

В чём сходство природной и искусственной экосистем?

- 1) небольшое число видов
- 2) наличие цепей питания
- 3) замкнутый круговорот веществ
- 4) использование солнечной энергии
- 5) использование дополнительных источников энергии
- 6) наличие продуцентов, консументов, редуцентов

**Пояснение.**

Сходство: 246

1 и 5 – признак агроценоза, 3 – признаки природной экосистемы.

## Свойства экосистем

- ❖ **Самовоспроизведение** (способность организмов к размножению, воссоздание среды обитания, наличие пищи и запас энергии)
- ❖ **Устойчивость** (способность удерживать равновесие при изменении условий среды)
- ❖ **Саморегуляция** (популяции организмов взаимно ограничивают численность, массовое размножение вида в экосистеме регулируется прямыми и обратными связями пищевых цепей)

www.fppt.info

### Устойчивость

Способность выдерживать изменения, создаваемые внешними воздействиями

### Саморегуляция

Способность поддерживать определенную численность особей популяции в сообществе

**Экосистема** - это такое **содружество** живой и неживой природы, в котором **все обитатели** чувствуют себя **как дома**.

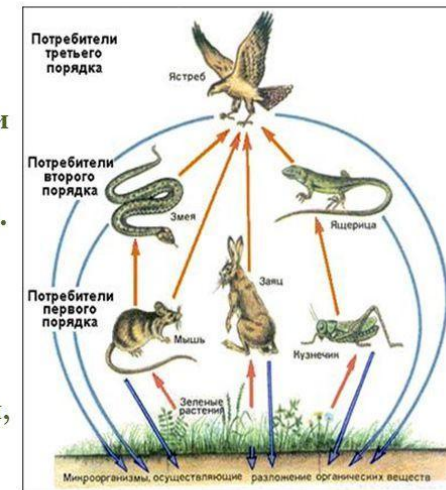
**Экосистема** – это **единство** живой и неживой природы, в котором **сообщество** живых организмов разных «**профессий**» способно совместными усилиями поддерживать **круговорот веществ**.



## Свойства экосистемы

### 4. Саморегуляция экосистем.

Эффективность саморегуляции определяется разнообразием видов и пищевых взаимоотношений между ними. Если снижается численность одного из первичных консументов, то при разнообразии видов хищники переходят к питанию более многочисленными животными, которые раньше были для них второстепенными.



# ЭКОСИСТЕМЫ

## Наземные (биомы)

Тундра

Тайга

Широко-  
лиственные  
леса

Степи

Пустыни

Саванны

Тропические  
дождевые  
леса

## Пресноводные

Лотические  
(текущие воды):  
реки, ручьи и т.п.

Лентические  
(стоячие воды):  
озера, пруды,  
водохрани-  
лища и т.д.

Заболоченные  
угодья  
(болота, боло-  
тистые леса)

## Морские

Открытый океан  
(пелагическая)

Прибрежные воды  
шельфа

Районы апвеллинга  
(рыбопродуктивные)

Эстуарии (бухты,  
устья рек, лиманы)

Глубоководные  
рифтовые зоны

# Сравнительная характеристика природных и искусственных

## Природные экосистемы

## Искусственные экосистемы

Главный компонент — солнечная энергия.

В основном, получает энергию из топлива, и готовой пищи (гетеротрофны)

Формирует плодородную почву

Истощает почву

Все природные экосистемы поглощают углекислый газ и производят кислород

Большинство искусственных экосистем потребляет кислород и продуцирует углекислый газ

Большое видовое разнообразие

Ограниченное количество видов организмов

Высокая устойчивость, способность к саморегуляции и самовосстановлению

Слабая устойчивость, так как такая экосистема зависит от деятельности человека

Замкнутый обмен веществ

Незамкнутая цепь обмена веществ

Создает места обитания диких животных и растений

Разрушает ареалы дикой природы



# СРАВНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

	Агроценоз	Биоценоз
Направление отбора	Искусственный	Естественный (выживают сильнейшие)
Источник света	Солнце + удобрения + корма	Солнце
Круговорот элементов	Не осуществляется (часть элементов выносится с удобрением)	Полный возврат элементов в почву
Видовое разнообразие	Преобладает 1-2 вида	Высокое многообразие
Саморегуляционная устойчивость	Нет(только тогда , когда поддерживается человеком)	Есть (устойчивая)
Обработка почвы	С помощью человека	Естественным путем
Цепи питания	Короткие	Длинные

