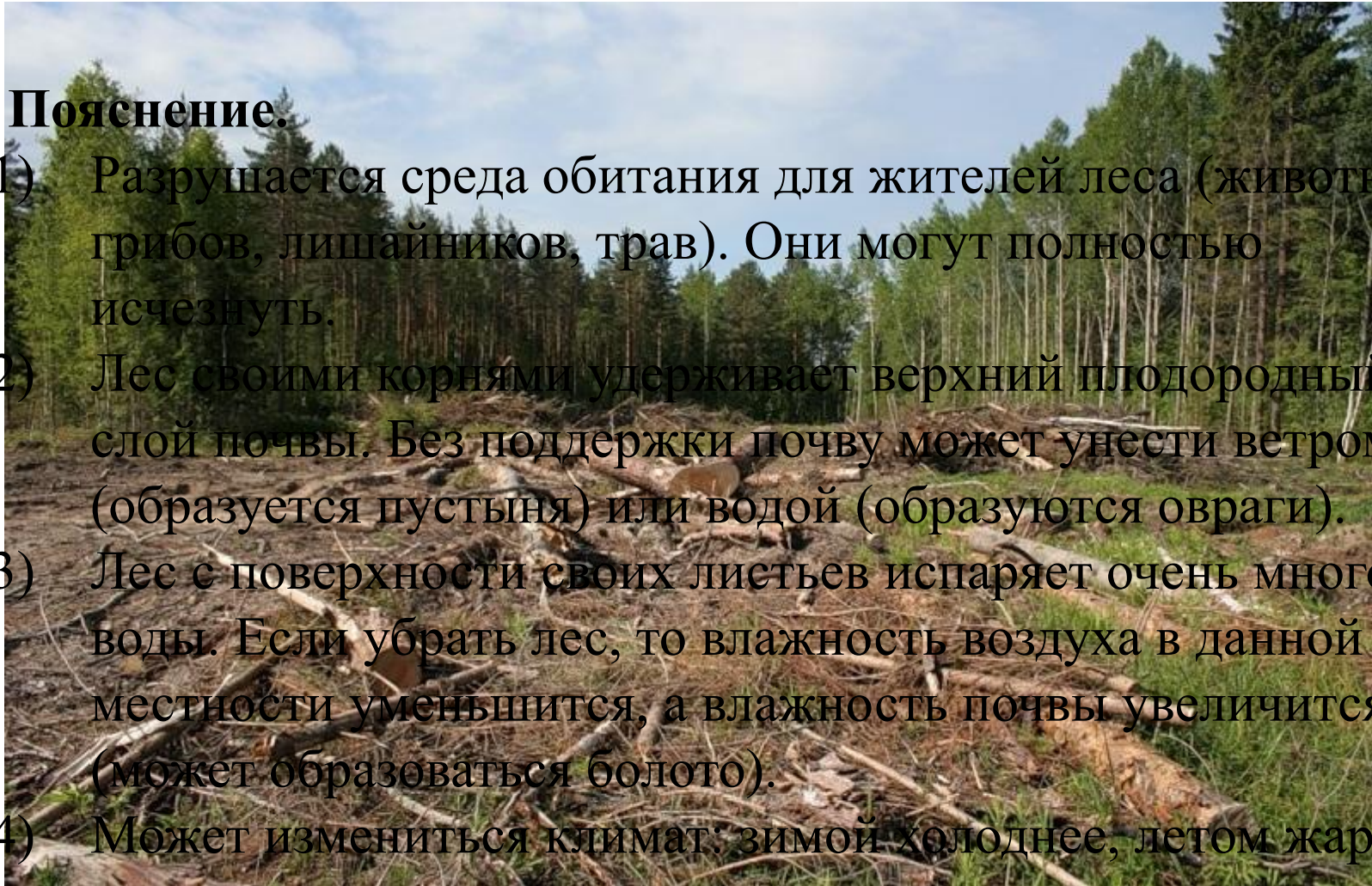


## ЕГЭ. Биология. Тренировочные задания

К каким последствиям может привести массовая вырубка лесов? Назовите не менее двух последствий.

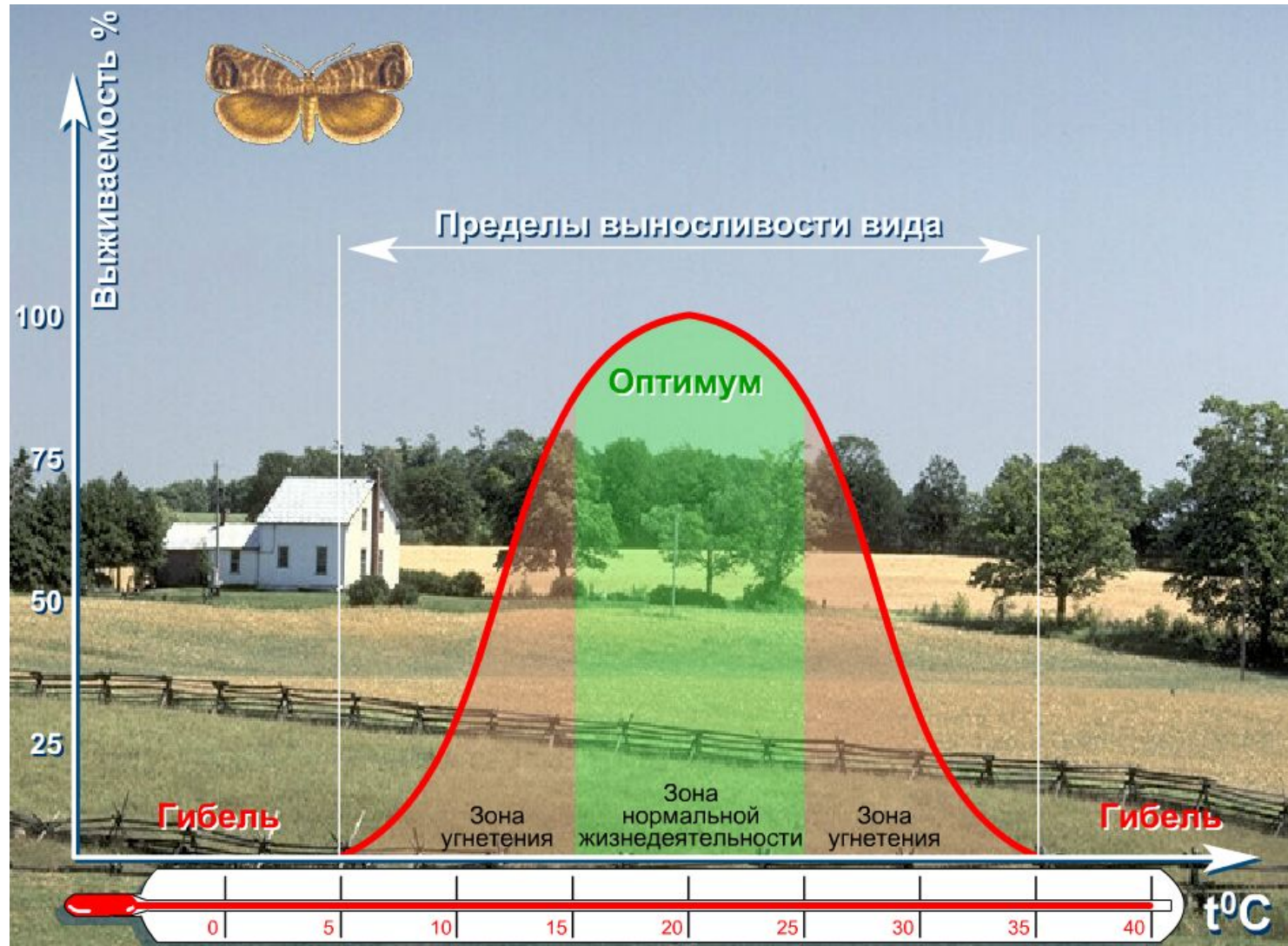
### Пояснение.

- 1) Разрушается среда обитания для жителей леса (животных, грибов, лишайников, трав). Они могут полностью исчезнуть.
- 2) Лес своими корнями удерживает верхний плодородный слой почвы. Без поддержки почву может унести ветром (образуется пустыня) или водой (образуются овраги).
- 3) Лес с поверхности своих листьев испаряет очень много воды. Если убрать лес, то влажность воздуха в данной местности уменьшится, а влажность почвы увеличится (может образоваться болото).
- 4) Может измениться климат: зимой холоднее, летом жарче.



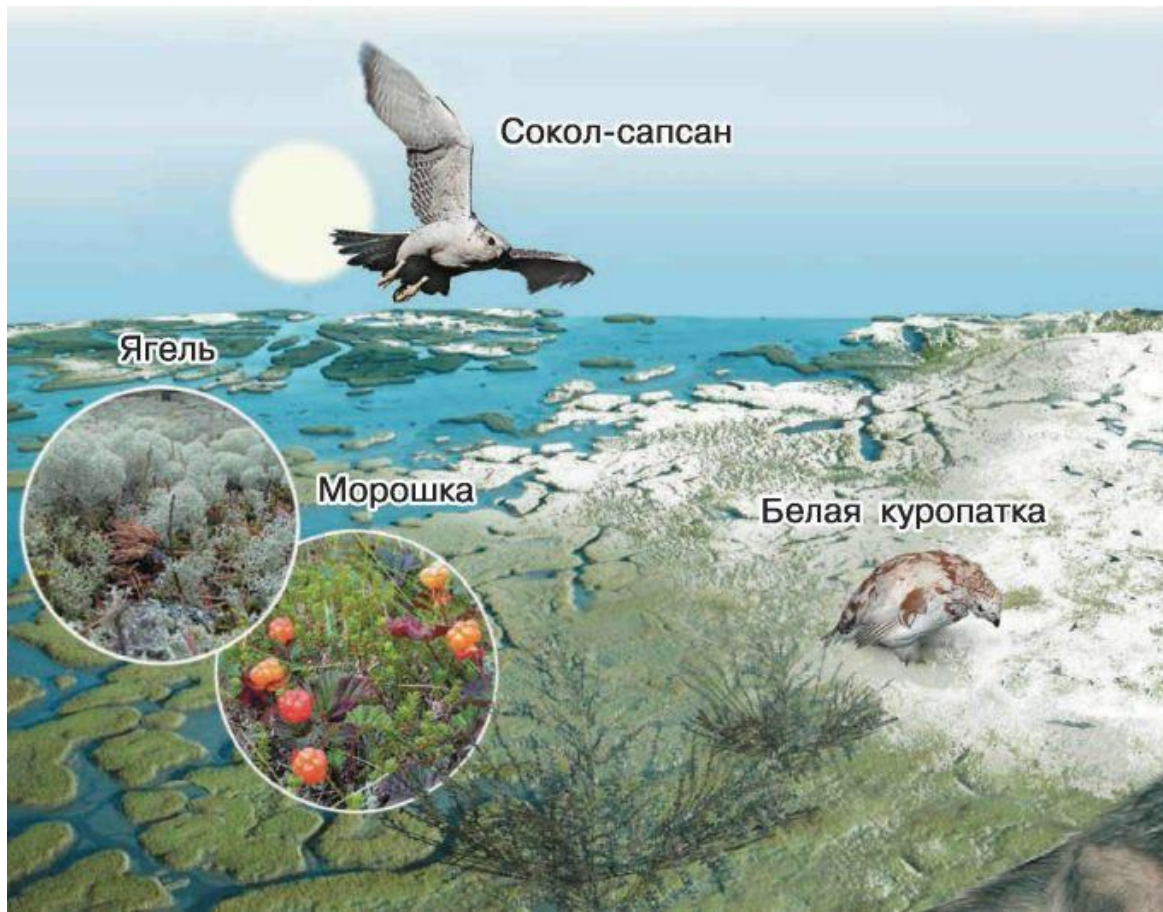
# Закон оптимума –

любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного воздействия на живые организмы



# Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора –

наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения



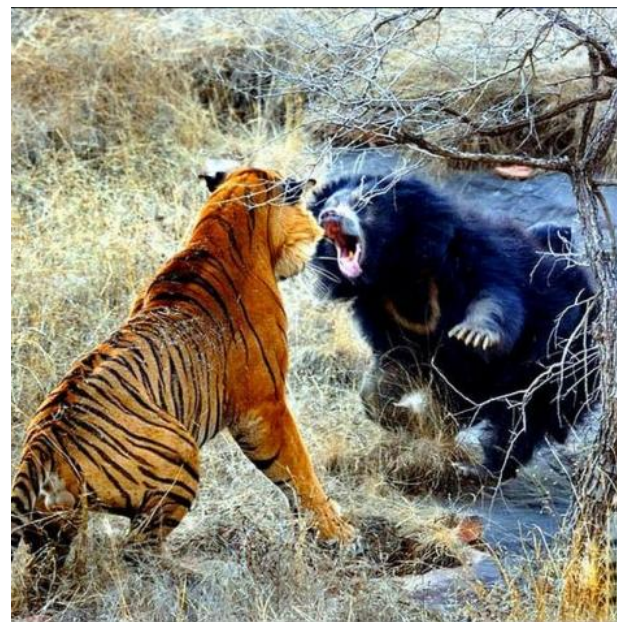
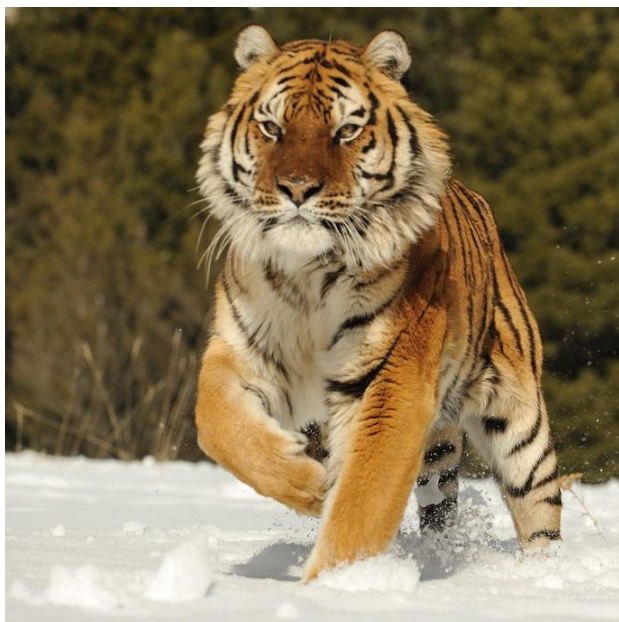
Распространение многих видов на север ограничивает недостаток тепла. Этот фактор является ограничивающим

# Разделы экологии

Аутэкология –  
экология особи

Демэкология – экология  
популяции или вида

Синэкология – экология  
сообществ



# Трофические связи –

это связи между видами, когда одни виды питаются другими: живыми особями, мертвыми остатками, продуктами жизнедеятельности

## Пищевая цепь –

это канал, по которому передается органическое вещество и энергия от одного организма к другому

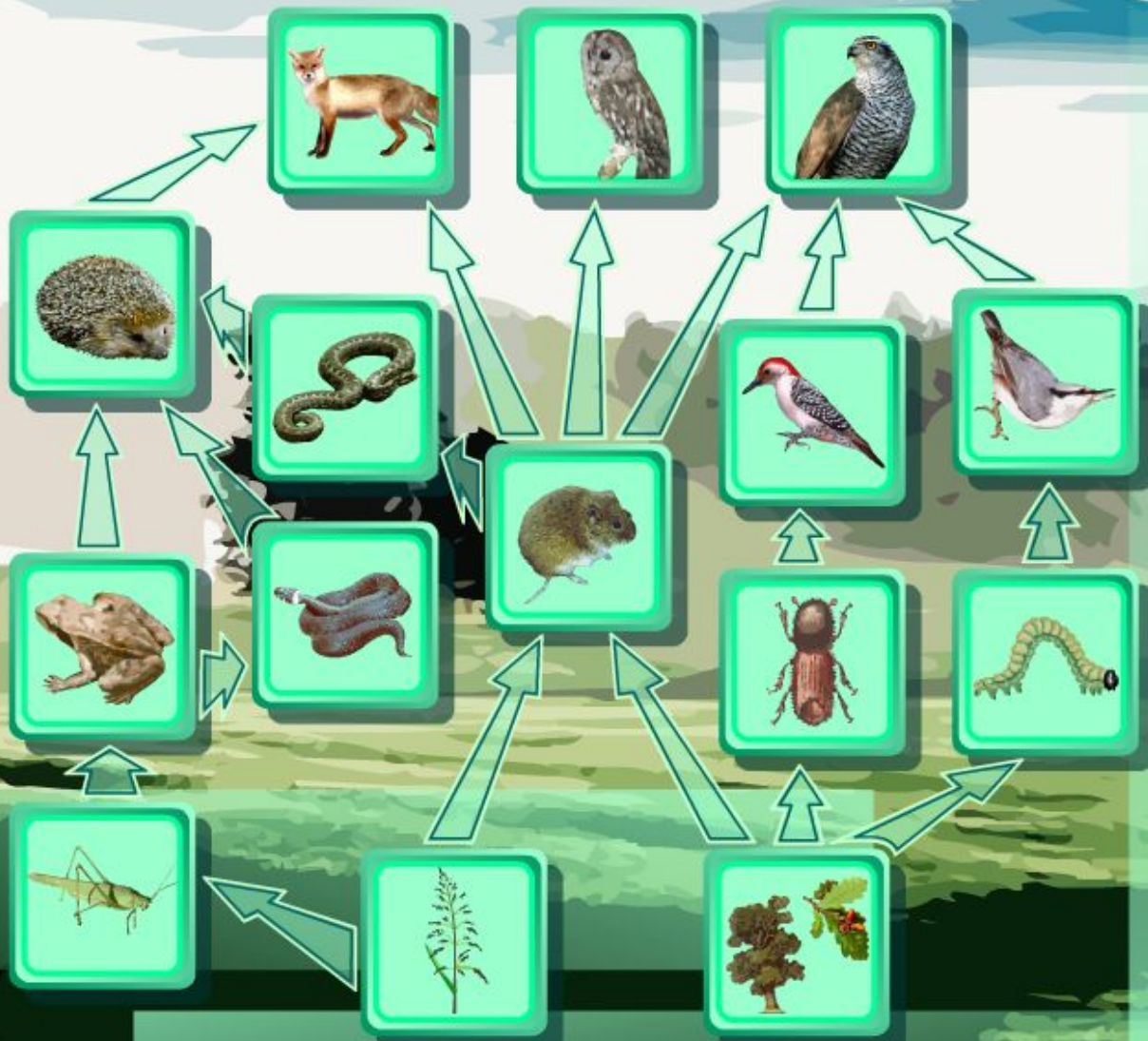


## Пищевая сеть –

система взаимосвязей между пищевыми цепями



# Пищевая цепь лиственного леса



## Растения



## Животные



Вы  
выполнили  
задание!

