



Урок 6. Роль бактерий и границы микробиологического опыта

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 6 из 34 · 45 минут · Модуль «Бактерии и археи»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

Пользу микроорганизмов можно изучать без открытых чашек с неизвестными колониями. Важно выбрать вопрос, данные и безопасный способ работы.

Результат урока: Объяснить роль микроорганизмов в превращении веществ и оценить, какие выводы допустимы по готовой серии наблюдений.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Предложение класса: «Оставим чашку с питательной средой открытой, вырастим всё из воздуха и проверим запах». За минуту найдите риск, за две предложите замену, за две сформулируйте исследовательский вопрос без выращивания проб.

02. Понятия и разобранный пример

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

Роль в системе и пределы метода

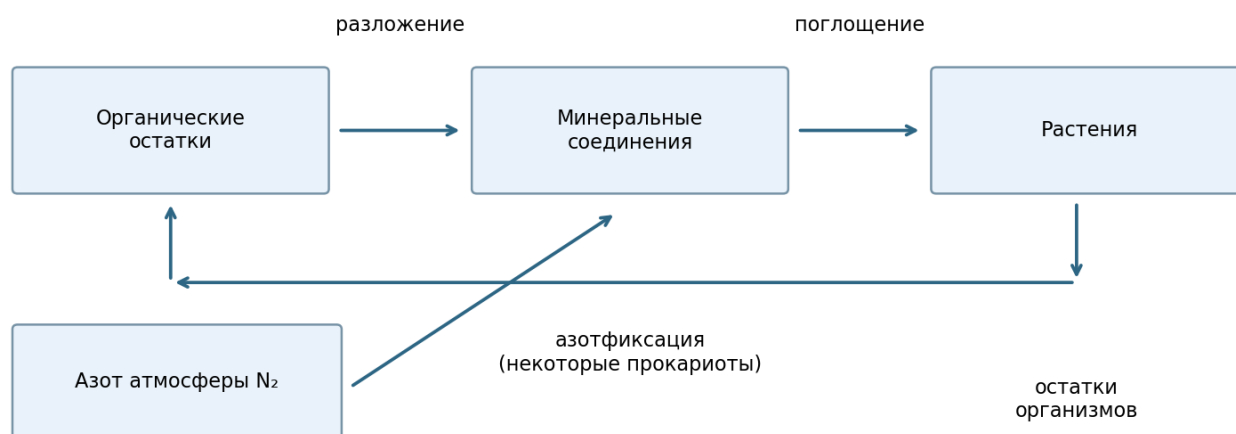
Многие бактерии и грибы разлагают органические остатки, участвуя в возвращении элементов в круговорот. Некоторые прокариоты фиксируют азот: переводят атмосферный N_2 в соединения, доступные для дальнейшего включения в живое вещество. Другие осуществляют иные превращения азота. Это разные процессы, а не одно универсальное свойство всех бактерий.

Цианобактерии образуют органические вещества при фотосинтезе и выделяют кислород; некоторые способны также фиксировать азот. Организмы связаны потоками веществ, но схема не означает, что все стрелки выполняет один вид. Растение не получает готовую пищу только из почвы: органические вещества образуются в том числе в фотосинтезе.

Колония — видимое скопление выросших клеток; её вид не доказывает безвредность или видовую принадлежность. Неизвестные пробы не выращиваем, не открываем и не нюхаем. Мы анализируем готовые учебные данные. Дезинфекция уменьшает микробное загрязнение по установленному протоколу; стерилизация направлена на устранение всех жизнеспособных форм, включая бактериальные споры. Это не домашние опыты с нагреванием или химикатами.

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

Если масса сухих остатков уменьшилась с 20 до 15 г, потеря равна 5 г, то есть 25% начальной массы. Это показатель изменения образца, но не прямой подсчёт бактерий. Нужны одинаковые исходные условия, повторы и учёт других причин изменения.



Упрощённая схема круговорота: органические остатки → разложение → минеральные соединения → растения. Азотфиксация — отдельный вход атмосферного азота; не все бактерии выполняют все процессы.



03. Практика 1. Проверяем материал

Читаем подготовленную серию

14–25 минут. Серия учебная, не отчёт о проведённом опыте. Условия «А/Б» пока не раскрыты; никаких образцов в классе нет.

Учебный образец	Начало / через 14 суток, сухая масса, г
A1, обычный модельный режим	20 / 15
A2, тот же режим	20 / 16
B1, изменённый режим	20 / 18
B2, изменённый режим	20 / 19

2 минуты — выпишите изменения; 4 — вычислите потери массы каждой пробы и средние потери А/Б; 3 — оформите вывод с ограничением; 2 — обменяйтесь проверкой. Критерии: четыре разности, две средние, единицы и отсутствие неподтверждённой причины.

04. Практика 2. Перенос способа

Исправляем план исследования

25–33 минуты. План ученика: разные листья; разные температуры; одно измерение; вывод «средство Б убило все бактерии». За 2 минуты выделите смешанные условия, за 4 перепишите план анализа готовых данных, за 2 укажите, почему слово «все» не доказано. Нужен вопрос, постоянные условия, повторы и показатель.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Одни предлагают запретить изучение бактерий вообще, другие — открыть любые культуры. За 2 минуты найдите третью позицию, за 3 приведите пример полезной безопасной задачи, за 2 сформулируйте правило.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Сухая масса снизилась с 12 до 9 г. Найдите потерю в граммах и процентах; назовите одну роль бактерий и объясните, почему это не доказывает стерильность образца. Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Потери: 5,4,2,1 г. Средние: А — 4,5 г, Б — 1,5 г; в этой серии А больше на 3 г. Нельзя назвать причиной именно бактерии: режимы не описаны, возможны влажность, температура и другие организмы. Четыре балла: разности, средние, сравнение, ограничение.

Практика 2: разбор и критерии

Вопрос: как один заданный фактор связан с изменением сухой массы одинаковых остатков? Нужны одинаковые листья, исходная масса, срок и температура, кроме специально меняемого фактора; несколько повторов; показатель — потеря сухой массы. Даже отсутствие видимого изменения не доказывает стерильности. Четыре балла по четырём элементам плана.

Обсуждение: возможный вывод

Можно изучать схемы, готовые изображения и проверенные данные без выращивания неизвестных проб. Например, сравнить изменения сухой массы и границы вывода. Риск конкретной процедуры не меняет научный вопрос; метод выбирается с учителем и по условиям лаборатории.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

3 г; 25%; допустима роль разложения, фотосинтеза у цианобактерий или азотфиксации у некоторых групп. Изменение массы не является проверкой отсутствия всех жизнеспособных микроорганизмов. По баллу за каждый пункт.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки рисунка и таблиц, карандаш, линейка, тетрадь. Все данные и ключи включены; живые культуры и сбор проб не нужны. Работа только с готовыми изображениями и бумажными моделями. Не собирайте и не выращивайте неизвестные микроорганизмы, не используйте биоматериал людей и животных. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: органические и минеральные вещества, контрольное сравнение. 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
Роль в биогеохимических циклах; методы микробиологического исследования	Разбор круговорота и замена небезопасного опыта	Объяснить роль микроорганизмов в превращении веществ и оценить, какие выводы допустимы по готовой серии наблюдений.
Оформление и интерпретация результатов	Самостоятельное задание и проверка по критериям	Вывод опирается на данные; границы вывода названы

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

ASM: безопасность учебных микробиологических лабораторий

<https://asm.org/guideline/asm-guidelines-for-biosafety-in-teaching-laborator>

OpenStax: биогеохимические циклы

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/46-3-biogeochemical-cycles>

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 18.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.