

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 15. РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПО ПЕРЕНОСУ ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИИ В ЭКОСИСТЕМАХ И СОСТАВЛЕНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ И ПИРАМИД БИОМАССЫ И ЭНЕРГИИ

Цель работы: изучить составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии в экосистемах, выполнить расчеты, связанные с переносом вещества и энергии между уровнями трофической структуры.

Трофические цепи описывают взаимосвязи между организмами разных уровней питания, от продуцентов до консументов и редуцентов. Пирамиды биомассы и энергии визуализируют распределение биомассы и энергии на различных трофических уровнях, что помогает оценить эффективность передачи энергии в экосистеме.

Ход работы:

1. Объясните основные термины: трофическая цепь, продуценты, консументы (первичные, вторичные), редуценты, биомасса, энергия, пирамиды биомассы и энергии.
2. Выполните задачи.

ЗАДАЧА 1

Распределите организмы из приведенного перечня на три группы: продуценты, консументы первого порядка, консументы второго порядка. Результат представьте в виде табл. П.16.

Список живых организмов: лев, слон, клевер, олень, лось, ива, кабан, медведь, заяц, белка, овес, волк, курица, сова, ястреб, фламинго, крокодил, змея, лягушка, кенгуру, дельфин, пингвин, антилопа, корова, буйвол, козел, морская свинка, сосна, ель, береза, дуб, лиственница сибирская, можжевельник, шиповник, папоротник, череда, черника, кислица.

ТАБЛИЦА П.16. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ ПО ГРУППАМ

Продуценты	Консументы I порядка	Консументы II порядка

ЗАДАЧА 2

Составьте пять пищевых цепей для экосистемы соснового леса, используя табл. 10.1 учебника.

ЗАДАЧА 3

Постройте экологическую пирамиду чисел для соснового леса, если количество особей, кроме микроорганизмов и почвенных животных, на 1 000 м² составляет: продуцентов — 1 400 00; консументов I порядка — 20 000; консументов II порядка — 1.

ЗАДАЧА 4

Используя правило Линдемана (правило 10 %), рассчитайте сколько потребуется растений, чтобы в лесу вырос волк и смог достичь массы 40 кг?

Пищевая цепь: растения → заяц → волк.

ЗАДАЧА 5

Используя правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (правило 10 %), постройте пирамиды биомассы и численности для следующей **пищевой цепи соснового леса**: травянистые растения → гусеница → лягушка → змея → сова.

Данные для работы: биомасса всех травянистых растений — 40 000 кг; одного побега травянистого растения — 5 г (0,005 кг); гусеница — 2 г (0,002 кг); лягушки — 20 г (0,02 кг); змея — 150 г (0,15 кг); сова — 2 кг.

Рассчитанные значения внесите в табл. П.17.

ТАБЛИЦА П.17. ДАННЫЕ ДЛЯ ПИРАМИДЫ БИОМАССЫ И ЧИСЛЕННОСТИ ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ СОСНОВОГО ЛЕСА

Представители трофических уровней	Рассчитанная биомасса, кг	Рассчитанная численность, особей
Растения	40 000	
Гусеницы		
Лягушки		
Змеи		
Совы		

Используя полученные данные, постройте пирамиды биомассы и численности.

ЗАДАЧА 6

В сосновом лесу общий запас древесины составляет 400 000 кг. Одна личинка короеда потребляет 50 г древесины. Примерно из 20 % личинок данного жука развиваются наездники — эдиальты (в одной личинке развивается один наездник).

Какое максимальное количество эдиальтов может сформироваться в сосновом лесу, если короедам для питания доступно только 0,01 % древесины сосны?

ЗАДАЧА 7

Для развития одной гусеницы соснового шелкопряда требуется не менее 0,1 кг растительной пищи. Большие синицы могут съесть до 2 % популяции гусениц соснового шелкопряда (в среднем каждая особь съедает по 60 гусениц за год). Какое максимальное количество больших синиц сможет выжить в сообществе массой 6 000 т, где гусеницы используют в пищу 1,5 % фитомассы и являются основной пищей для этих птиц?

Какие выводы можно сделать о структуре экосистемы соснового леса? Как распределение энергии влияет на численность организмов? Как полученные данные соотносятся с теоретическими знаниями?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 16. ИЗУЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЭКОСИСТЕМ СВОЕЙ МЕСТНОСТИ

Цель работы: изучить и описать экосистемы своей местности, проанализировать их структуру и взаимодействия между компонентами, оценить влияние человека на эти экосистемы.

ОБЩИЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Что нужно сделать до занятия:

1. Разбейтесь на небольшие группы (по 3—4 чел.).
2. Каждая группа выбирает одну экосистему для изучения.
3. Опишите выбранную экосистему, указав ее тип: природная (лес — хвойный, широколиственный, смешанный, луг, степь, озеро, река, болото и т. д.) или антропогенная (поле, огород, сад, городской парк, промышленная зона и т. д.). Обсудите выбор и обоснуйте его.

4. Проведите полевые наблюдения в выбранной экосистеме:

1) зафиксируйте температуру воздуха (воды в водоеме) и почвы в трех местах;

2) опишите тип почвы для наземно-воздушных экосистем, характерный для данной экосистемы. Укажите плотность, водопроницаемость, влагоемкость, аэрацию, теплоемкость, теплопроводность и минеральный состав;

3) определите видовой состав растений и животных (беспозвоночных и позвоночных), выделяя доминантные виды. Используйте справочники или мобильные приложения для определения видов;

4) определите вертикальную структуру сообщества, распределяя растения и животных по ярусам;

5) составьте список всех наблюдаемых видов с указанием их роли в экосистеме (продуценты, консументы I и II порядка). Определите как минимум три пищевые цепи, которые существуют в данной экосистеме;

6) выявите биотические взаимодействия в сообществе и заполните табл. П.18;

7) составьте примерные схемы пищевых цепей в сообществе экосистемы.

ТАБЛИЦА П.18. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СООБЩЕСТВЕ

Тип взаимодействия	Выгода		Взаимодействующие виды
	Вид 1	Вид 2	

5. Оцените биоразнообразие:

1) проанализируйте разнообразие видов в вашей экосистеме. Какое количество видов вы смогли зафиксировать?

2) обсудите влияние человеческой деятельности на биоразнообразие в данной экосистеме.

6. Подготовьте презентацию и доклад о вашей экосистеме. Презентация должна помочь визуально представить основные тезисы вашего выступления. Доклад должен быть четким и логично структурированным, рассчитанным на 5—7 мин. Доклад должен содержать следующие пункты:

- 1) описание экосистемы;
- 2) основные виды флоры и фауны;
- 3) пищевые цепи;
- 4) оценка биоразнообразия;
- 5) влияние человека на экосистему.

Требования к презентации:

1. Объем: от 5 до 8 слайдов.

2. Структура:

2.1. Титульный слайд: название темы, номер группы, фамилии участников.

2.2. Ключевая информация: используйте заголовки и краткие пункты для каждого аспекта вашей темы.

2.3. Иллюстрации: добавьте изображения, схемы, карты или таблицы для наглядности.

2.4. Заключительный слайд: основные выводы и, если возможно, инфографика, суммирующая информацию.

Оформление презентации:

1. Текст должен быть крупным и читабельным.

2. Не перегружайте слайды текстом (используйте тезисы).

3. Слайды должны быть логически связаны с докладом.

Требования к докладу:

1. Время выступления: 5—7 мин.

2. Структура:

2.1. Введение: кратко представьте тему и объясните, почему она важна.

2.2. Основная часть: логично изложите информацию.

2.3. Заключение: сделайте выводы по теме.

Подготовка к докладу:

1. Докладчик не должен читать текст с листа. Используйте тезисы, чтобы говорить свободно.

2. Каждый член группы может выступить с отдельной частью доклада или представить его совместно.

3. Текст доклада должен быть согласован с презентацией.

Что нужно делать на занятии:

1. Ваша группа должна выступить перед одноклассниками, используя подготовленную презентацию.

2. Во время выступлений других групп проводите оценку докладов и презентаций по чек-листу, который представлен далее.

3. Студенты должны участвовать в обсуждении предлагаемых группами описаний различных экосистем и их характеристик.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЗАИМНОЙ ОЦЕНКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ И ДОКЛАДОВ

Взаимная оценка помогает вам критически анализировать выступления других групп, фиксировать сильные стороны их работы и замечать области, которые можно улучшить.

Как проводить взаимную оценку?

1. Во время каждого выступления внимательно слушайте доклад, следите за слайдами презентации и записывайте свои наблюдения.

2. Используйте чек-лист критериев оценки (табл. П.19). Отмечайте выполнение каждого пункта.

3. Оцените каждый критерий по трехбалльной шкале:

- 0 — критерий отсутствует или полностью не выполнен;
- 1 — критерий выполнен частично, но есть недочеты;
- 2 — критерий выполнен полностью и качественно.

Например, если критерий «Обоснование выбора экосистемы» выполнен, но обоснования недостаточно, поставьте 1. Если обоснование полное, поставьте 2. Если критерий отсутствует, поставьте 0.

4. Будьте объективны. Оценивайте содержание, оформление и структуру презентации и доклада, а не личные качества участников.

5. После заполнения чек-листа сделайте общий вывод: какие аспекты выступления были выполнены хорошо? что можно улучшить?

6. Подсчитайте баллы на основе заполненного чек-листа и используйте шкалу перевода баллов в оценку.

ТАБЛИЦА П.19. ЧЕК-ЛИСТ ПО ОЦЕНКЕ СООБЩЕНИЙ И ПРЕЗЕНТАЦИИ

Пункт	Критерии	Баллы
1	Титульный слайд. Название экосистемы. Сведения об авторах	
2	Обоснование выбора экосистемы	
3	Описание полевых наблюдений и их результатов	
4	Характеристика основных видов флоры и фауны	
5	Характеристика пищевых цепей (не менее трех). Построение схем	
6	Оценка биоразнообразия	
7	Влияние человека на экосистему	
8	Выводы по работе	
9	Соблюдение единого стиля презентации	
10	Материал был интересен	
11	Материал был полезен	
	ИТОГО	

Шкала перевода баллов в отметку:

- 20—22 балла — 5;
- 16 —19 баллов — 4;
- 12—15 баллов — 3;
- менее 12 баллов или отсутствие работы — 2.