Счет : 150

Сброс

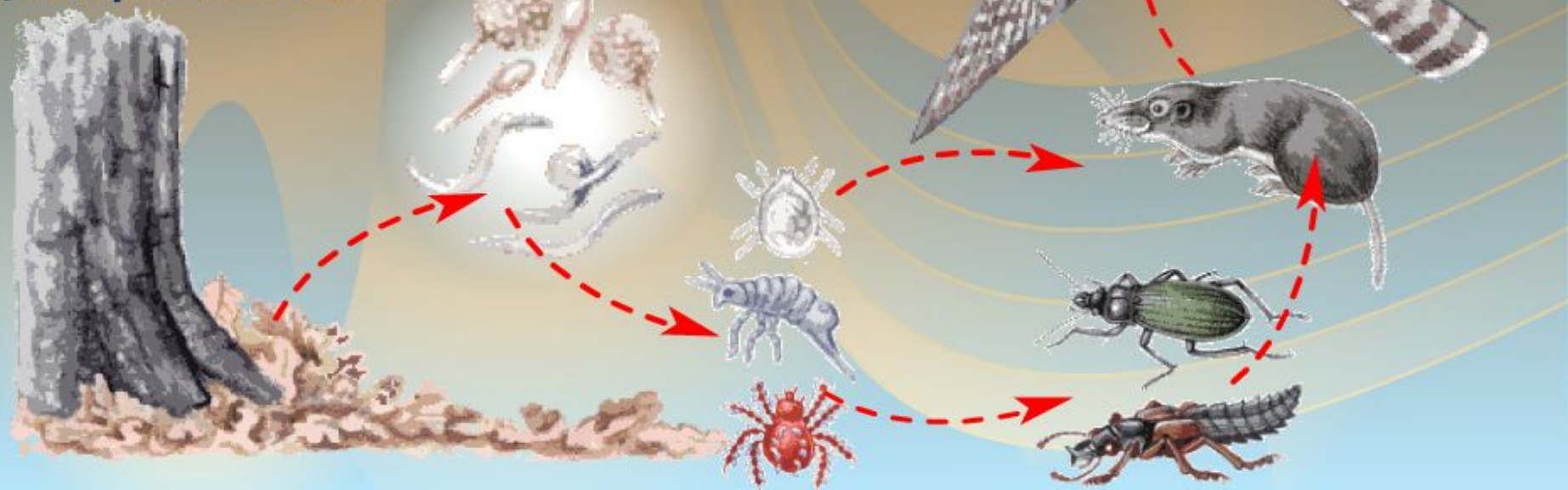
Помощь

Подсказка

# Цепи выедания



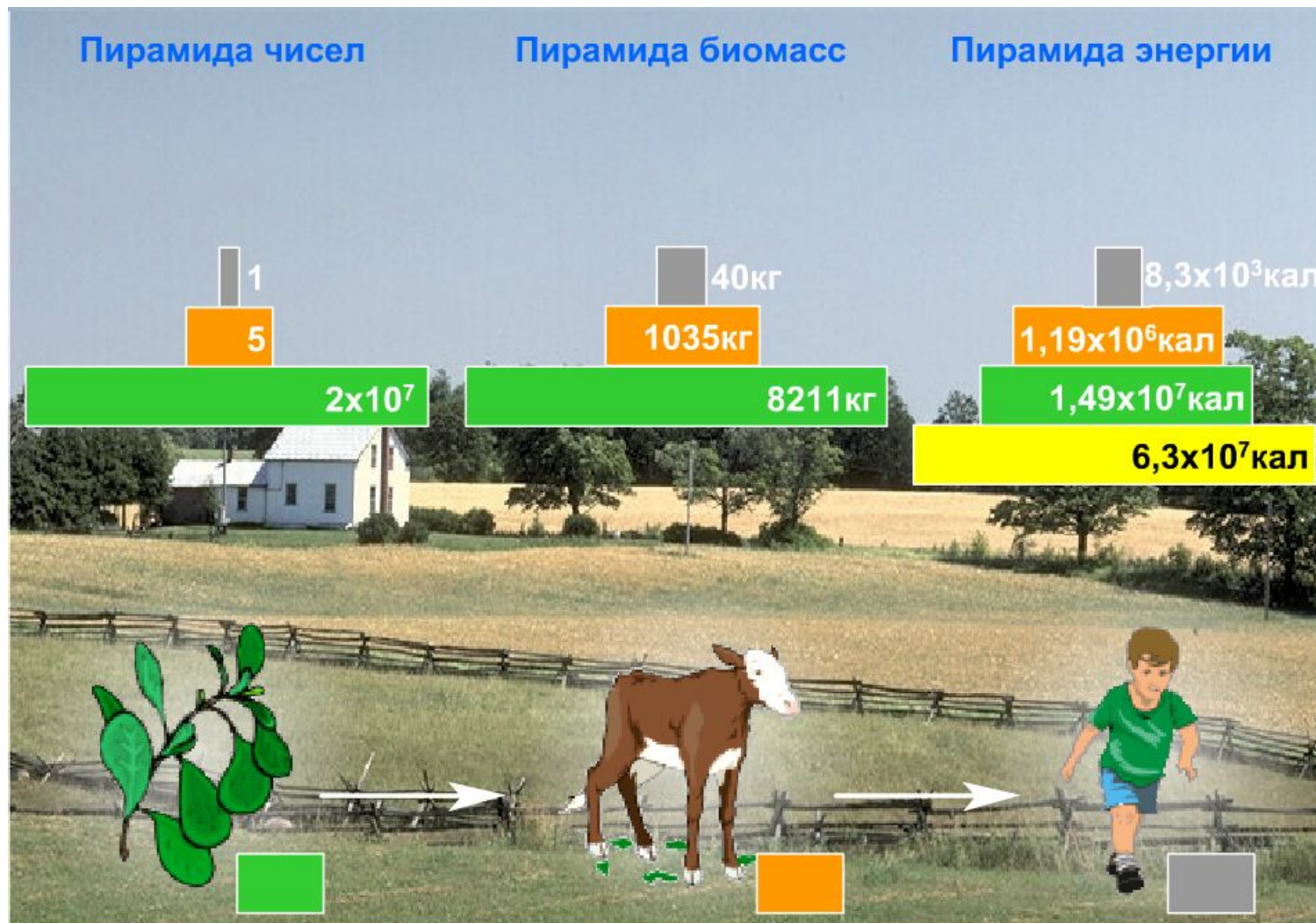
# Цепи разложения



# Экологическая пирамида –

это

графическое изображение соотношения между продуцентами и консументами всех уровней в экосистеме





# Экологическая пирамида –

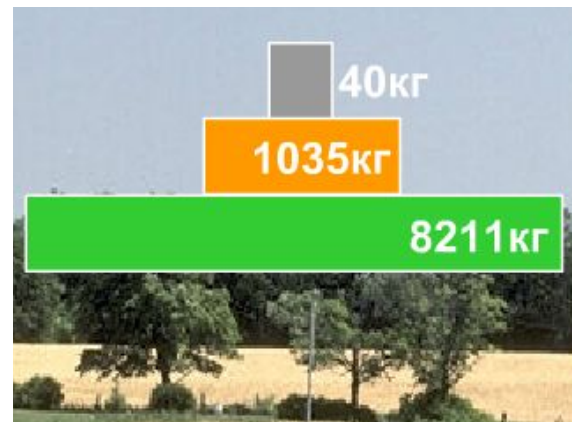
это

графическое изображение соотношения между продуцентами и консументами всех уровней в экосистеме

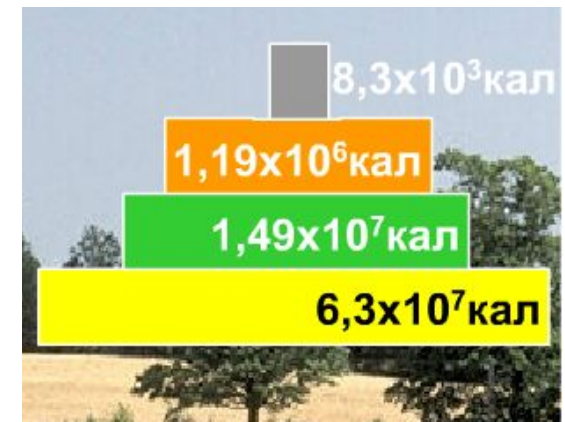
**Пирамида чисел** –  
отражает число особей на каждом трофическом уровне



**Пирамида биомасс** –  
отражает количество биомассы на каждом трофическом уровне



**Пирамида энергии** –  
отражает количество энергии, содержащейся в пище на каждом трофическом уровне



