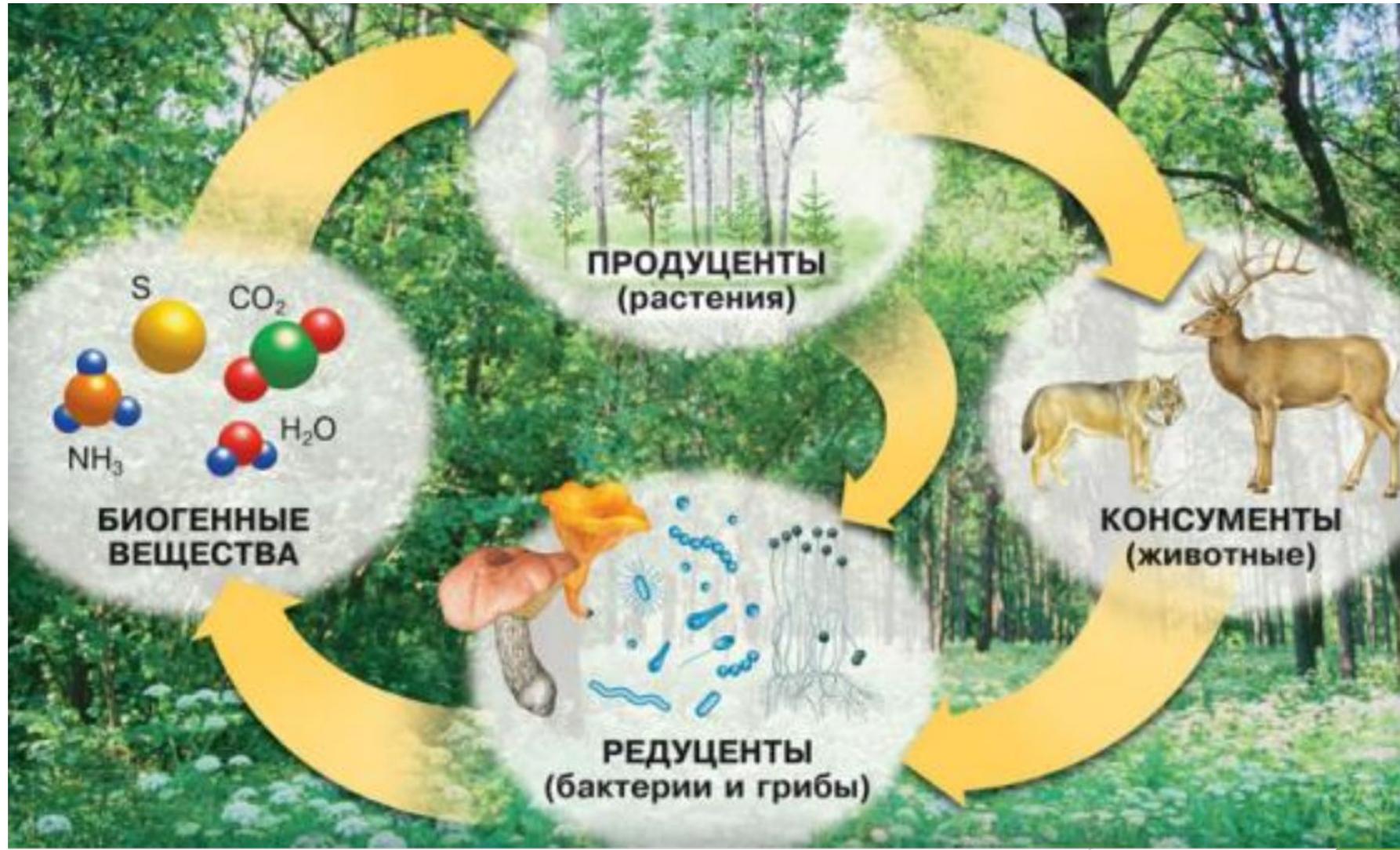


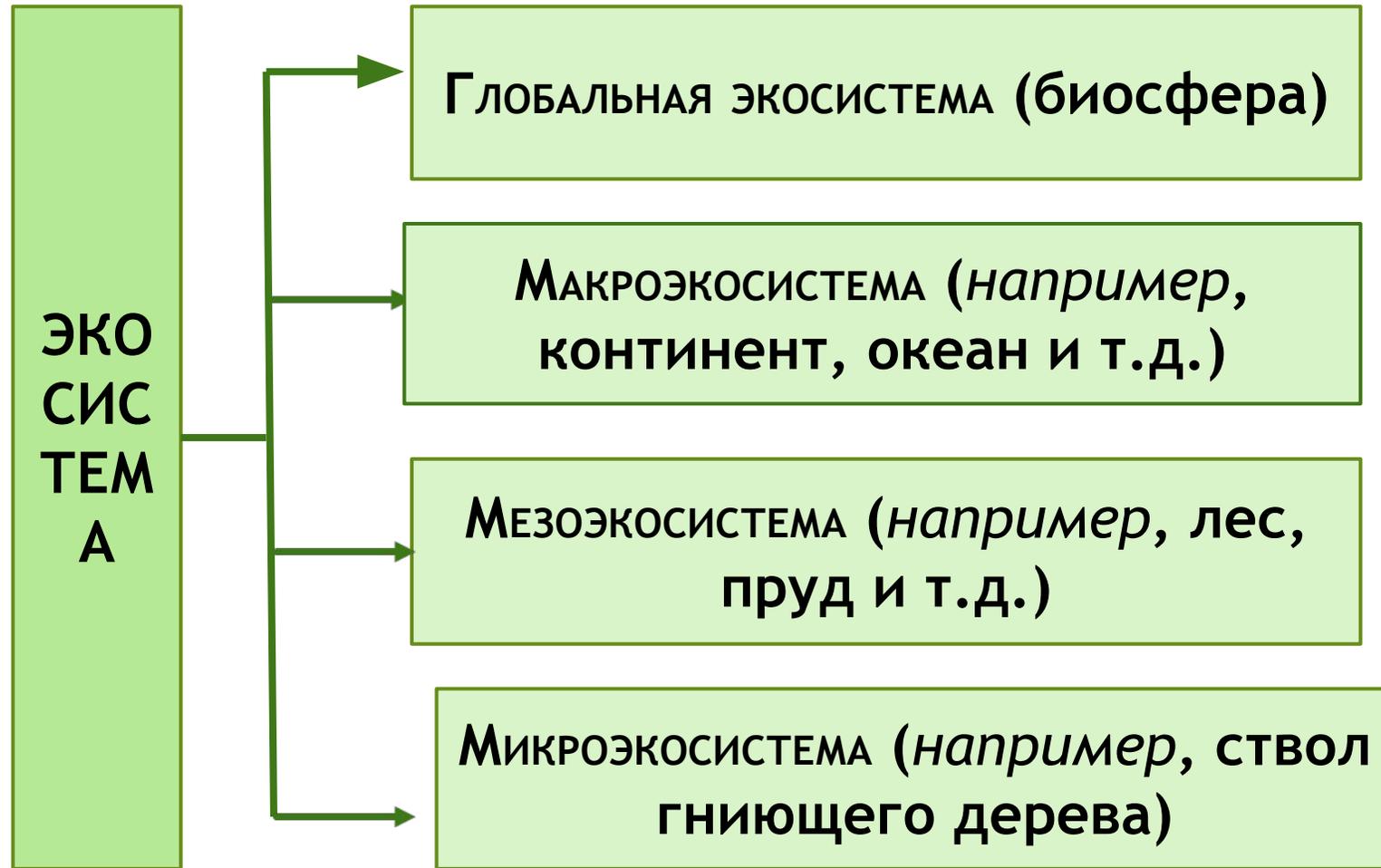
СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМЫ. ПИЩЕВЫЕ ЦЕПИ И СЕТИ



ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ

- I. Экосистема, ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль
- II. Видовая и пространственная структуры экосистемы
- III. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья
- IV. Экологические пирамиды

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ



КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ

ЭКОСИСТЕМА

НАЗЕМНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ (БИОМЫ)

Тундра

Тайга

Широколиственные
леса

Степи

Саванны

Пустыни и т.д.

ПРЕСНОВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Лотические (реки, ручьи
и т.д.)

Лентические (озера,
пруды, водохранилища)

Заболоченные угодья
(болота, болотистые
леса)

МОРСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Открытый океан

Прибрежные воды
шельфа

Районы апвеллинга

Эстуарии

Глубоководные
рифовые зоны

КОМПОНЕНТЫ ЭКОСИСТЕМЫ

ЭКОСИСТЕМА

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (C, N, CO₂, H₂O), включающиеся в круговороты

ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (белки, углеводы, липиды, гумусовые вещества и т.д.)

Воздушная, водная, субстратная среда, включая климатический режим и другие физические факторы

Автотрофы (продуценты) - зеленые растения, сине-зеленые водоросли, фото- хемосинтезирующие бактерии

Гетеротрофы - животные, грибы, большая часть бактерий, подразделяются на:

- консументы** (растительноядные, плотоядные, паразиты, симбиотрофы)
- денитритофаги** (сапрофаги)
- редуценты**

*Продуценты - это автотрофные организмы,
вырабатывающие органические вещества из
неорганических*



растения



цианобактерии



Хемосинтезирующие
бактерии

Консументы - гетеротрофные организмы, главным образом животные, питающиеся другими организмами или частицами органического вещества

**Консументы I порядка
(растительноядные)**



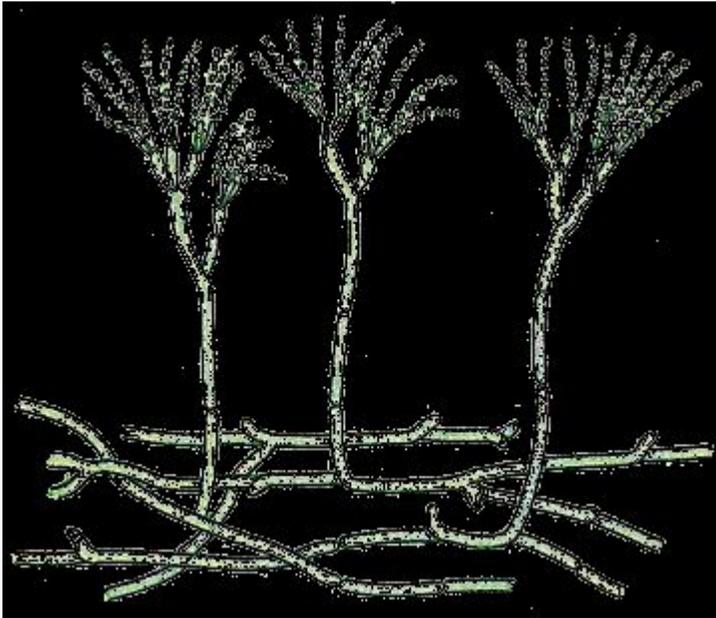
**Консументы II порядка
(хищные)**



**Консументы III порядка
(падальщики)**



Редуценты – гетеротрофные организмы, в основном бактерии и грибы, получающие энергию путем разложения мертвых тканей или поглощения растворенного органического вещества