В соответствии с правилом экологической пирамиды

- 1) часть содержащейся в пище энергии используется на процессы жизнедеятельности организмов
- 2) часть энергии превращается в тепло и рассеивается
- 3) вся энергия пищи преобразуется в химическую
- 4) значительная часть энергии запасается в молекулах АТФ
- 5) происходит колебание численности популяций
- 6) от звена к звену в цепи питания биомасса уменьшается

**Пояснение.**

Экологические пирамиды бывают нескольких типов:

- пирамида чисел (отображает численность организмов каждого звена экосистемы);
- пирамида биомасс (характеризует общую сухую или сырую массу организмов на данном трофическом уровне);
- пирамида энергии (показывает величину потока энергии или продуктивности на последовательных уровнях).

При этом для всех пирамид установлено основное правило: показатель каждого уровня экологической пирамиды приблизительно в 10 раз меньше предыдущего.

Тем самым, правильный ответ указан под номером 6.

Правильные утверждения: часть содержащейся в пище энергии используется на процессы жизнедеятельности организмов (1) и часть энергии превращается в тепло и рассеивается (2)

## Правило экологических пирамид

Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительоядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую.

Чарльз Элтон

## Пирамида чисел

отражает количество организмов на каждом уровне



## Пирамида биомассы

отражает сухой вес общего количества живого вещества на каждом уровне



## Пирамида энергии

отражает поток энергии





# РАСТЕНИЯ ЛУГА



Василек луговой



Чина луговая

Зверобой продырявленный



Клевер луговой



Колокольчик сборный



Колокольчик раскидистый



Короставник полевой



Лютик едкий



Вероника дубравная



Горошек мышиный



Костер безостый



Тимофеевка луговая



Мятлик луговой



Манжетка обыкновенная



Нивяник обыкновенный

Тысячелистник обыкновенный



ДРОФА  
Авторы: И. В. Писанко, О. В. Писанко, С. В. Писанко, Е. В. Писанко, А. В. Писанко, М. В. Писанко, К. В. Писанко, Л. В. Писанко, Н. В. Писанко, П. В. Писанко, Р. В. Писанко, С. В. Писанко, Т. В. Писанко, У. В. Писанко, Ф. В. Писанко, Х. В. Писанко, Ц. В. Писанко, Ч. В. Писанко, Ш. В. Писанко, Щ. В. Писанко, Ъ. В. Писанко, Ы. В. Писанко, Ь. В. Писанко, Э. В. Писанко, Ю. В. Писанко, Я. В. Писанко

Природный луг, в отличие от поля,

- 1) требует вмешательства человека для постоянного поддержания и восстановления видового состава
- 2) является местом обитания диких животных и дикорастущих растений
- 3) характеризуется истощением и эрозией плодородных почв
- 4) обладает способностью к саморегуляции и самовосстановлению
- 5) не имеет редуцентов
- 6) характеризуется большим разнообразием видов растений

## Пояснение.

- Луг — естественная экосистема
- 2) является местом обитания диких животных и дикорастущих растений
  - 4) обладает способностью к саморегуляции и самовосстановлению
  - 6) характеризуется большим разнообразием видов растений

Ответ: 246

Поле — агроценоз, где выращивают культурные растения, 1), 3), 5) — признаки агроценоза.

## Животные луга

### НАСЕКОМЫЕ

(пчёлы, шмели, цветочные мухи, муравьи, бабочки, Кузнечики, кобылки)



### ЖАБЫ и ЯЩЕРИЦЫ



### ПТИЦЫ

(трясогузка, перепелка, коростель, канюк, пустельга, лунь)

### МЫШИ, ПОЛЁВКИ, КРОТЫ



### ЧЕРВИ, ПОЧВЕННЫЕ МИКРОБЫ



В природной экосистеме, в отличие от искусственной,

- 1) длинные цепи питания
- 2) короткие цепи питания
- 3) небольшое число видов
- 4) осуществляется саморегуляция
- 5) замкнутый круговорот веществ
- 6) используются дополнительные источники энергии наряду с солнечной

**Пояснение.**

В агроценозе маленькое количество видов, поэтому короткие цепи питания, органические вещества выносятся человеком, поэтому используют удобрения.

Соответственно, правильный ответ: природная экосистема - 145



В водной экосистеме по сравнению с наземной

- 1) стабильный тепловой режим
- 2) низкая плотность среды
- 3) пониженное содержание кислорода
- 4) высокое содержание кислорода
- 5) резкие колебания теплового режима
- 6) низкая прозрачность среды

**Пояснение.**

Ответ: 136.