Каждый переход вещества и энергии от предыдущего звена трофической цепи к последующему сопровождается их примерно десятикратными потерями. Эта закономерность называется «**правилом экологической пирамиды**». На основании этого сформулировано правило Линдемана, или **правило 10%**, которое часто используется при решении задач по экологии.

**Задача.** Какое количество планктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой 8 кг?

**Пояснение.**

1. Схема трофической цепи: продуцент (планктон) – консумент-1 (плотва) – консумент-2 (щука)
2. Согласно правилу 10% масса планктона будет равна:  
 $(8\text{кг} \times 10) \times 10 = 800 \text{ кг}$

Ответ: необходимо 800 кг планктона, чтобы выросла щука массой 8 кг.

# Экологическая ниша –

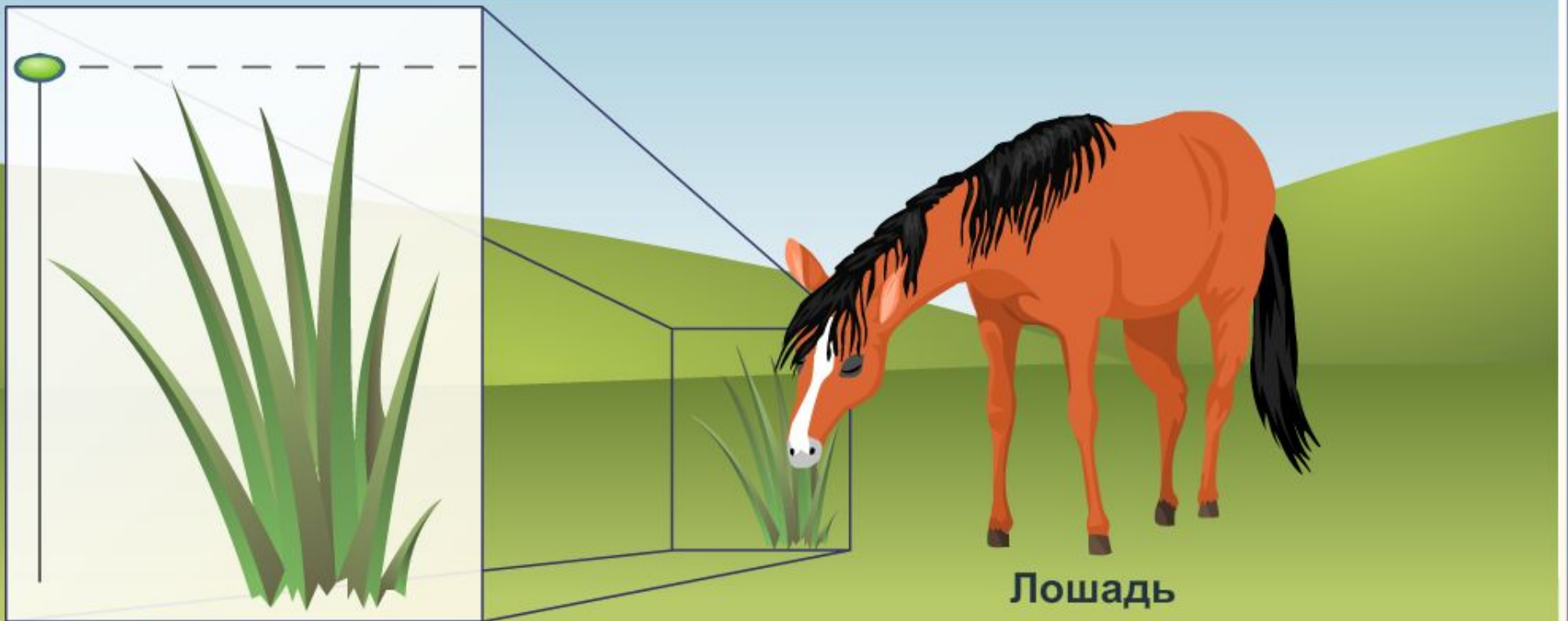
это положение, которое занимает вид в экосистеме, определенное его местообитанием, пищей, партнерами, врагами и т.д.