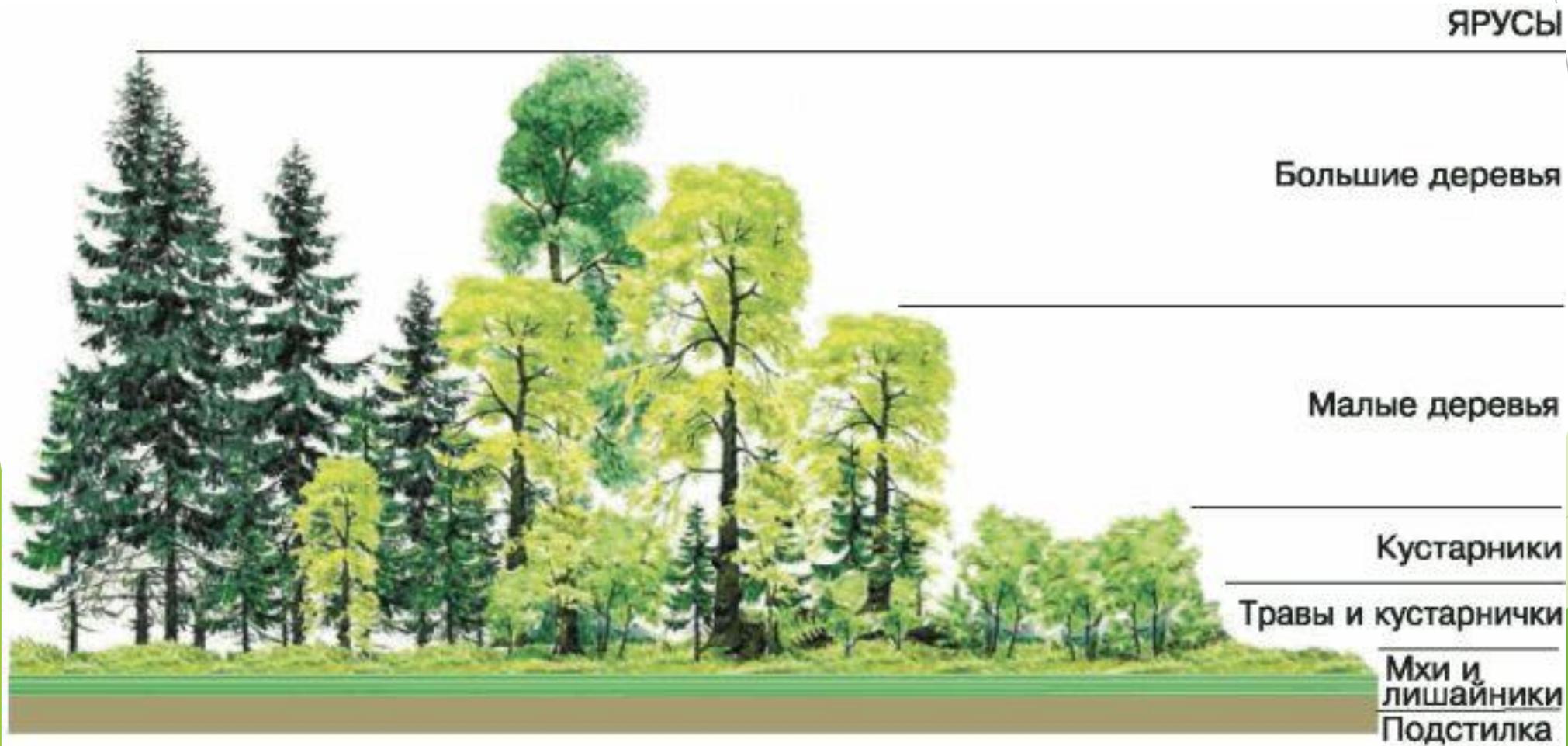


грибы



бактерии

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМЫ



ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ

IV УРОВЕНЬ



вторичные хищники (консументы третьего порядка) и паразиты вторичных консументов

III УРОВЕНЬ



хищники, питающиеся растительноядными животными (консументы второго порядка), и паразиты первичных консументов

II УРОВЕНЬ



растительноядные животные (фитофаги, консументы первого порядка)

I УРОВЕНЬ

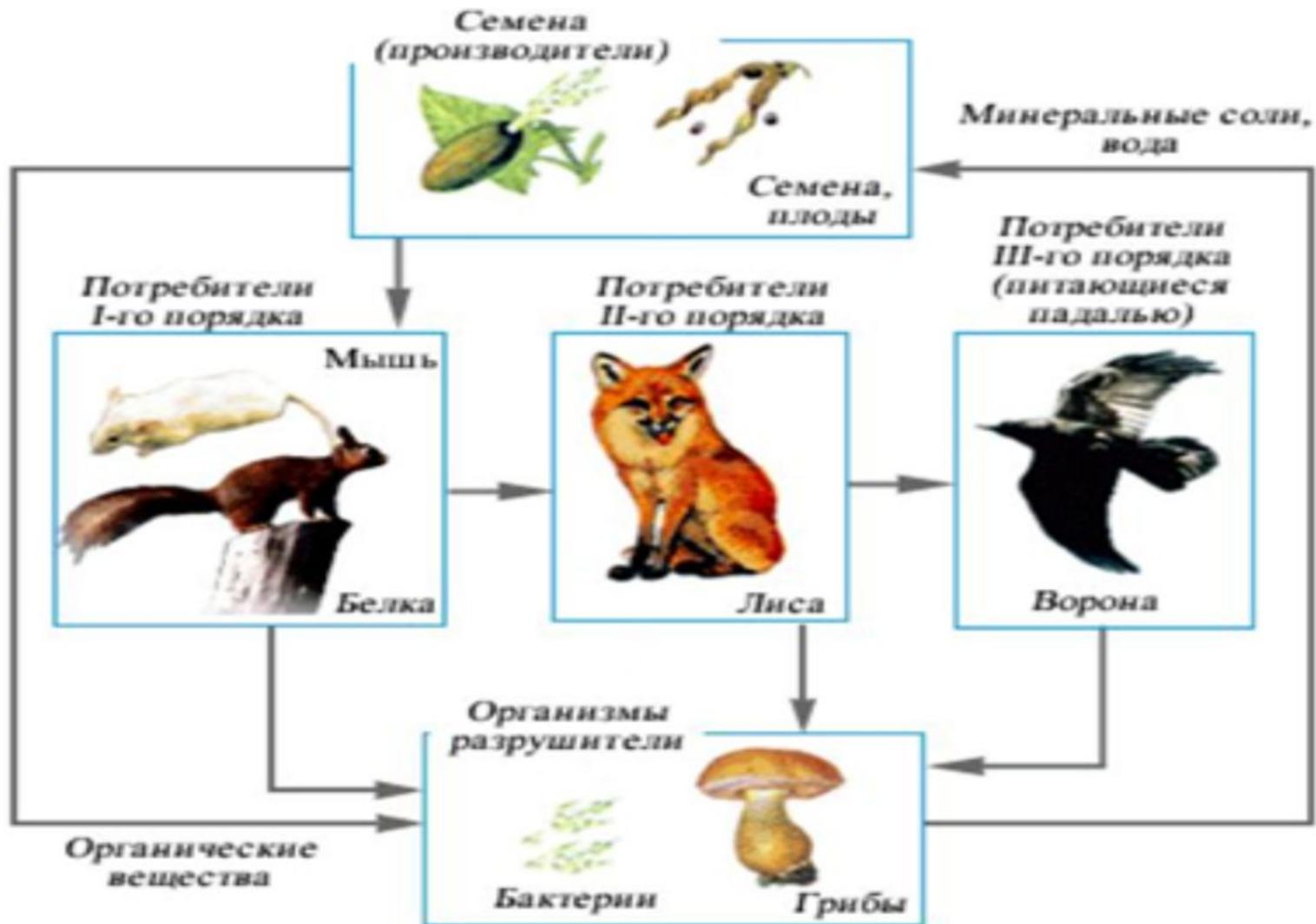


автотрофы, зеленые растения (продуценты), первичные потребители солнечной энергии

ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ



ПРИМЕР ПРОСТОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ



КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕПЕЙ

Пищевые цепи

```
graph TD; A[Пищевые цепи] --> B[ПАСТБИЩНЫЕ]; A --> C[ДЕТРИТНЫЕ];
```

ПАСТБИЩНЫЕ
(автотрофные), в которых в качестве первого звена выступают растения

ДЕТРИТНЫЕ
(гетеротрофные), в которых первое звено представлено мертвым органическим веществом, служащим пищей детритофагам

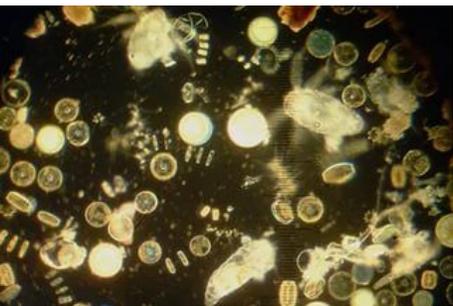
ПАСТБИЩНЫЕ (АВТОТРОФНЫЕ) ПИЩЕВЫЕ ЦЕПИ



заяц



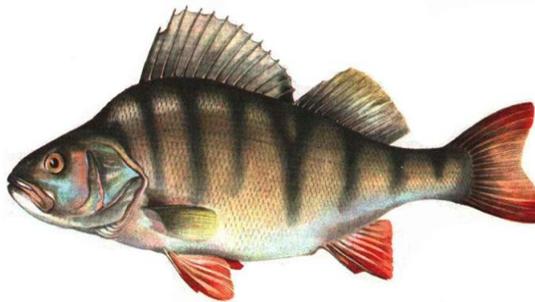
лиса



фитопланктон



зоопланктон



окунь



щука

ДЕТРИТНАЯ (ГЕТЕРОТРОФНАЯ) ПИЩЕВАЯ ЦЕПЬ



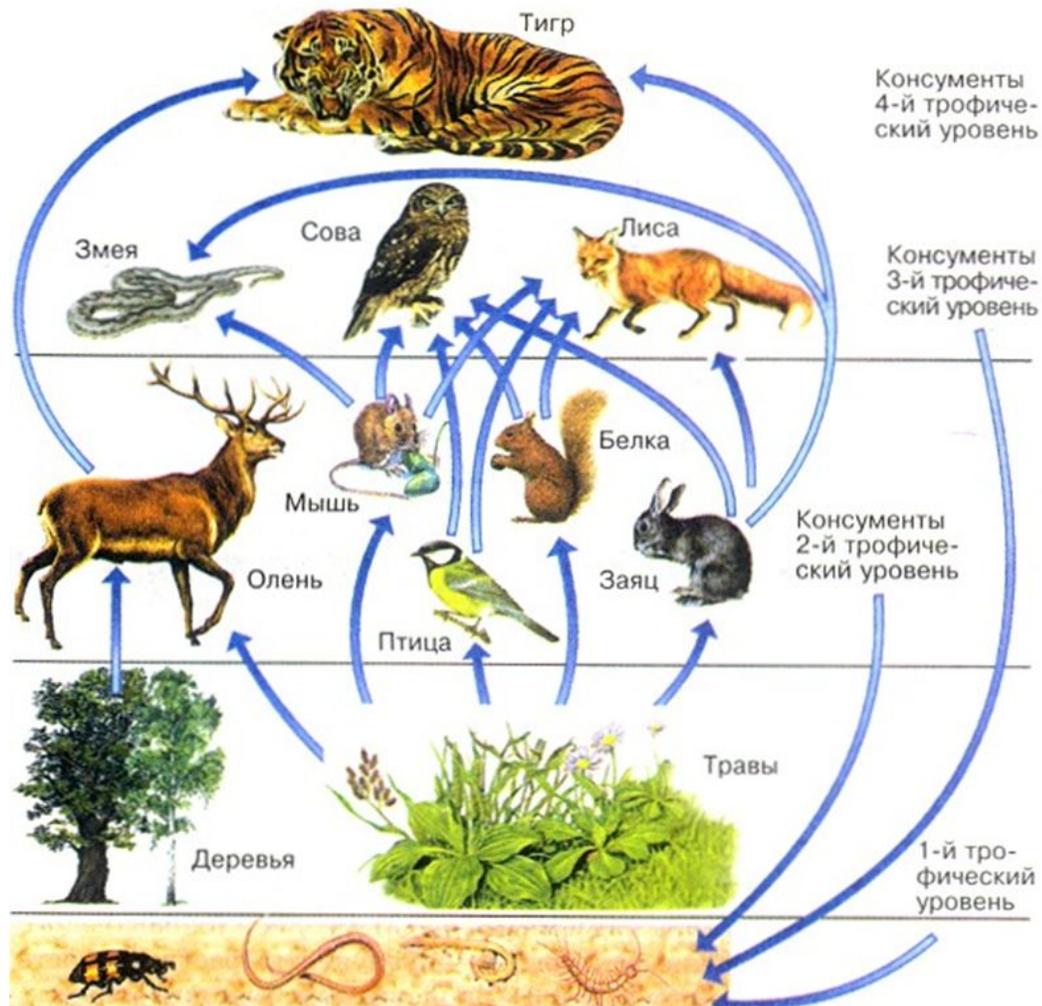
Опавшие листья

Дождевой червь

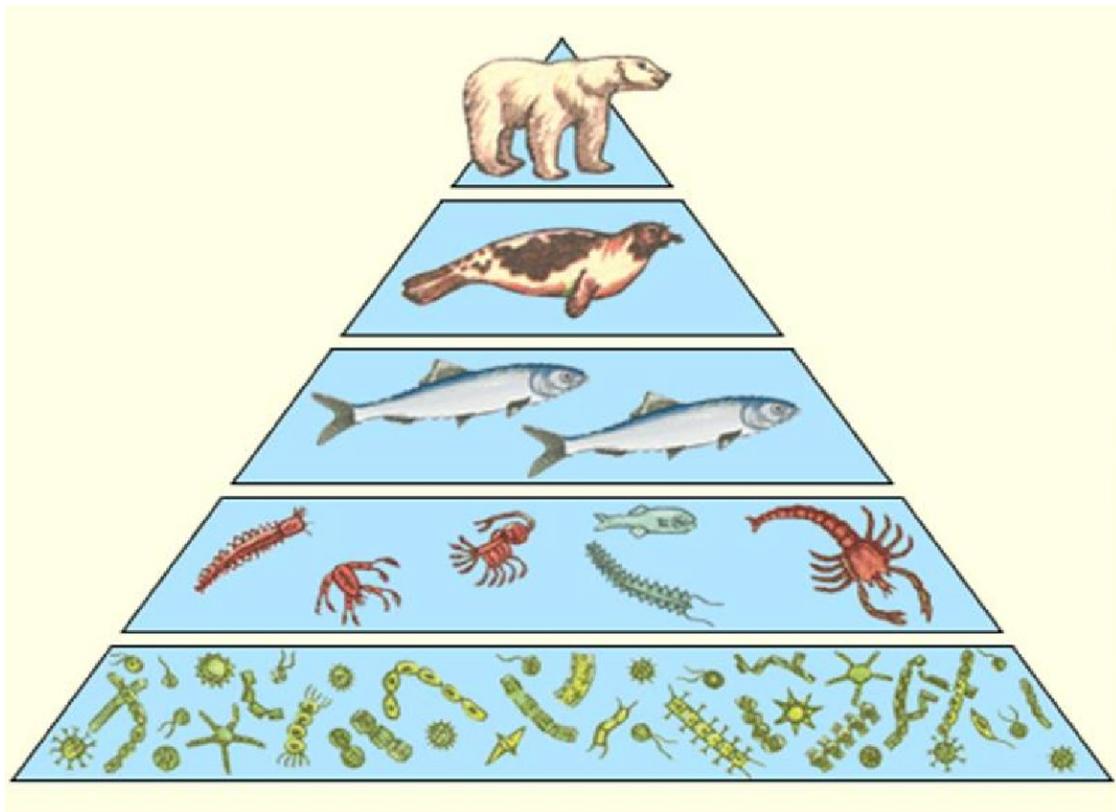
Скворец

Сокол

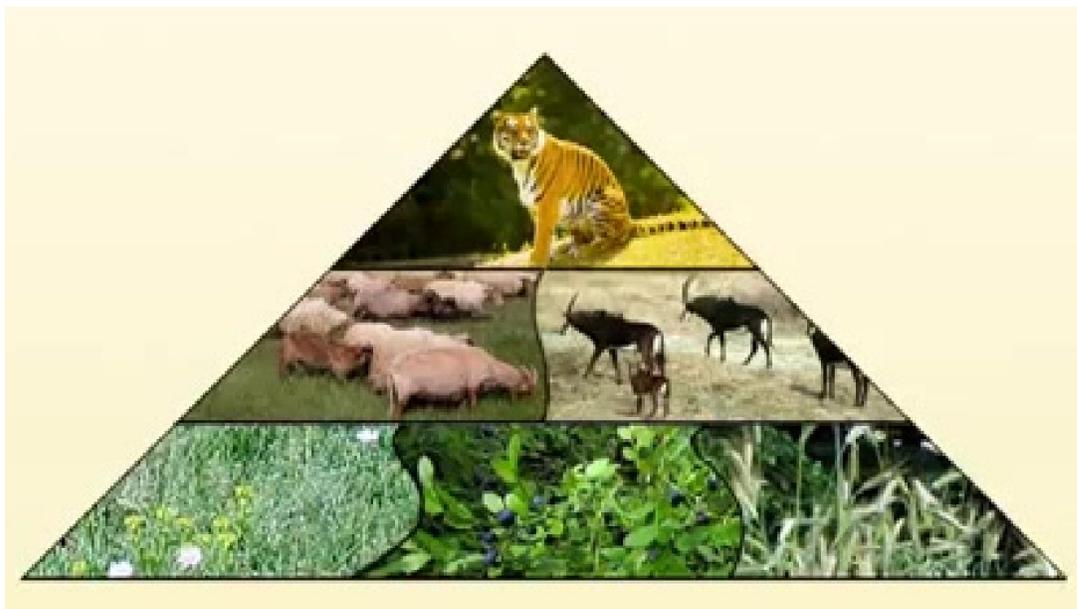
Пищевые сети - это разветвленные пищевые цепи, поскольку особи одного вида могут питаться разнообразной пищей, а особи разных видов одинаковой



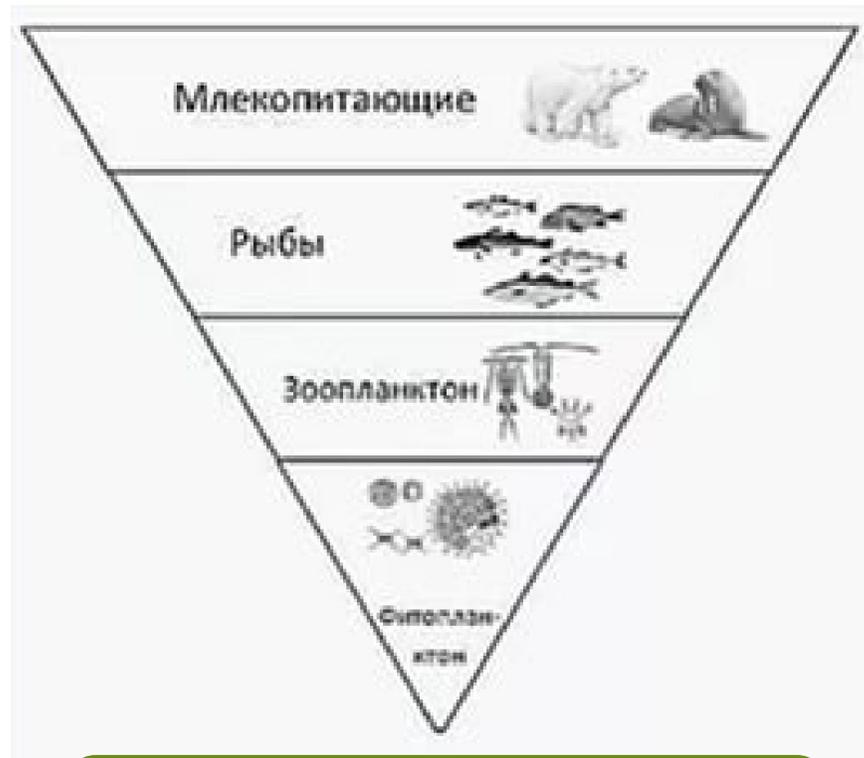
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПИРАМИДЫ. ПИРАМИДА ЧИСЛЕННОСТИ



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПИРАМИДЫ. ПИРАМИДА БИОМАССЫ

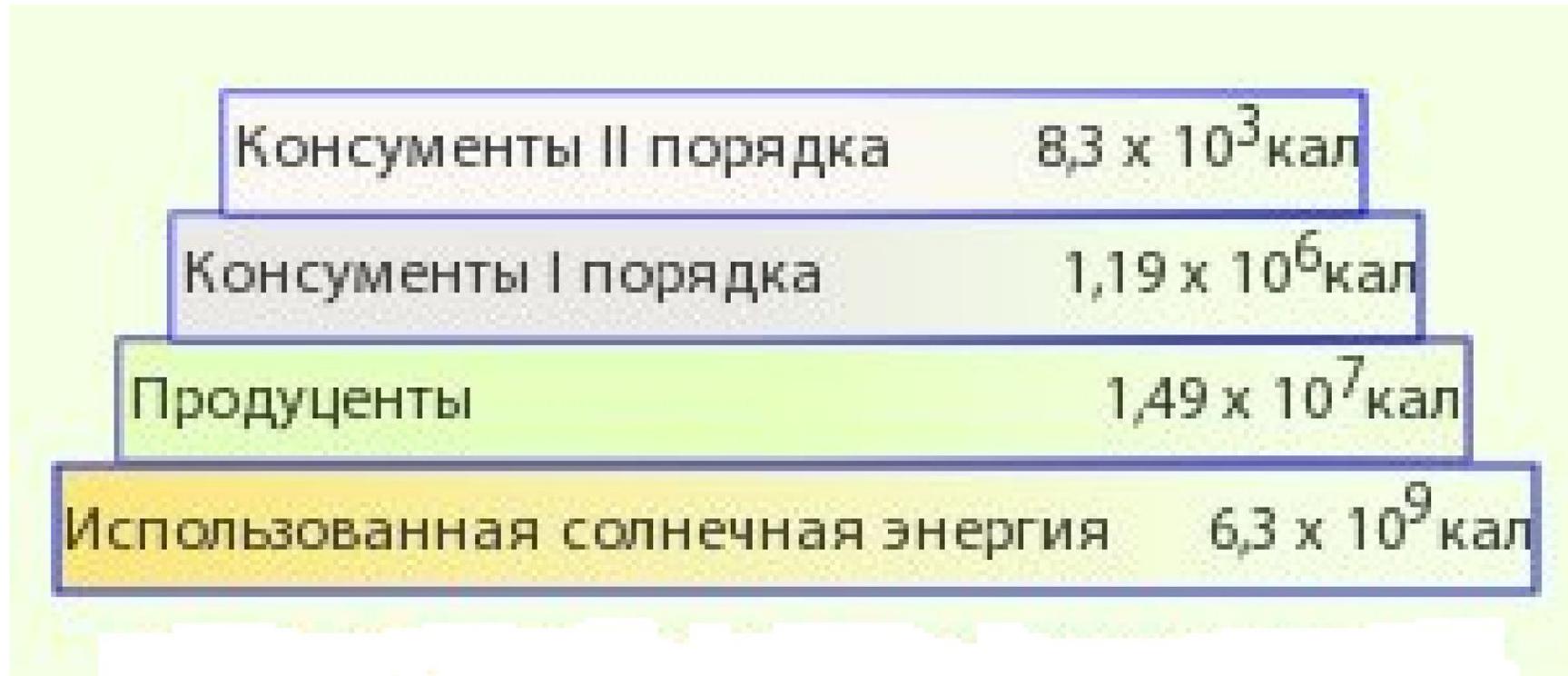


Пирамида биомассы наземной экосистемы



Пирамида биомасс океана

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПИРАМИДЫ. ПИРАМИДА ЭНЕРГИЙ



РАСХОД ЭНЕРГИИ В ЗВЕНЬЯХ ПИЩЕВЫХ ЦЕПЕЙ



ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

*Задания на выбор одного правильного
ответа из предложенных четырех*

Задание 1.

