



МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ
КУРСКОЙ
ОБЛАСТИ



Решение заданий линий 23-24 «Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)»

Пшеничная Екатерина Владимировна, доцент
кафедры естественно-математического
образования, канд. биол.наук

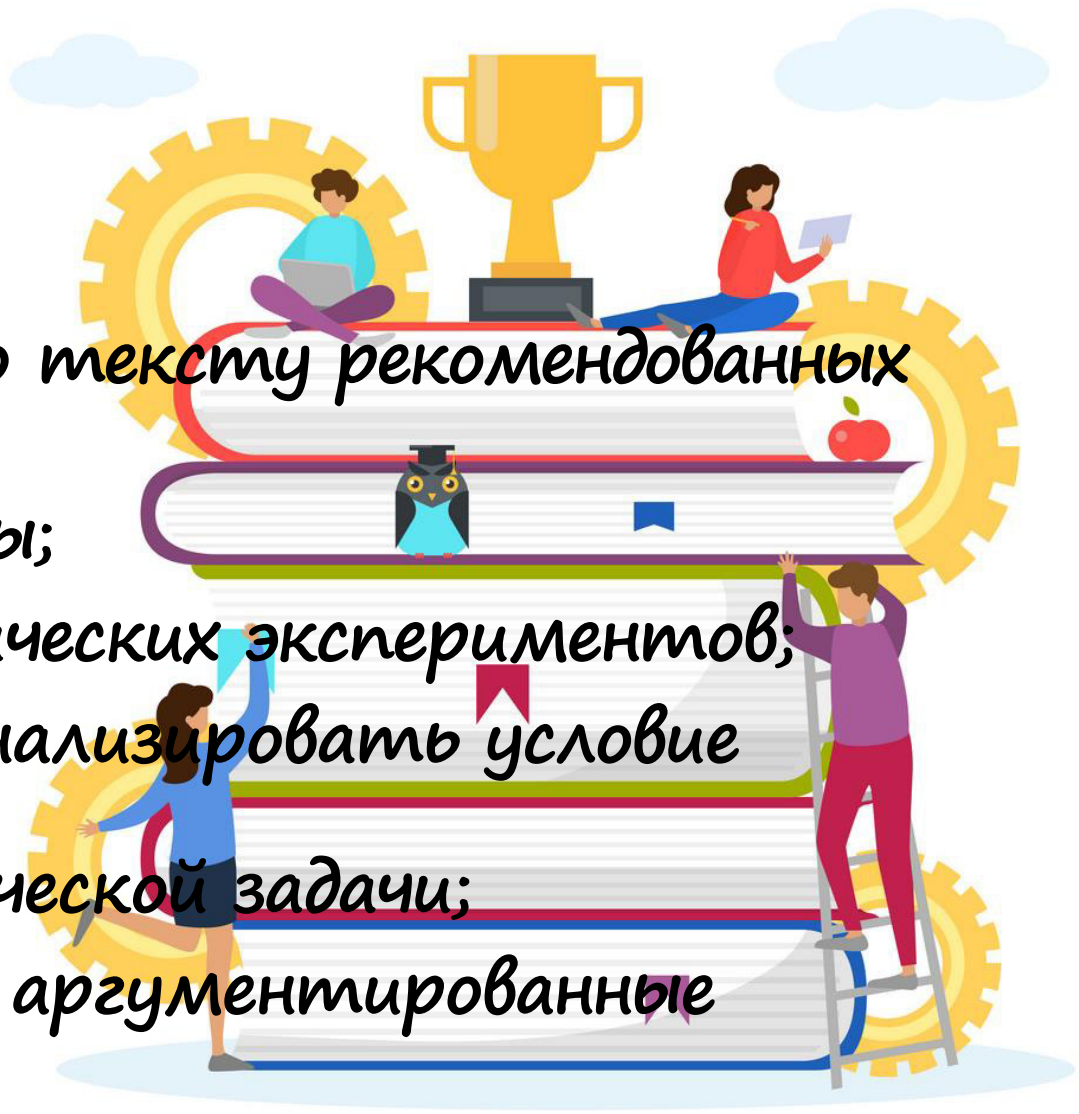
Задания линий 23-24 проверяют умения:



- исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений;
- прогнозировать последствия значимых биологических исследований;
- выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере;
- проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи.

Успех гарантирован если:

1. Внимательно изучать рисунки по тексту рекомендованных учебников;
2. Выполнять лабораторные работы;
3. Умеем анализировать ход биологических экспериментов;
4. Умеем внимательно читать и анализировать условие биологической задачи;
5. Умеем выделять вопросы биологической задачи;
6. Умеем формулировать и писать аргументированные ответы;
7. Увидели задание не в первый раз!



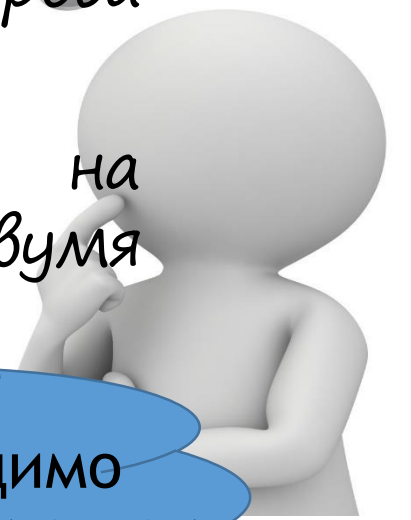
Нулевая гипотеза

Гипотеза – научное предположение, которое может объяснить наблюдаемое в эксперименте явление.

Эксперимент – это основной метод, позволяющий проверить гипотезу, которую выдвинули исследователи (т.е. изучить влияние независимой переменной на величину зависимой (интенсивность света на скорость ФС; концентрации кислорода в воздухе на частоту дыхания и т.д.)).

Нулевая гипотеза – независимая переменная **НЕ** влияет на зависимую переменную, т.е. **взаимосвязи** между двумя переменными **нет**

Что бы сформулировать **верно** нулевую гипотезу, необходимо определить две переменные и предположить, что между ними связи не существует



Отрицательный контроль

- ✓ **Опытный образец** – на объекты оказывается воздействие (например, полив растений водой с растворенными минеральными удобрениями)
- ✓ **Контрольный образец** – на объекты не оказывается воздействие (например, полив производится водой)
- ✓ Сравнение результатов в двух образцах позволяет доказать, что изменение произошло.

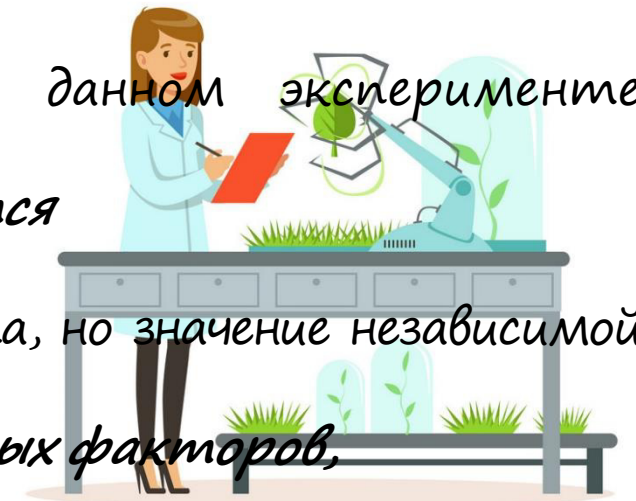
Отрицательный контроль – эксперимент, в котором изучаемое изменение не происходит / в котором независимая переменная остается постоянной при прочих равных условиях эксперимента.

КАК верно ответить на вопрос КИМ «как поставить в данном эксперименте отрицательный контроль?»:

– нужно создать условия, при которых изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию (при прочих равных условиях).

Таким образом, экспериментатор создает такие же условия эксперимента, но значение независимой переменной делает неизменной (постоянной).

Отрицательный контроль использует для проверки внешних неучтенных факторов, которые могут оказать влияние на результат эксперимента



Легко понять и запомнить:

- ✓ Независимая переменная – то, что задает экспериментатор
- ✓ Зависимая переменная – то, что меняется из-за действия экспериментатора.
- ✓ Нулевая гипотеза – зависимая и независимая переменные **НЕ** связаны.
- ✓ Рабочая гипотеза – зависимая и независимая переменные связаны.
- ✓ Отрицательный контроль – эксперимент, где независимая переменная остается постоянной.
- ✓ Цель отрицательного контроля: проверка того, что действительно ли независимая переменная влияет на зависимую.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Учёный провёл эксперимент со спортсменами-добровольцами, осуществлявшими подъем в гору в два этапа. У группы спортсменов трижды осуществляли забор крови: первый раз на высоте 300 м — до подъёма в горную деревню на высоту 2135 м над уровнем моря; второй раз — через три недели проживания там; третий раз — после второго этапа — восхождения на высоту 4050 м. В анализах оценивали количество эритроцитов во всех образцах крови (см. таблицу).

Забор крови	Количество эритроцитов, млн/мм ³
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

23

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

(*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

24

Исходя из функции эритроцитов в крови, объясните наблюдаемое изменение параметра крови.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил установить зависимость качества корнеплодов редиса от количества вносимых азотных удобрений. Для этого он высадил семена редиса в лотки и поливал каждый лоток водой с добавлением азотных удобрений в разной концентрации. В конце лета корнеплоды редиса были выкопаны, определялась их масса.

23

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

(*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

24

Предположите, каким был результат эксперимента? Объясните, почему, по Вашему мнению, азотные удобрения именно так влияют на рост корнеплодов редиса.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил установить зависимость скорости превращения аксолотля в амбистому от концентрации тиреоидина в пище. Для этого было отобрано 30 самцов одного возраста и массы и разделено на три равные группы, которые были помещены в аквариумы при комнатной температуре. Животных экспериментатор кормил пластинками из сырого мяса, в которые тщательно заворачивал 0,2 г препарата тиреоидин (тироксин). Аксолотли заглатывают пищу, поэтому вероятность обнаружения ими таблетки и отказ от корма минимальна. Первой группе экспериментатор ежедневно давал 1 порцию препарата, а второй – 3 такие же порции. В качестве контроля использовал группу животных, не получавших тиреоидин. В результате в первой группе метаморфоз произошёл за 3–4 месяца, тогда как во второй за два.

23

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему важно поддерживать температуру во всех аквариумах постоянной? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если температура в камерах могла меняться?

(*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами).

24

К какой группе биологически активных веществ следует отнести вещество тиреоидин и почему? Какие морфологические преобразования произойдут у аксолотля при метаморфозе? Назовите не менее двух.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил установить влияние температуры на скорость роста корня растения. Для опыта он отобрал 12 крупных проросших семян фасоли с корнем без его повреждения и разделил на 3 равные группы. Каждую группу он поместил в отдельную влажную камеру, предварительно замерив и записав длину корня — наименьшего и наибольшего в группе. Влажные камеры экспериментатор поместил в места с разной температурой: 10–12, 16–18, 24–26 °С. Через три дня экспериментатор измерил корни всех семян фасоли и результаты представил в таблице.

Группы семян фасоли	Температура в камере, °С	Среднее увеличение размера корня за три дня, см
1 группа	10–12	0,9
2 группа	16–18	2,2
3 группа	24–26	3,5

23

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему важно поддерживать влажность во всех камерах постоянной? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если влажность в камерах могла меняться?

(*Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами).

24

Сформулируйте вывод по результату эксперимента. Влияние каких абиотических факторов на развитие корня может экспериментально проверить исследователь? Назовите не менее трёх.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

Концентрация ионов кальция в растворах (г/л)	0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений / 10 минут	293	347	412	432

23

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

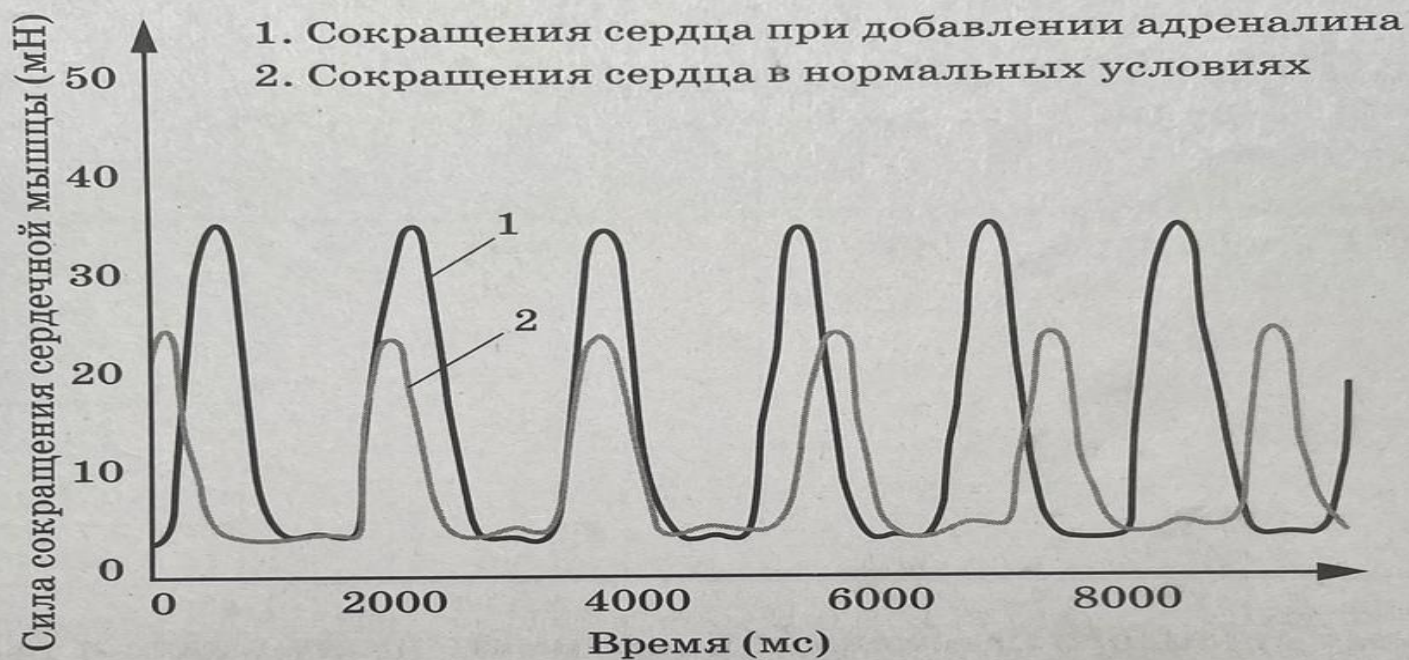
(*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

24

Как зависит частота сердечных сокращений дафний от концентрации ионов кальция в растворе? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить ацетилхолин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества аналогичной реакции человека.) Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки (*Rana temporaria*), поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу сокращения, а затем добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты опыта представлены на графике.

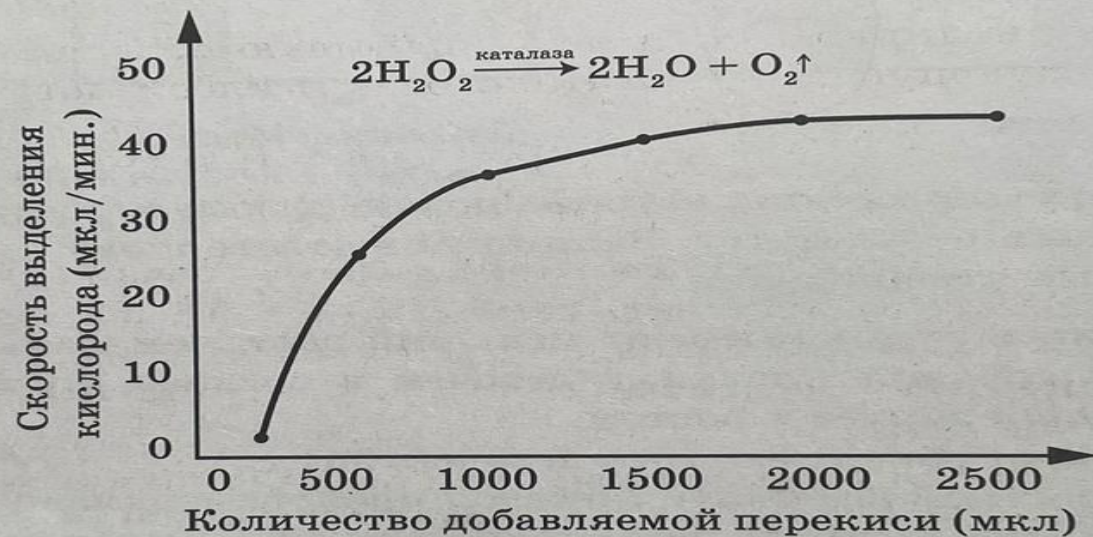


23 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему сердце помещалось в физиологический раствор, а не в дистиллированную воду.
(*Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами).

24 Как действует адреналин на сердце лягушки в этом эксперименте? Приведите два примера действия адреналина. Действию какого иона аналогично действие адреналина? В каких железах в норме происходит выделение адреналина?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Учёный провёл эксперимент с сырым клубнем картофеля. Для этого он использовал кусочки клубня картофеля фиксированной массы, к которым добавлял различное количество 3%-ной перекиси водорода. Результаты эксперимента и уравнение реакции, происходящей в клетках клубня картофеля, представлены на графике.



23

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему ёмкость в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что пробирки с реакцией находились в комнате, в которой могла меняться температура?

(*Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами).

24

Какую биологическую функцию выполняет каталаза в живых клетках? Как изменятся результаты эксперимента, если перед добавлением перекиси клубни картофеля предварительно сварят? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с разной концентрацией хлорида натрия. Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация хлорида натрия в плазме крови составляет 0,9 %. В рамках эксперимента он разделил кровь по двум сосудам, в каждый из которых добавил растворы NaCl с разной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б.

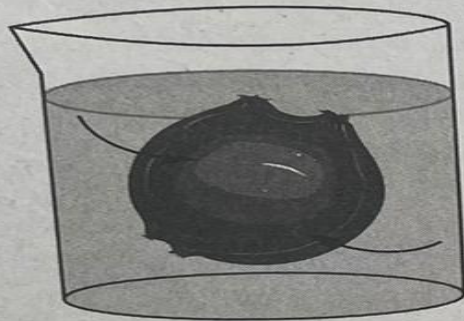


Рис. А

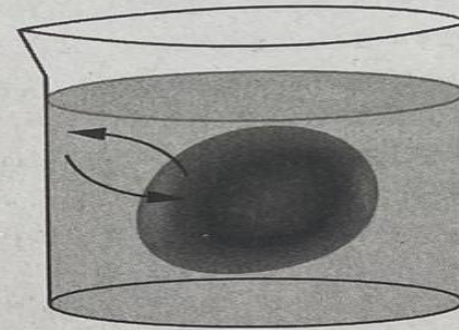


Рис. Б

23

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

(*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

24

Какие изменения произошли с эритроцитами в сосуде А? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в сосуд на рисунке А, а какой в сосуд на рисунке Б?