Степные биогеоценозы в своем составе имеют многочисленные отряды животных питающихся травой. Всегда ли травоядные животные будут конкурировать между собой за пищевые ресурсы?

# Экологическая ниша –

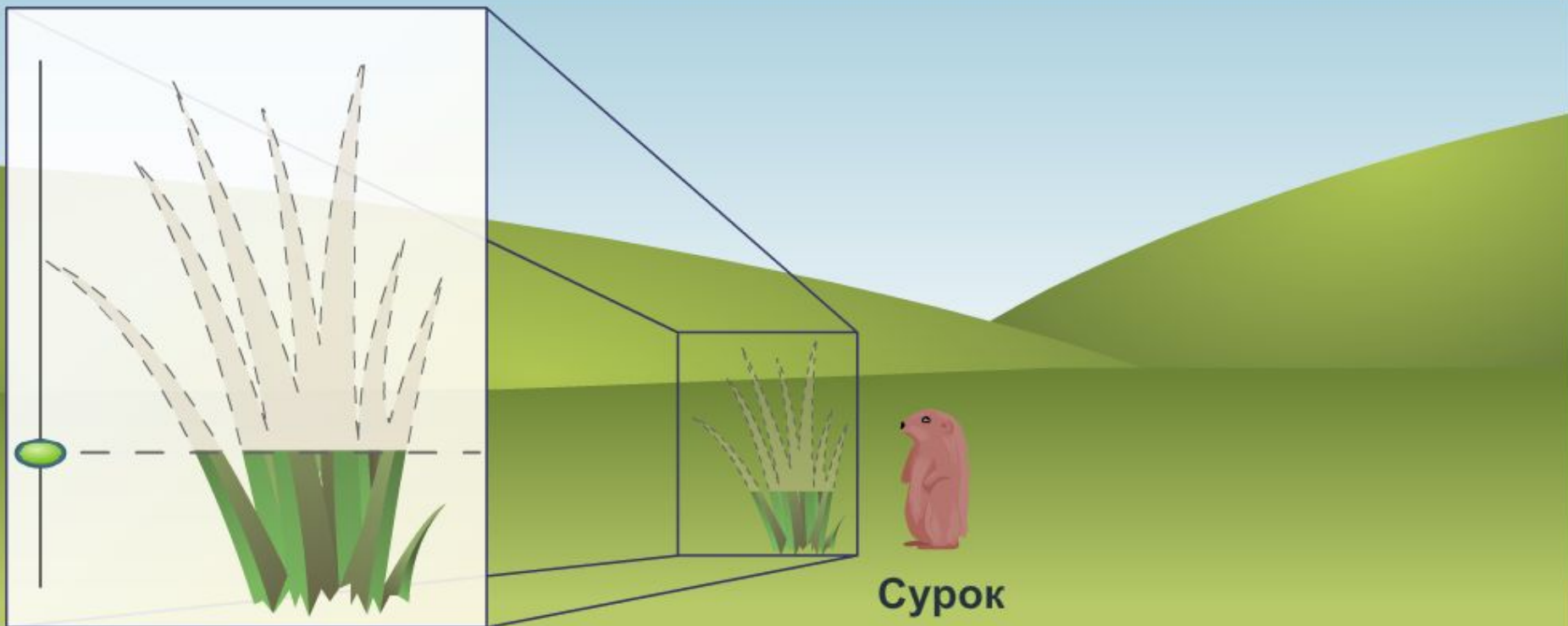
это положение, которое занимает вид в экосистеме, определенное его местообитанием, пищей, партнерами, врагами и т.д.



Крупные копытные – домашние животные и сайгаки употребляют главным образом высокие, наиболее питательные травы, откусывая их на значительной высоте от поверхности почвы.