245 — признаки характерны для воздушной среды.

## Наземно-воздушная среда

Характеристика среды	Наземно-воздушная		
	Наземно - воздушная	ЖИВОТНЫЕ	РАСТЕНИЯ
1. Плотность	Низкая	Скорость передвижения большая, возм. полет	Необходимость в механических тканях, корневой системе
2. Освещенность	Высокая	Развитие зрения	Распределение растений по всем высотам
3. Колебания температуры	Высокие	Зональность в распределении живого	Зональность в распределении живого
4. Количество воды	Мало	покровы	покровы
5. Количество а	Много	Интенсивный обмен веществ	Интенсивный обмен веществ

## Водная среда

Характеристика среды	Водная		
	Водная	ЖИВОТНЫЕ	РАСТЕНИЯ
1. Плотность	Средняя	Обтекаемая форма тела, планктон	Отсутствие механических тканей
2. Освещенность	Средняя	Плохое зрение	На поверхности
3. Колебания температуры	Средние	сглажена широтная зональность	сглажена широтная зональность
4. Количество воды	Много	удаляют аммиак	Нет корней, проводящих тканей
5. Количество кислорода	Умеренно	холоднокровные	Аэренхима, устьица сверху



В смешанном лесу растения расположены ярусами, что уменьшает конкуренцию между березой и


- 1) майскими жуками
- 2) черемухой
- 3) грибами
- 4) шиповником
- 5) орешником
- 6) мышами

**Пояснение.**

Конкуренция идет за одинаковые ресурсы, в данном случае за свет, поэтому конкурируют растения, жук, гриб и мышь не конкурируют за свет.

Ответ: 245

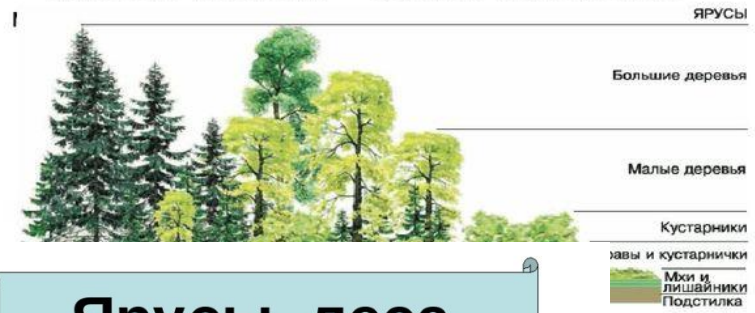
## Конкуренция (--)



**Конкуренция** — в биологии, любые антагонистические отношения, связанные с борьбой за существование, за доминирование, за пищу, пространство и другие ресурсы между организмами или видами, нуждающимися в одних и тех же ресурсах.

## Ярусы леса

Вся совокупность растений, образующих лес располагается в лесу ступенями, или, как их называют в науке, ярусами. Некоторые леса имеют четыре, пять и даже больше ярусов. Первый ярус — это главный древесный полог. Его высота доходит до тридцати и даже более метров. Второй ярус — это подрост. Третий — подлесок. Четвертый — травяной покров. Пятый —



### Ярусы смешанного леса



берёза      черёмуха      малина      белый гриб

- первый ярус наряду с хвойными породами образуют густые кроны берёзы, осины, липы;
- во второй ярус входят рябина, черёмуха, орешник;
- в третий- малина, крушина;
- в четвёртый- различные травы и грибы, лесная подстилка



# Гетеротрофы.

Гетеротрофы (от греческих слов *heteros* - иной, другой и *trope* - пища) - живые организмы, существующие за счет потребления готовых органических веществ, создаваемых автотрофами. К гетеротрофам относятся все животные и человек, грибы, а также растения и микроорганизмы, не обладающие способностью к фотосинтезу или хемосинтезу. Все необходимые органические вещества гетеротрофы-животные получают в конечном счете из автотрофных организмов..



## Гетеротрофы.

- Многообразные **гетеротрофные** организмы способны в совокупности разлагать все вещества, которые синтезируются автотрофами, а также минеральные вещества, созданные в результате производственной деятельности людей;
- Совместно с автотрофами составляют на Земле **единую биологическую систему**, объединенную трофическими отношениями.

• **Голозофобы**  
поедают целые  
организмы

**Сапрофобы**  
поглощают  
неорганические вещества  
через клеточные стенки

**Паразиты**  
питаются за счет  
хозяев

животные

большинство  
бактерий

вирусы, фаги, бактерии,  
паразитические животные,  
грибы

- **2. Консументы** – потребители живого органического вещества, это главным образом животные, питающиеся другими организмами (растениями и животными).
- **Консументы I порядка** — растительноядные гетеротрофы (травоядные животные, паразитические растения)
- **Консументы II порядка** — хищные гетеротрофы (хищники), питаются консументами первого порядка.
- **Консументы III порядка**

Консументом леса является лисица обыкновенная, так как она

- 1) гетеротроф, хищник
- 2) поедает растительноядных животных
- 3) потребляет солнечную энергию
- 4) выполняет роль редуцента
- 5) регулирует численность особей в популяции мышей
- 6) накапливает в теле глюкозу

**Пояснение.**

36 – признаки растений, 4 – признак плесневых грибов и бактерий.



Установите последовательность процессов, происходящих при сукцессии.

- 1) заселение кустарниками
- 2) заселение лишайниками голых скал
- 3) формирование устойчивого сообщества
- 4) прорастание семян травянистых растений
- 5) заселение территории мхами

**Пояснение.**

Последовательность процессов, происходящих при сукцессии - первичная сукцессия:

- 2) заселение лишайниками голых скал
- 5) заселение территории мхами
- 4) прорастание семян травянистых растений
- 1) заселение кустарниками
- 3) формирование устойчивого сообщества

*Примечание.*

Сукцессия — последовательная смена одних фитоценозов (биоценозов, биогеоценозов) другими на определённом участке среды вызвана не только деятельностью человека, но и обусловлена взаимодействием организмов друг с другом и со средой (вытеснение одних видов другими вследствие их биозкологических преимуществ в данных условиях, поедание определённых видов растений теми или иными животными, различными вредителями, изменение физических и химических свойств почвы под воздействием живых организмов), изменением среды (климата, водного режима и т. п.).

Сукцессия делится на первичную и вторичную.

Первичная сукцессия характеризуется тем, что протекает на безжизненной местности. Это может быть голая скала без растительности, песчаные территории, застывшая лава и тому подобное. Когда организмы начинают заселять подобные территории, их обмен веществ сказывается на окружающей среде и меняет ее. Далее начинается более сложное развитие. А затем виды начинают сменять друг друга. Примером сукцессии является формирование исходного почвенного покрова, заселение изначально безжизненной песчаной территории, в первую очередь микроорганизмами, растениями, а затем грибами и животными. Особую роль здесь играют остатки растений и вещества, образующиеся в результате разложения органики. Таким образом, начинает образовываться и видоизменяться почва, под воздействием микроорганизмов, растений и грибов меняется микроклимат. В результате сообщество организмов расширяется.

# 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

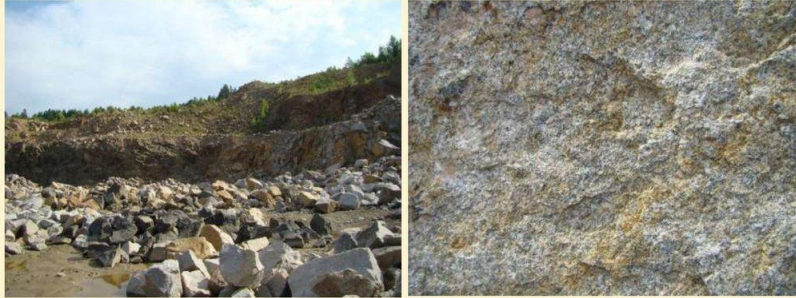
развиваются на месте сформировавшихся биоценозов после их нарушения, например, в результате эрозии, пожара, вырубki леса и т.д.



Развитие вторичной сукцессии на покинутом сельскохозяйственном участке



## Первичная сукцессия



Буготакские сопки.  
Карьер по добыче строительного камня

**ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ** - это зарастание места, ранее не занятого растительностью: голых скал или застывшей вулканической лавы.

Жить на таком грунте способны лишь немногие растения, их называют *пионерами сукцессий* (мхи и лишайники). Они образуют первую почву, на которой уже могут расти другие растения.

*Движущей силой* сукцессии является то, что *растения изменяют почву под собой*, влияя на ее физические свойства и химический состав.

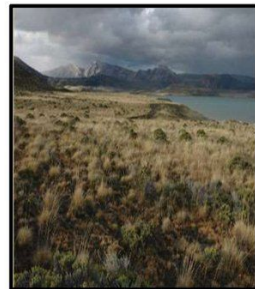
Необходимость разрушения материнской горной породы - главная причина медленного хода первичных сукцессий.