К продуцентам можно отнести:

- 1) водоросли
- 2) грибы
- 3) сапротрофные бактерии
- 4) плотоядных животных

Задание 2.

Какую роль играют консументы в трофической структуре экосистемы?

- 1) потребляют готовые органические вещества
- 2) разлагают остатки органических веществ
- 3) создают биологическую продукцию, используя потоки солнечной энергии
- 4) не используют органические вещества

Задание 3.

Какую роль выполняют продуценты в экосистеме дубравы?

- 1) поглощают готовые органические вещества
- 2) образуют органические вещества
- 3) разлагают органические вещества
- 4) выполняют все перечисленные функции

Задание 4.

Число трофических уровней пищевой цепи ограничено вследствие:

- 1) большой биомассы редуцентов;
- 2) небольшой биомассы консументов;
- 3) передачи небольшого количества энергии (10%) с одного трофического уровня на другой;
- 4) большой эффективности передачи энергии с одного трофического уровня на другой (90%)

Задание 5.

Устойчивость лесной экосистемы обеспечивается:

- 1) высокой численностью грызунов;
- 2) большой биомассой продуцентов;
- 3) наличием разветвленных сетей питания;
- 4) отсутствием редуцентов

Задание 6.

Из перечня организмов к детритофагам не относятся:

- 1) дождевые черви
- 2) двупарноногие многоножки
- 3) пескожил
- 4) личинки капустной белянки

Задание 7.

К макроэкосистемам относится

- 1) березовый лес
- 2) Тихий океан
- 3) биосфера
- 4) небольшой водоем

Задание 8.

В цепи выедания размеры организмов при переходе от одного трофического уровня к другому

- 1) остаются приблизительно одинаковыми
- 2) постепенно уменьшаются
- 3) постепенно увеличиваются
- 4) могут как уменьшаться, так и увеличиваться

Задание 9.

Детритная пищевая цепь может начинаться

- 1) с опавших листьев
- 2) с зеленых растений
- 3) с дождевого червя
- 4) с придонных организмов-фильтраторов

Задание 10.

В трофической цепи паразитов размеры организмов при переходе с одного пищевого звена к другому

- 1) остаются приблизительно одинаковыми
- 2) постепенно уменьшаются
- 3) постепенно увеличиваются
- 4) могут как увеличиваться, так и уменьшаться

Задание 11.

Какая трофическая сеть составлена правильно:

- 1) семена ели – мышь – ёж – лисица
- 2) мышь – семена ели – ёж – лисица
- 3) лисица – ёж – семена ели – мышь
- 4) семена ели – ёж – лисица – мышь

Задание 12.

В прудовых хозяйствах выгодно выращивать толстолобиков, а не щук, так как:

- 1) толстолобики быстрее растут
- 2) щуки чаще гибнут от болезней и неблагоприятных условий
- 3) толстолобики питаются энергетически дешевой растительной пищей, а щуки дорогой животной
- 4) мясо толстолобика вкуснее мяса щуки

Задание 13.

Трофический уровень определяется как совокупность:

- 1) продуцентов, консументов и редуцентов
- 2) организмов, объединенных одним типом питания
- 3) автотрофов и гетеротрофов
- 4) организмов, питающихся друг другом

Задание 14.

В пищевой цепи *хвоя сосны – сосновый шелкопряд – большая синица – ястреб – пухоед* трофических уровней насчитывается

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

Задание 15.

Волк и лисица находятся на одном трофическом уровне, потому что

- 1) поедают растительноядных животных
- 2) используют свою пищу приблизительно на 10%
- 3) имеют сходные размеры
- 4) их кормовой рацион разнообразен

Задание 16.

Согласно правилу биологического усиления концентрация токсических веществ в пищевой цепи:

- 1) уменьшается при переходе от одного трофического уровня к другому в 5 раз
- 2) уменьшается при переходе от одного трофического уровня к другому в 10 раз
- 3) увеличивается при переходе от одного трофического уровня к другому в 5 раз
- 4) увеличивается при переходе от одного трофического уровня к другому в 10 раз

Задание 17.

Согласно правилу экологической пирамиды биомассы

- 1) общее число особей, участвующих в цепях питания с каждым звеном уменьшается
- 2) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, меньше чем на последующих
- 3) суммарная масса растений сообщества оказывается больше, чем биомасса всех фитофагов
- 4) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени больше, чем на последующих

Задание 18.

Согласно правилу пирамиды чисел

- 1) общее количество особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном уменьшается
- 2) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени меньше, чем на последующем
- 3) суммарная масса растений сообщества оказывается больше, чем биомасса всех фитофагов
- 4) общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном увеличивается

Задание 19.

Для океана правило пирамиды биомассы имеет «перевернутый вид», так как:

- 1) на низших трофических преобладает тенденция к накоплению биомассы
- 2) на низших трофических преобладает тенденция к накоплению биомассы
- 3) на высших трофических преобладает тенденция к накоплению биомассы
- 4) на высших трофических преобладает тенденция к уменьшению биомассы

Задание 20.

Хищники в биоценозе выполняют функцию

- 1) продуцентов
- 2) редуцентов
- 3) консументов 2-го порядка
- 4) консументов 1-го порядка

Задание 21.

Продуцентами в биоценозе пресного проточного водоема являются:

- 1) Бактерии гниения
- 2) Водные насекомые
- 3) Растительноядные рыбы
- 4) Водоросли

Задание 22.

Редуцентами в биоценозе пресного проточного водоема являются:

- 1) Водные насекомые
- 2) Бактерии гниения
- 3) Растительноядные рыбы
- 4) водоросли

Задание 23.

Определите редуцента в цепи питания *листья растений – гусеницы бабочки – славка – ястреб – бактерии гниения*

- 1) Бактерии гниения
- 2) Листья растения
- 3) Гусеницы бабочки
- 4) Славка

Задание 24.

Из представленных ниже вариантов выберите экосистему, которая относится к морским:

- 1) Эстуарии
- 2) Болотистые леса
- 3) Ручьи
- 4) Пруды

Задание 25.