# Экологическая ниша –

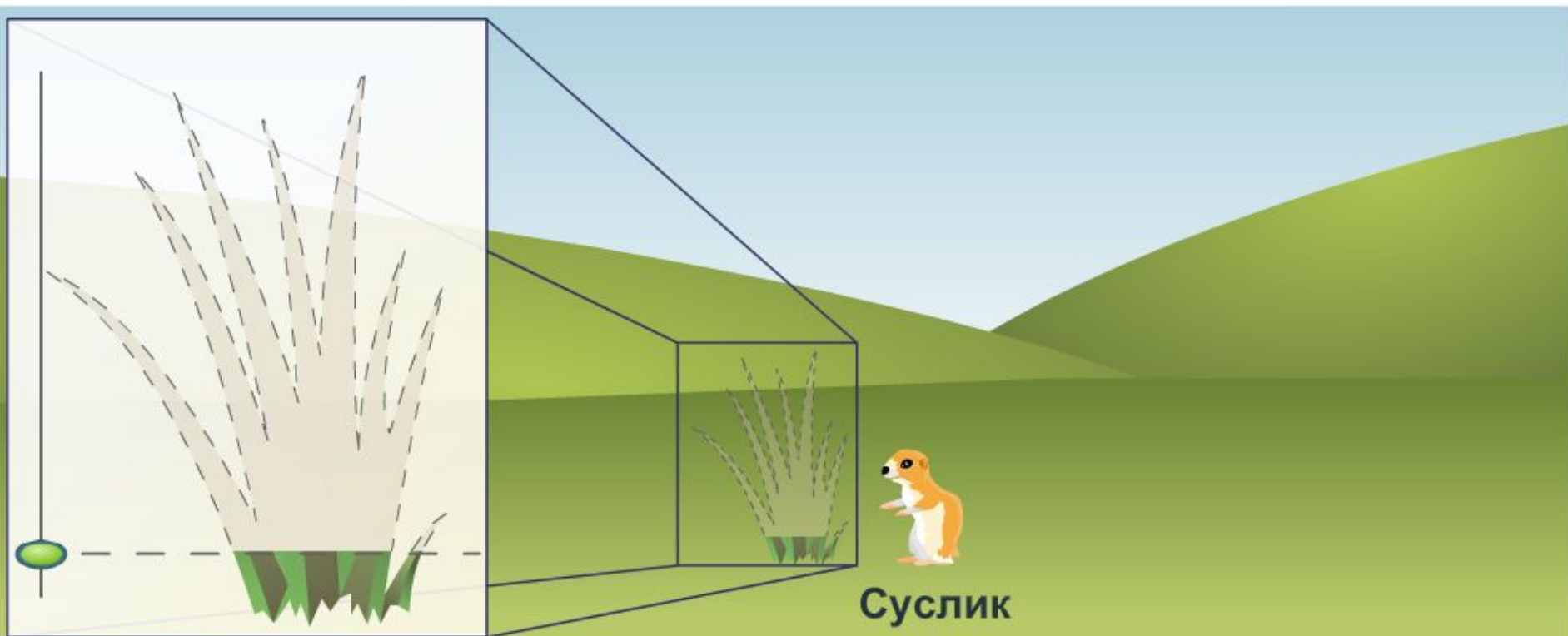
это положение, которое занимает вид в экосистеме, определенное его местообитанием, пищей, партнерами, врагами и т.д.



Живущие здесь же сурки выбирают корм среди травостоя, изреженного и измельчённого копытными, поедая то, что было им недоступно. При этом они поселяются и кормятся только там, где нет высокотравья.

# Экологическая ниша –

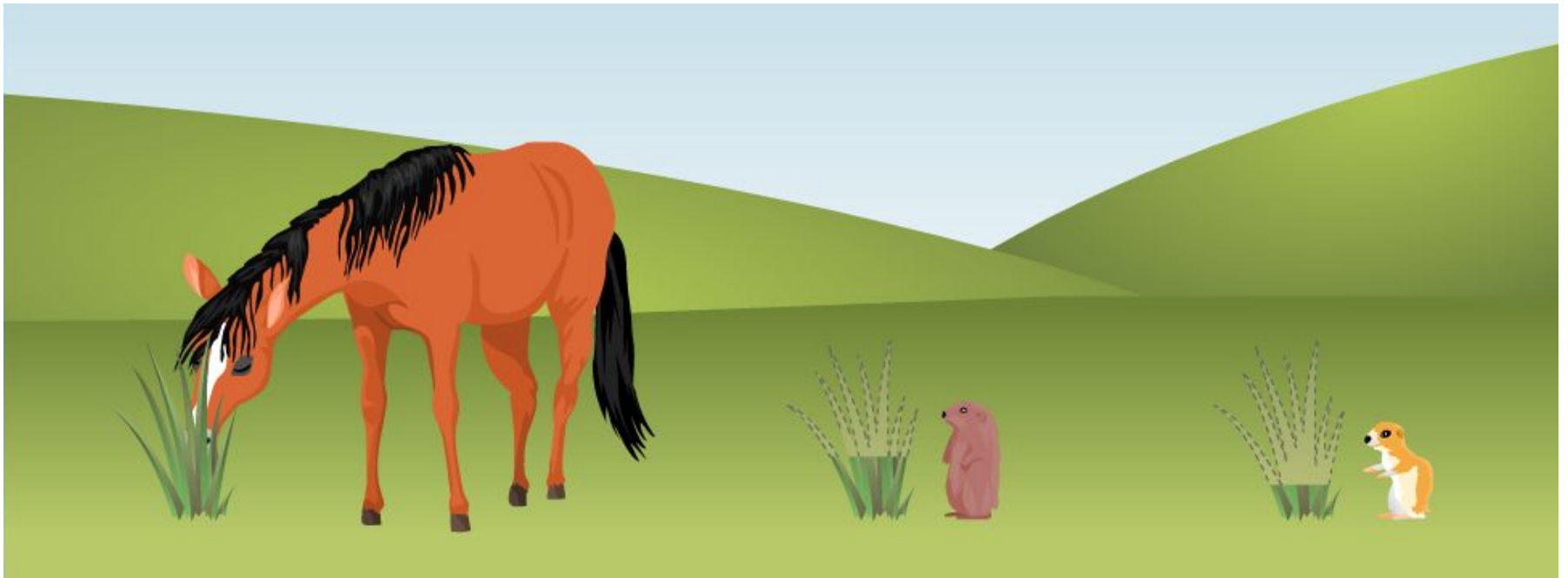
это положение, которое занимает вид в экосистеме, определенное его местообитанием, пищей, партнерами, врагами и т.д.



Другие, более мелкие зверьки – суслики, предпочитают собирать корм там, где ещё сильнее нарушен травостой. Здесь они собирают то, что осталось от кормления копытных и сурков.