## Вторичная сукцессия

- Вторичная сукцессия – развивается на месте ранее существовавшего сообщества



Скорость восстановления сообщества выше, чем при первичной сукцессии, т. к. первичное сообщество оставляет после себя достаточное количество питательных веществ, развитую почву.



Продолжительность по времени меньше (150-200 лет), чем при первичной сукцессии

## ТИПЫ СУКЦЕССИЙ

Первичные	Сукцессии, начинающиеся на участках (субстратах), не затронутых деятельностью организмов (на скалах, сыпучих песках)	
Вторичные	Восстановительные сукцессии, происходящие на месте сформировавшихся сообществ после их нарушения (вырубки, пожара)	
Циклические	Возникают при периодических возмущениях внешней среды через более или менее регулярные промежутки времени (разложение подстилки)	
Конвейерные	Постоянно идущие сукцессии в подвижной среде, сохраняющие эту среду внешне неизменной	



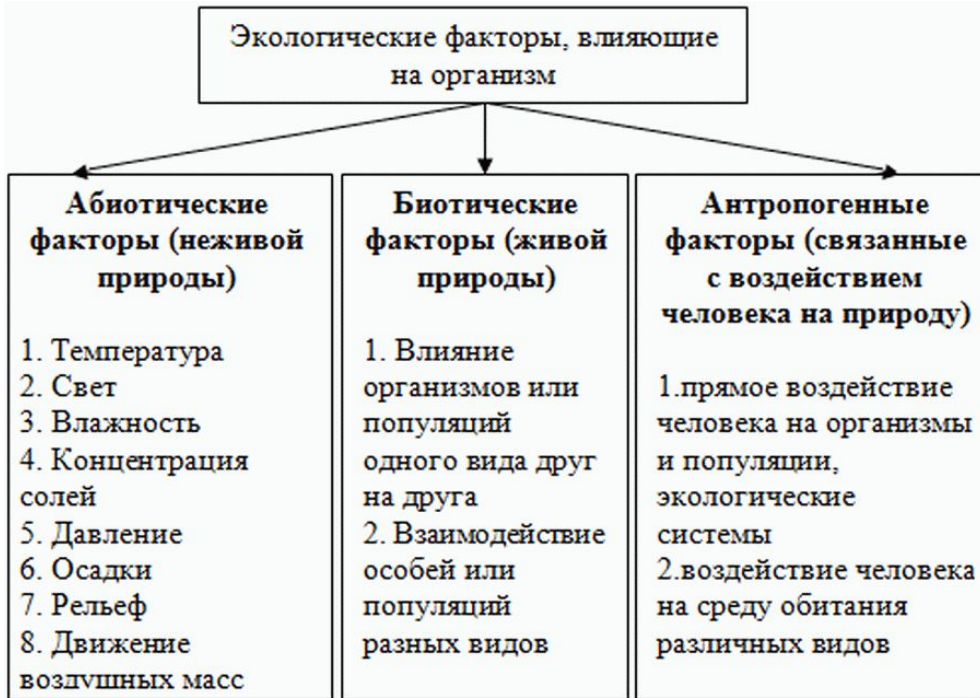
Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции кабанов в лесном сообществе?

- 1) увеличение численности хищников
- 2) отстрел животных
- 3) подкармливание животных
- 4) распространение инфекционных заболеваний
- 5) вырубка деревьев
- 6) суровые погодные условия зимой

**Пояснение.**

Антропогенные факторы (деятельность человека) оказывающие влияние на численность популяции кабанов в лесном сообществе: отстрел животных, подкармливание животных, вырубка деревьев.

Увеличение численности хищников и распространение инфекционных заболеваний — это биотические факторы; суровые погодные условия зимой — абиотические факторы.



**Абиотические факторы: свет**

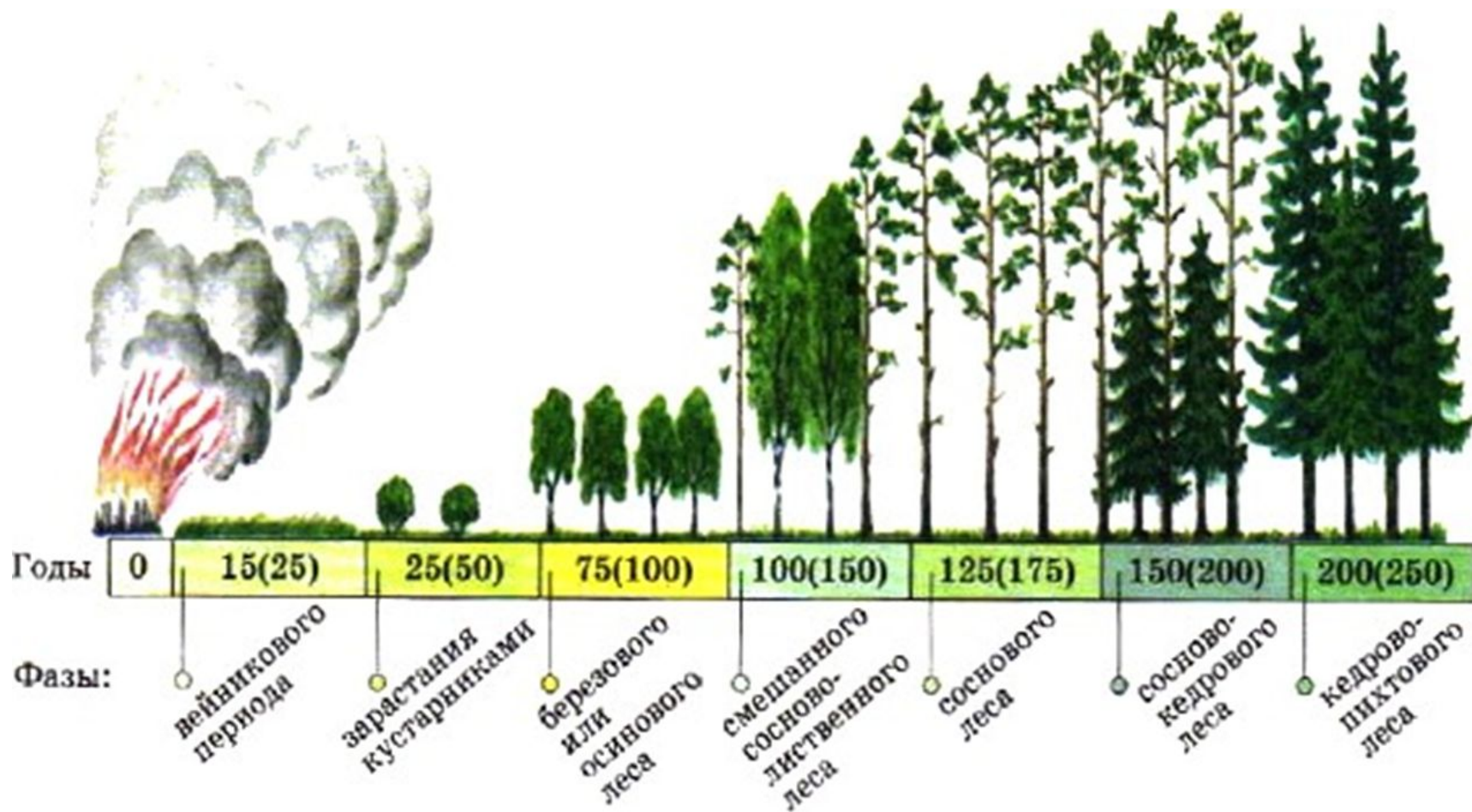
Экологические группы / Характеристики	Светолюбивые (гелиофиты)	Тенелюбивые (сциофиты)	Теневыносливые (факультативные гелиофиты)
Место обитания	Открытые места, постоянно и хорошо освещенные	Нижний ярус тенистых лесов, постоянная тень	Хорошо освещенные места, небольшое затенение
Адаптивные особенности	Приземистость, розеточное расположение листьев, укороченные или сильноветвящиеся побеги, цветы некоторых поворачиваются за солнцем	Мозаичное расположение листьев у древесных пород, темно-зеленые крупные листья, расположенные горизонтально	У древесных пород световые листья (поверхность кроны) толстые и грубые, теневые — матовые, неопушенные
Реакция на изменение светового режима	Не выносят длительного затенения (погибают)	Не выносят яркого освещения (угнетение, гибель)	Относительно легко перестраиваются к изменению светового режима
Характерные черты жизнедеятельности	Наибольшая интенсивность фотосинтеза — при полном солнечном освещении, значительные траты углеводов на дыхание		
Примеры растений	Ранневесенние растения степей и полупустынь, лиственница, акация, подорожник, кувшинка	Лесные травы, зеленые мхи, ель, пихта, тис, бук, самшит	Большинство деревьев лесов, эвкалипты

Установите правильную возможную последовательность восстановления ельника, уничтоженного пожаром.