Определите консумента второго порядка в цепи питания
листья растения – гусеницы бабочки – насекомоядная птица
– ястреб – бактерии гниения

- 1) Бактерии гниения
- 2) Листья растения
- 3) Гусеницы бабочки
- 4) Насекомоядная птица

Задание 26.

Показателем разнообразия экосистемы служит:

- 1) Небольшое количество видов, имеющих высокую численность
- 2) Большое разнообразие видов растений и животных
- 3) Небольшое количество доминирующих видов
- 4) Большое число популяций доминирующего вида

Задание 27.

Наземная ярусность растений служит приспособлением к

- 1) Поглощению воды из почвы
- 2) Поглощению минеральных веществ
- 3) Оптимальному использованию лучистой энергии
- 4) Использованию углекислого газа из атмосферы

*Задания на выбор трех верных
ответов из представленных шести*

Задание 28.

Примерами естественных экосистем служат

- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1) хвойная тайга | 4) поле пшеницы |
| 2) экваториальный лес | 5) яблоневый сад |
| 3) заградительная лесополоса | 6) озеро Байкал |

Задание 29.

Признаками биоценозов являются

- 1) длинные пищевые цепи**
- 2) короткие пищевые цепи**
- 3) дополнительные источники энергии — удобрения**
- 4) направленное действие искусственного отбора**
- 5) действие только естественного отбора**
- 6) большое разнообразие видов**

Задание 30.

Какие биотические факторы могут привести к увеличению численности мышевидных грызунов в еловом лесу?

- 1) сокращение численности сов, ежей, лис
- 2) большой урожай семян ели
- 3) увеличение численности паразитов
- 4) рубка деревьев
- 5) глубокий снежный покров зимой
- 6) уменьшение численности паразитов

Задание 31.

Биогеоценоз пресного водоема реки характеризуется

- 1) наличием производителей органического вещества — автотрофов**
- 2) отсутствием разрушителей органики — редуцентов**
- 3) наличием цветковых растений на мелководье**
- 4) отсутствием хищных рыб**
- 5) постоянной численностью населяющих его популяций животных**
- 6) замкнутым круговоротом веществ**

Задание 32.

В экосистеме широколиственного леса — дубраве

- 1) короткие пищевые цепи
- 2) устойчивость обеспечивается разнообразием организмов
- 3) начальное звено цепи питания представлено растениями
- 4) популяционный состав животных не изменяется во времени
- 5) источник первичной энергии — солнечный свет
- 6) в почве отсутствуют редуценты

Задание 33.

Биогеоценозы характеризуются

- 1) сложными пищевыми цепями**
- 2) простыми пищевыми цепями**
- 3) отсутствием видового разнообразия**
- 4) наличием естественного отбора**
- 5) зависимостью от деятельности человека**
- 6) устойчивым состоянием**

Задание 34.

Почему картофельное поле считают неустойчивой экосистемой?

- 1) преобладает культура картофеля
- 2) замкнутый круговорот веществ
- 3) в круговороте веществ не участвует солнечная энергия
- 4) короткие цепи питания
- 5) большая численность видов, кроме картофеля
- 6) из круговорота веществ изымается с урожаем большая биомасса

Задание 35.

В естественной экосистеме

- 1) разнообразный видовой состав**
- 2) несбалансированный круговорот веществ**
- 3) незамкнутый круговорот веществ**
- 4) замкнутый круговорот веществ**
- 5) разветвленные пищевые цепи**
- 6) среди консументов преобладают хищники**

Задание 36.

Биогеоценоз пресного водоема реки характеризуется

- 1) наличием производителей органического вещества — автотрофов
- 2) отсутствием разрушителей органики — редуцентов
- 3) наличием цветковых растений на мелководье
- 4) отсутствием хищных рыб
- 5) постоянной численностью населяющих его популяций животных
- 6) замкнутым круговоротом веществ

Задание 37.

В экосистеме смешанного леса консументами I порядка являются

- 1) лоси, зайцы
- 2) подберезовик, мухомор
- 3) мышевидные грызуны
- 4) зерноядные птицы
- 5) волки, лисицы
- 6) сова, сыч

Задание 38.

К детритным пищевым цепям относятся:

- 1) Диатомовые водоросли – личинки поденки – личинки ручейника
- 2) Коровий помет – личинка мухи – скворец – ястреб-перепелятник
- 3) Листовая подстилка – дождевой червь – землеройка – горностай
- 4) Нектар – муха – паук – землеройка – сова
- 5) Мертвое животное – личинка падальной мухи – травяная лягушка – обыкновенный уж
- 6) листья растений – гусеницы бабочки – славка – ястреб – бактерии гниения

Задание 39.

Из представленных ниже вариантов выберите лентические экосистемы:

- 1) саванны
- 2) озера
- 3) Эстуарии
- 4) пруды
- 5) Заболоченные угодья
- 6) водохранилища

*Задания на установление правильной
последовательности биологических
процессов, явлений, событий.*

Задание 40.

Установите последовательность расположения экосистем с учетом повышения их стабильности. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) еловый лес
- 2) смешанный лес
- 3) березовая роща
- 4) дубрава

Ответ:

--	--	--	--

Задание 41.

Установите последовательность расположения организмов в цепи питания. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1) чайка

4) водоросль

2) окунь

5) хищная птица

3) мальки рыб

Ответ:

--	--	--	--	--

Задание 42.

Установите последовательность расположения организмов в цепи питания. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) лягушка
- 2) уж
- 3) бабочка
- 4) растения луга

Ответ:

--	--	--	--

Задание 43.

Установите последовательность функциональных групп в пищевой цепи.

- 1) консументы II порядка
- 2) консументы I порядка
- 3) редуценты
- 4) продуценты

Ответ:

--	--	--	--

Задание 44.

Установите последовательность групп организмов в порядке уменьшения их численности в экосистеме в соответствии с правилом экологической пирамиды.

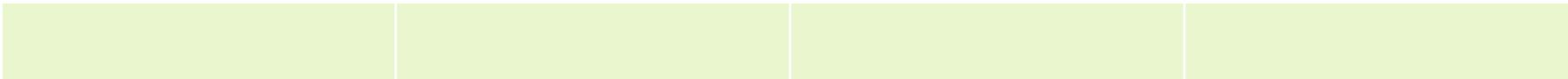
- 1) растительноядные насекомые
- 2) хищные насекомые
- 3) хищные млекопитающие
- 4) травянистые растения
- 5) насекомоядные млекопитающие

--	--	--	--	--

Задание 45.

Установите, в какой последовательности будут распределяться организмы по трофическим уровням в пастбищной цепи питания.

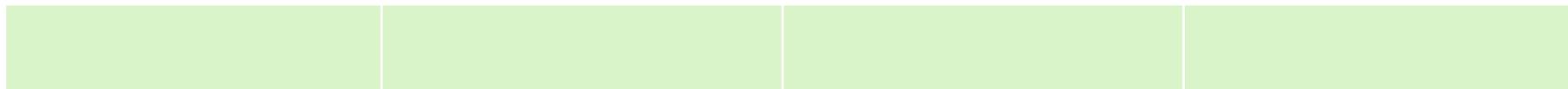
- 1) кузнечик
- 2) растение
- 3) ящерица
- 4) ястреб



Задание 46.

Укажите, в какой последовательности в пищевой цепи должны располагаться указанные объекты:

- 1) горностай
- 2) растительный опад
- 3) землеройка
- 4) дождевой червь



*Задания на установления
соответствия*

Задание 47.

Установите соответствие между группой организмов и её ролью в экосистеме пруда.

ГРУППА ОРГАНИЗМОВ

РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ ПРУДА

- А) Прибрежная растительность
- Б) Моллюски
- В) Рыбы
- Г) Фитопланктон
- Д) Водоросли
- Е) Личинки насекомых

- 1) Продуценты
- 2) Консументы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 48.

Установите соответствие между организмом и трофической группой, к которой его относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМ

- А) холерный вибрион
- Б) бактерия брожения

- В) туберкулезная палочка
- Г) столбнячная палочка
- Д) сенная палочка
- Е) почвенная бактерия

ТРОФИЧЕСКАЯ ГРУППА

- 1) сапротрофы
- 2) паразиты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ:						

Задание 49.

Установите соответствие между характеристикой организма и его принадлежностью к функциональной группе: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗМОВ

- А) синтезируют органические вещества из неорганических
- Б) используют готовые органические вещества
- В) используют неорганические вещества почвы
- Г) растительноядные и плотоядные животные
- Д) аккумулируют солнечную энергию
- Е) в качестве источника энергии используют животную и растительную пищу

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

- 1) продуценты
- 2) консументы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ:						

Задание 50.

Установите соответствие между организмом и его принадлежностью к определенной функциональной группе.

ОРГАНИЗМ

- А) клевер красный
- Б) хламидомонада
- В) бактерия гниения
- Г) береза
- Д) ламинария
- Е) почвенная бактерия

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

- 1) продуценты
- 2) редуценты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ:						

Задание 51.

Установите соответствие между группой растений или животных и ее ролью в экосистеме пруда: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ ПРУДА

- А) прибрежная растительность
- Б) рыбы
- В) личинки земноводных
- Г) фитопланктон
- Д) растения дна
- Е) моллюски

КОМПОНЕНТЫ ЭКОСИСТЕМЫ

- 1) продуценты
- 2) консументы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ:						

Задание 52.

Установите соответствие между типом питания и организмами, для которых этот тип характерен: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМЫ

- А) мох сфагнум
- Б) амеба обыкновенная
- В) серобактерии
- Г) бурые водоросли
- Д) плесневые грибы
- Е) груздь белый

ТИП ПИТАНИЯ

- 1) фототрофный
- 2) хемотрофный
- 3) сапротрофный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задания с развернутым ответом

Задание 53.

Что служит основой формирования разнообразных сетей питания в экосистемах?

Задание 54.

К каким изменениям в экосистеме озера может привести сокращение численности хищных рыб?

Задание 55.

Почему природная экосистема смешанного леса является стабильной?

Задание 56.

Перечислите основные виды пищевых отношений, в которые вступают бактерии в биоценозах

Задание 57.

**Укажите роль сапротрофных бактерий
в биоценозах**

Задание 58.

Почему растения (продуценты) считают начальным звеном круговорота веществ и превращения энергии в экосистеме?

Задание 59.

Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг?

Задание 60.

Почему цепи питания не бывают длинными и обычно состоят из 4—5 звеньев?

Задание 61.

Объясните, как осуществляется саморегуляция в водоеме на примере соотношения численности щук и плотвы.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

ОТВЕТЫ

№ вопроса	ОТВЕТ	№ вопроса	ОТВЕТ	№ вопроса	ОТВЕТ	№ вопроса	ОТВЕТ
1	1	16	4	31	1,3,6	46	2,4,3,1
2	1	17	4	32	2,3,5	47	1,2,2,1,1,2
3	2	18	1	33	1,4,6	48	2,1,2,2,1,1
4	3	19	3	34	1,4,6	49	1,2,1,2,1,2
5	3	20	3	35	1,4,5	50	1,1,2,1,1,2
6	4	21	4	36	1,3,6	51	1,2,2,1,1,2
7	2	22	2	37	1,3,4	51	1,3,2,1,3,3
8	4	23	1	38	2,3,5		
9	1	24	1	39	2,4,6		
10	2	25	4	40	3,2,1,4		
11	1	26	2	41	4,3,2,1,5		
12	3	27	3	42	4,3,1,2		
13	2	28	1,2,6	43	4,2,1,3		
14	3	29	1,5,6	44	4,1,2,5,3		
15	1	30	1,2,6	45	2,1,3,4		

Ответы

53. Элементы ответа:

1. Разнообразие видов, наличие среди них продуцентов, консументов, редуцентов.
2. Питание видов разнообразной пищей (широкая пищевая специализация).

54. Элементы ответа:

1. К увеличению численности растительных организмов
2. К уменьшению численности растений

55. Элементы ответа:

1. Разнообразие видов растений, животных и других организмов
2. Разветвленные цепи (сети) питания, наличие нескольких трофических уровней
3. Сбалансированный круговорот веществ

56. Элементы ответа:

1. Хемотрофы используют для производства органических соединений энергию окислительно-восстановительных реакций
2. Фототрофы синтезируют органические вещества, используя энергию солнечного света
3. Сапротрофы поглощают органические вещества отмерших тел живых организмов или их выделения.
4. Паразиты питаются органическими веществами живых тел

Ответы

57. Элементы ответа:

1. Гниение – превращение погибших растений и животных в перегной
2. Минерализация – превращение перегноя в минеральные вещества, всасываемыми корнями растений
3. Клубеньковые бактерии на корнях бобовых растений помогают усваивать азот из воздуха.

58. Элементы ответа:

1. создают органические вещества из неорганических;
2. аккумулируют солнечную энергию;
3. обеспечивают органическими веществами и энергией организмы других звеньев экосистемы.

59. Элементы ответа:

1. в широколиственном лесу большее разнообразие видов, чем на лугу;
2. многоярусность и большое разнообразие экологических ниш;
3. разветвленные сети питания обеспечивают более полный круговорот веществ.

Ответы

60. Элементы ответа:

При передаче вещества и энергии значительная часть энергии теряется (см. справочный материал). Поэтому каждому новому звену пищевой цепи достается все меньше и меньше энергии. Полная потеря энергии прекращает пищевую цепь. Причина в нехватке энергии, которая теряется в каждом звене пищевой цепи.

61. Элементы ответа:

Саморегуляция в экосистемах основана на пищевых связях. В данном примере щука - хищник, потребляющий плотву в пищу. Поэтому

- 1) при увеличении численности плотвы увеличивается численность щук;
- 2) увеличение численности щук приводит к сокращению численности плотвы;
- 3) таким образом осуществляется саморегуляция рыб в водоеме