# Экологическая ниша –

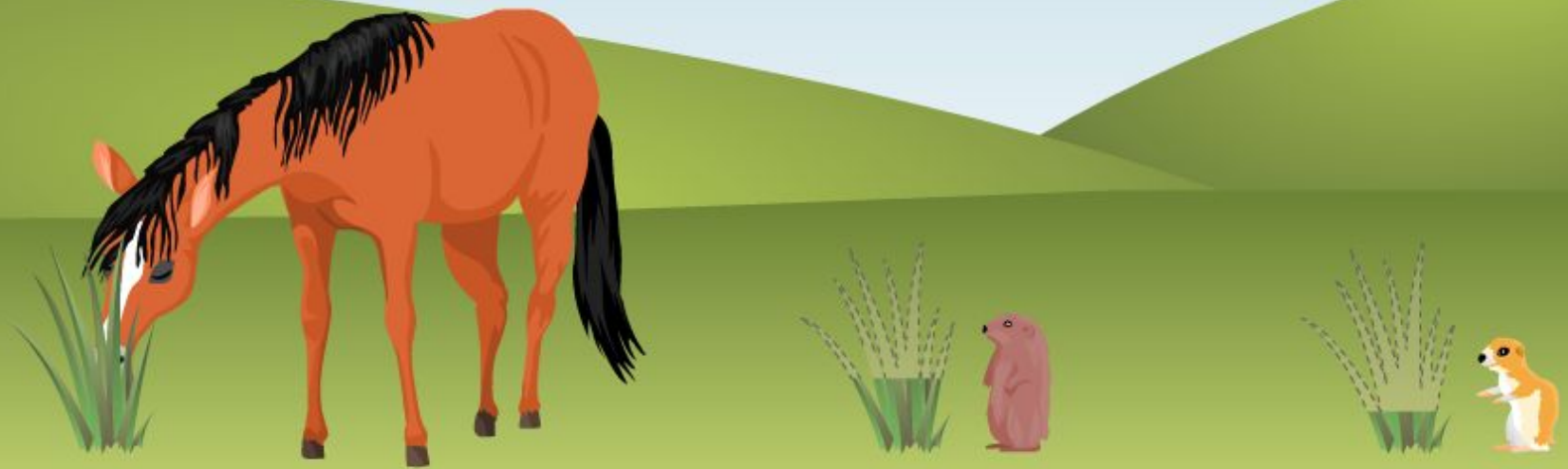
это положение, которое занимает вид в экосистеме, определенное его местообитанием, пищей, партнерами, врагами и т.д.



Между группами травоядных произошло разделение функций в использовании травянистого покрова, отношения не носят конкурентного характера, так как сформировались разные экологические ниши

## Экологические ниши травоядных животных в степных биогеоценозах

Степные биогеоценозы в своём составе имеют многочисленные отряды животных, питающихся травой. Между группами травоядных произошло разделение функций в использовании травянистого покрова, отношения не носят конкурентного характера, т.к. сформировались разные экологические ниши.



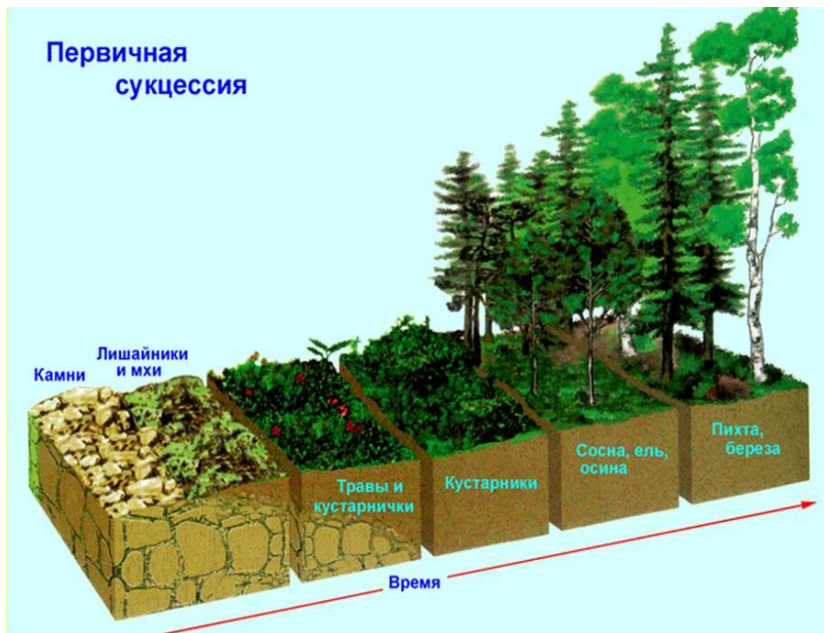


# Сукцессия –

последовательная закономерная смена одного биогеоценоза другим на определенном участке среды во времени в результате природных факторов или воздействия человека

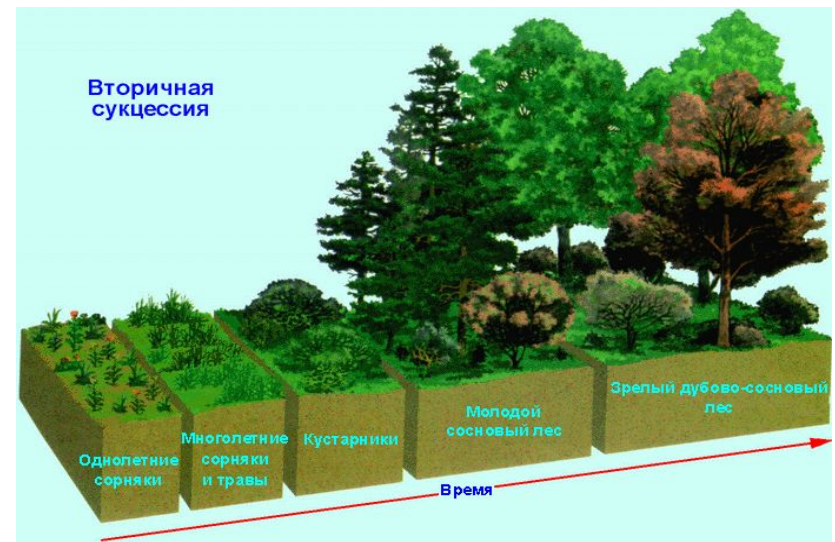
## Первичная сукцессия

возникают на субстратах, не затронутых почвообразованием, и связаны с формированием не только фитоценоза, но и почвы



## Вторичная сукцессия

развиваются на месте сформировавшихся биоценозов после их нарушения, например, в результате эрозии, пожара, вырубki леса и т.д.



Развитие вторичной сукцессии на покинутом сельскохозяйственном участке

**Желаю успеха  
на экзамене!**