- 1) кустарники
- 2) березняк
- 3) травы
- 4) семена трав
- 5) ельник

**Пояснение.**

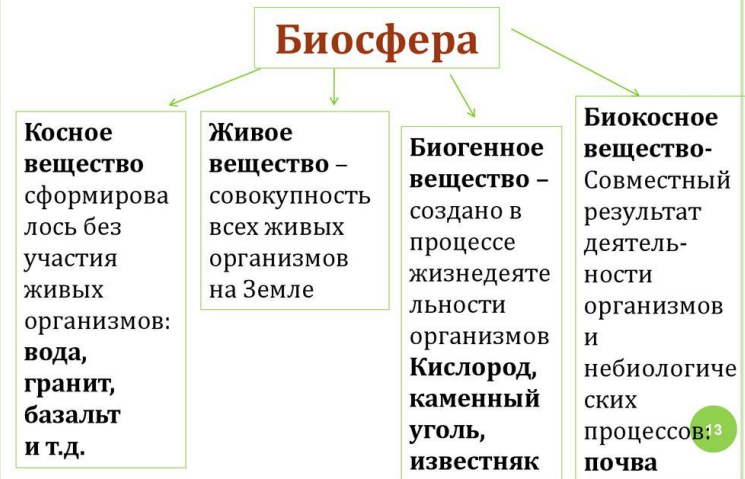
Последовательность восстановления ельника, уничтоженного пожаром: семена трав → травы → кустарники → березняк → ельник







## ТИПЫ ВЕЩЕСТВ В БИОСФЕРЕ



## ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА БИОСФЕРЫ

- Биосфера – централизованная система.** Центральное звено – живые организмы
- Биосфера – открытая система.** Необходимо поступление СОЛНЕЧНОЙ энергии.
- Биосфера – саморегулирующаяся система.** **Гомеостаз** – способность возвращаться в исходное состояние. Принцип Ле-Шателье.
- Биосфера – система с большим разнообразием.** Разнообразие – основное условие устойчивости любой экосистемы
- Круговорот веществ и неисчерпаемость химических элементов и соединений.** Непрерывность процессов в биосфере.

## Основные компоненты биосферы:

- **Живое вещество** – вся сумма живых организмов, находящихся на планете в данный исторический период.
- **Биогенное вещество** – органическое или органо-минеральное вещество, созданное организмами далекого прошлого и представленное в виде каменного угля, горючих сланцев, горючих газов, торфа, сапропеля, нефти. известняки, ракушечные породы, горючие сланцы.
- **Биокосное вещество** – неорганические вещества, преобразованные деятельностью организмов (вода, воздух, железная и марганцевая руды) примерами которого являются почвы, природные воды..
- **Косное вещество** - все геологические образования, не входящие в состав живых организмов и не созданные ими. Примеры косного вещества – гранит, кварц и тому подобные



**Задание 17 № 24400**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
Какие из приведённых пар организмов вступают в отношения «паразит-хозяин»?

- 1) широкий лентец и человек
- 2) минога и рыба
- 3) рак-отшельник и актиния
- 4) карась и щука
- 5) малярийный плазмодий и комар
- 6) сова и мышь

**Пояснение.**

Вступают в отношения «паразит-хозяин»:

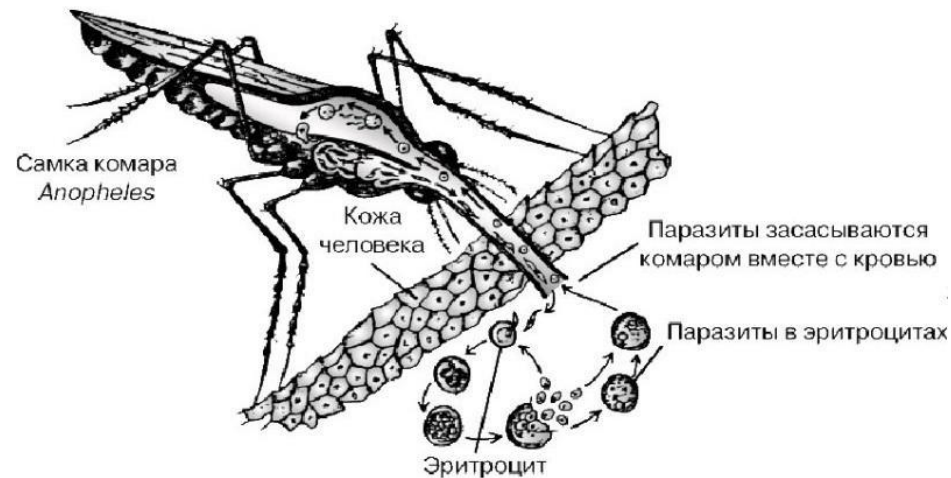
1. Широкий лентец и человек;
2. Минога и рыба;
5. Малярийный плазмодий и комар.

