

Практическая работа 4

Решение задач по теме «Экологические пирамиды, правило 10%»

Вариант 1

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Задача 1. Сколько потребуется растений, чтобы в лесу вырос и мог существовать коршун массой 7 кг?

Решение:

1) Составляем цепь питания волка: растения → насекомые → дятел → коршун;
2) Для удобства вычисления из съеденной цепи на каждом пищевом уровне в этой цепи питания возьмем 10% усвоения энергии. Масса коршуна должна быть 7 кг, следовательно, он должен съесть 70 кг дятлов, а те – 700 кг насекомых, а насекомые – 7 000 кг растений (во всех уровнях 10%).

Ответ: 7 000 кг растений.

1. Сколько потребуется фитопланктона, чтобы в Черном море вырос и мог существовать один дельфин массой 400 кг? Цепь питания имеет вид: фитопланктон → нехищные рыбы → хищные рыбы → дельфин. Переход биомассы с одного трофического уровня на другой подчиняется правилу 10%.
2. В экосистеме энергия всех растений составляет 2 000 000 кДж. Определите численность популяции лисиц (консументы второго порядка) в данной экосистеме, если биомасса 1 лисы – 10 кг, а в 1кг биомассы лис содержится 100 кДж энергии? Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом 10%.
3. Используя правило Линдемана, постройте пирамиды биомассы и численности для следующей пищевой цепи заливного луга: растения → кобылки → лягушки → аист. Данные для работы: биомасса всех растений луга – 30 000 кг; одного побега травянистого растения – 3 г (0,003 кг); кобылки — 2 г (0,002 кг); лягушки — 150 г (0,15 кг); аиста — 5 кг.
4. Установлено, что в 100 г тела хищной птицы (консумент третьего порядка) содержится 300 ккал энергии, а КПД фотосинтеза в лесу составляет 2 %. Какое максимальное количество этих птиц со средней массой 0,5 кг сможет прокормиться в сообществе, на поверхность которого поступает $4,5 \cdot 10^9$ ккал солнечной энергии? Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана.
5. Продуценты биогеоценоза охотничьего угодья накапливают $3 \cdot 10^7$ кДж энергии. На какое количество куниц можно выдать лицензию охотникам, если биомасса популяции куниц в охотничьем угодье составляет одну пятую часть биомассы всех консументов второго порядка и половина популяции должна сохраниться? В 1кг консументов второго порядка запасается 50 кДж энергии. Масса одной куницы равна 5 кг. Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана.

Практическая работа 4

Решение задач по теме «Экологические пирамиды, правило 10%»

Вариант 2

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Задача 1. Сколько потребуется растений, чтобы в лесу вырос и мог существовать коршун массой 7 кг?

Решение:

- 1) Составляем цепь питания волка: растения → насекомые → дятел → коршун;
- 2) Для удобства вычисления из съеденной цепи на каждом пищевом уровне в этой цепи питания возьмем 10% усвоения энергии. Масса коршуна должна быть 7 кг, следовательно, он должен съесть 70 кг дятлов, а те – 700 кг насекомых, а насекомые – 7 000 кг растений (во всех уровнях 10%).

Ответ: 7 000 кг растений.

1. Сколько потребуется растений, чтобы в лесу вырос и мог существовать волк массой 40 кг? Пищевая цепь: растения → заяц → волк. Переход биомассы с одного трофического уровня на другой подчиняется правилу 10%.
2. Рассчитайте количество консументов третьего порядка в лесу, где энергия всех продуцентов составляет 2 000 000 кДж. Известно также, что одна особь искомым консументов весит 200 г, а в 100 г массы запасается 100 кДж энергии. Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом 10%.
3. Используя правило Линдемана, постройте пирамиды биомассы и численности для следующей пищевой цепи луга: растения → кузнечики → лягушки → ужи → змея. Данные для работы: биомасса всех растений луга – 40 000 кг; одного побега травянистого растения — 5 г (0,005 кг); кузнечика — 1 г (0,001 кг); лягушки — 10 г (0,01 кг); ужа — 100 г (0,1 кг); змея — 2 кг.
4. Какое максимальное количество консументов второго порядка со средней массой 5 кг сможет прокормиться в сообществе, на поверхность которого поступает $5 \cdot 10^8$ ккал солнечной энергии, если в 1 кг тела хищника содержится 500 ккал энергии, а КПД фотосинтеза в лесу составляет 1 %? Процесс трансформации энергии с одного уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана.
5. Продуценты биогеоценоза охотничьего угодья накапливают $1,2 \cdot 10^7$ кДж энергии. На какое количество лисиц можно выдать лицензию охотникам, если биомасса популяции лисиц в охотничьем угодье составляет одну четвертую часть биомассы всех консументов второго порядка и половина популяции должна сохраниться? В 1 кг консументов второго порядка запасается 50 кДж энергии. Масса одной лисицы равна 10 кг. Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана.