



Урок 33. Животные в экосистемах

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 33 из 35 · 45 минут · Модуль «Эволюция и экология животных»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

В пруду есть корм, но численность животных уменьшается. Может ли ограничивающим фактором быть не пища?

Результат урока: Построить пищевую сеть по заданным связям, найти область оптимума в учебной серии и обосновать пределы прогноза.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. В двух одинаковых учебных моделях пруда корм одинаков, кислород различается. В первой сохранилось 18 животных из 20, во второй 6 из 20. Запишите гипотезу и одну альтернативу. Не называйте гипотезу установленной причиной до разбора условий.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на объяснение способа партнёру.

Место, роль и ограничение

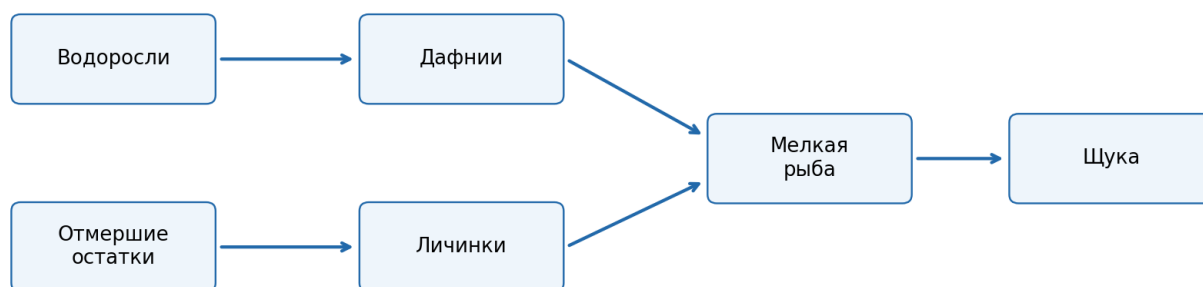
Среда обитания — условия, в которых живёт организм. Экологическая ниша включает используемые ресурсы, взаимодействия и переносимые условия. Планктон переносится течениями, нектон активно плавает, бентос связан с дном; эти группы описывают образ жизни, а не единое происхождение.

В пищевой сети стрелка идёт от пищи к потребителю. Один вид может использовать несколько источников пищи и иметь нескольких потребителей. Изменение одной связи не позволяет безусловно предсказать все численности: важны альтернативный корм, убежища, сезон и абиотические факторы.

Для конкретного вида некоторый диапазон фактора обеспечивает более успешную жизнедеятельность — область оптимума. Недостаток или избыток фактора может ограничивать её. Хороший уровень одного ресурса не всегда компенсирует критический недостаток другого. Наблюдаемый максимум в редкой серии измерений не устанавливает точный универсальный оптимум для всех видов.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

Учебная сеть: водоросли → дафнии → мелкая рыба → щука; личинки насекомых → мелкая рыба. Если дафний стало меньше, рыба может частично перейти на личинок. Поэтому фраза «вся рыба обязательно погибнет» не следует из одной стрелки. Нужно узнать доступность альтернативного корма и кислорода.



Учебная пищевая сеть пруда. Стрелки направлены от пищи к потребителю. Показаны только перечисленные связи; разлагатели и другие организмы в этой модели не отображены.

03. Практика 1. Проверяем материал

Стрелка показывает перенос вещества и энергии

Учебный справочник для схемы; не используйте знания о других видах вместо заданных связей.



Объект	Пища или источник вещества	Образ жизни в модели
Водоросли	Неорганические вещества, свет	Производитель
Дафнии	Водоросли	Планктон
Личинки	Отмершие остатки	Бентос
Мелкая рыба	Дафнии, личинки	Нектон
Щука	Мелкая рыба	Нектон

14–25 минут. За 3 минуты перенесите пять пищевых стрелок, включая остатки → личинки. За 3 найдите две цепи к щуке. За 3 объясните последствия уменьшения дафний с оговоркой. За 2 проверьте направление стрелок и различие ниши и места. Результат: сеть и условный прогноз. Критерии: пять связей, две цепи, альтернатива.

04. Практика 2. Перенос способа

Оптимум зависит от вида

25–33 минуты. Учебная серия при одинаковом корме: температура 10, 15, 20, 25, 30 °C; число активных особей вида А из 20: 4, 12, 18, 10, 2; вида Б: 1, 5, 11, 18, 9. За 3 минуты найдите наблюдаемые максимумы, за 3 сравните виды, за 2 объясните, почему нельзя назвать 20 °C лучшей температурой для всех животных. Результат: два максимума и план уточнения.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Довод 1: «Достаточно добавить корм». Довод 2: «Сначала нужно определить ограничивающий фактор». Используйте проблемную ситуацию и температурную серию. Как отделить проверяемую гипотезу от обещания результата?

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. При четырёх значениях фактора 2, 4, 6, 8 условных единиц активны 3, 9, 15, 8 особей. Найдите наблюдаемый максимум. Доказывает ли серия, что точный оптимум равен 6? Назовите следующее измерение.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Связи: водоросли→дафнии, дафнии→рыба, остатки→личинки, личинки→рыба, рыба→щука. Цепи: водоросли-дафнии-рыба-щука и остатки-личинки-рыба-щука. Уменьшение дафний может сократить корм рыбы, но наличие личинок меняет прогноз. По баллу за связи, цепи, альтернативу и корректную оговорку: 4.

Практика 2: разбор и критерии

У А максимум 18 при 20 °С, у Б — 18 при 25 °С. Виды различаются откликом. Для уточнения нужны повторности и более частые точки между соседними температурами, а также постоянство кислорода и других условий. Это учебные данные, не инструкция по нагреванию животных. Три балла: максимумы, различие, план.

Обсуждение: возможный вывод

Корм может не устранить недостаток кислорода или неподходящую температуру. Сначала сравнивают условия и повторяют измерения безопасным анализом готовых серий. Из двух моделей с разным выживанием нельзя исключить все альтернативы без контроля.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Наблюдаемый максимум 15 при 6 единицах. Точный оптимум может лежать между точками. Нужны повторные измерения, например при 5, 6 и 7 единицах, с контролем прочих условий. По баллу: 3.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки схемы, таблиц и заданий, тетради, карандаши, линейки; простой калькулятор по желанию. Работа только с готовыми учебными данными. Не ловить животных, не приближаться к гнёздам и убежищам, не проводить опыты на людях или животных. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: пищевая цепь, производители и потребители. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
5. Среда и экологическая ниша; закон оптимума и лимитирующего фактора	Анализирует пищевую сеть и отклик на фактор среды	Построить пищевую сеть по заданным связям, найти область оптимума в учебной серии и обосновать пределы прогноза.
Исследовательская работа по программе	Сравнивает новые данные, обсуждает ограничения	Самостоятельный вывод с доказательством и оговоркой

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

OpenStax: экосистемы и пищевые связи

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/46-1-ecology-of-ecosystems>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 19.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.