Ответ: 125.

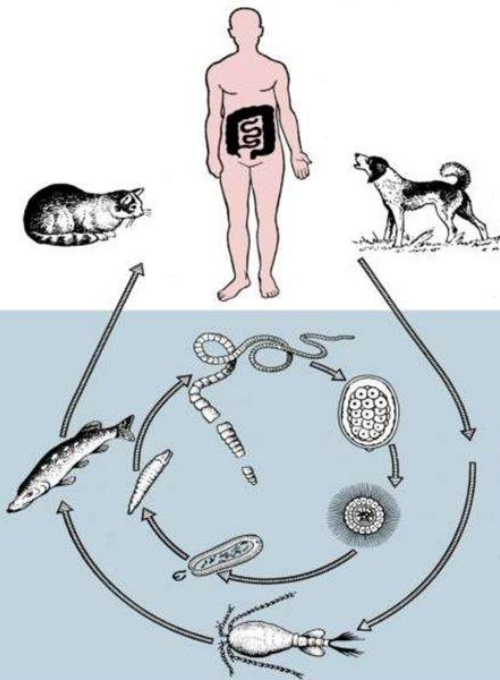
3. Рак-отшельник и актиния — симбиоз.
4. Карась и щука — хищничество.
6. Сова и мышь — хищничество.



**(+/-) Паразитизм**  
Миноги нападают на треску, лососей, осетров и других крупных рыб и даже на китов. Присосавшись к жертве, минога питается соками ее тела в течение нескольких дней, даже недель. Выделения щечных желез миноги препятствуют свертыванию крови, разрушает эритроциты и вызывает распад тканей. Многие рыбы погибают от ран. При массовом размножении миноги наносят большой ущерб ценным промысловым рыбам.



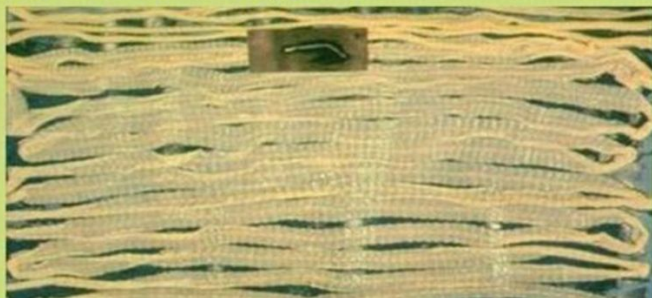
## Лентец широкий: жизненный цикл



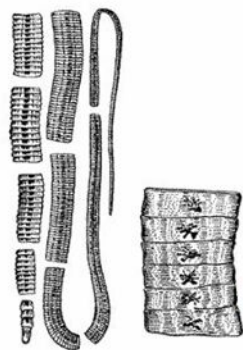
- **Окончательный хозяин: человек и плотоядные млекопитающие.** Заражение – при употреблении **свежепосоленной икры и полусырой рыбы, содержащей личиночную стадию (плероцеркоид).**
- **1-й промежуточный хозяин: циклоп, в котором развивается личинка - процеркоид**
- **2-й промежуточный хозяин: рыба – плероцеркоид.**

### Лентец широкий

- Лентец широкий кроме кишечника человека также паразитирует в кишечнике рыбоядных зверей (собак, кошек, волков и др.) Рыба - второй промежуточный хозяин, заражается при проглатывании первого промежуточного хозяина – пресноводных рачков-циклопов с личинками паразита.



### Лентец широкий.



- Любители сырой рыбы часто подвергаются опасности заражения ленточным гельминтом — лентецом широким. Заболевание, которое вызывает этот паразит, называется дифиллоботриозом. Паразит в ленточной форме в тонком кишечнике человека может жить до 28 лет. Это самый крупный из человеческих гельминтов, его длина может достигать 10, а иногда и 20 метров. Сколекс лентеца имеет удлиненную форму, а вместо присосок у него две присасывательные щели.
- Ширина члеников лентеца в несколько раз превышает их длину. Яйца гельминта имеют желто-коричневую окраску, концы их закруглены, а на одном из полюсов есть крышечка.











