

1 ТИП ЗАДАНИЙ 22 ЛИНИИ – ПЕРЕМЕННЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

В первом типе заданий 22 линии необходимо определить зависимую (изменяющуюся) и независимую (задаваемую) переменные, а также объяснить, как в описанном эксперименте можно поставить отрицательный контроль.

Определение зависимой и независимой переменных

Чтобы определить, какая переменная является зависимой, а какая — независимой, необходимо ответить на следующие вопросы:

1. **Что именно делает экспериментатор?** Например, он может помещать культуры клеток хламидомонад в растворы с разной осмолярностью (задание 1) или менять концентрацию углекислого газа в подаваемом птицам воздухе (задание 2). Также экспериментатор может создавать различные температурные условия для собак, находящихся в камере с фиксированной влажностью воздуха (задание 3) и т. д. То, что делает экспериментатор, те условия, которые он создаёт, и есть **независимая переменная**. В наших примерах это осмолярность раствора, концентрация углекислого газа и температура.
2. **Какие данные интересуют экспериментатора (отражаются им в виде графика или таблицы) и изменяются в эксперименте?** Например, при разной осмолярности у хламидомонад отличается выброс сократительной вакуоли в минуту, при разной концентрации углекислого газа во вдыхаемом воздухе у птиц изменяется вентиляция лёгких, а при изменении температуры у собак изменяется частота дыхания. **Параметры, изменяющиеся в зависимости от созданных экспериментатором условий, являются зависимой переменной**. В наших примерах это выброс сократительной вакуоли у хламидомонад, вентиляция лёгких у птиц и частота дыхания у собак.

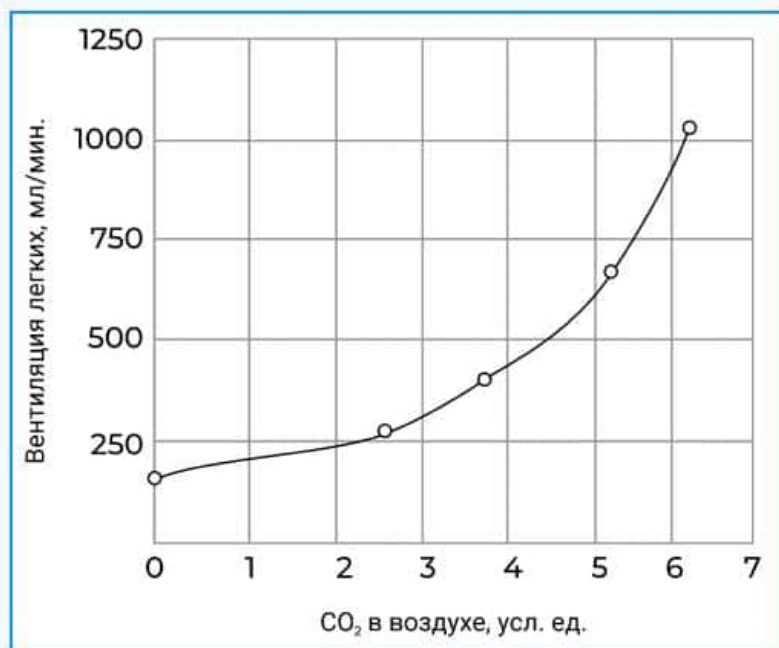
Задание 1

Ученый провел эксперимент с хламидомонадой. Для этого он помещал культуру клеток хламидомонад в растворы с разной осмолярностью и измерял выброс сократительной вакуоли в минуту. Результаты эксперимента представлены в таблице.

Осмолярность среды (мОсм)	32	64	84	104	124	144
Выброс СВ (мкл/мин)	26	16	13.8	11.7	9.3	3.5

Задание 2

Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он помещал птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.



Задание 3

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50% и создавал в камере отличные от оптимума (18 °С) температурные условия. Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

Постановка отрицательного контроля

***Отрицательный контроль** — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

В самом определении отрицательного контроля можно найти очень важную подсказку к условиям его постановки — нужно поместить контрольную группу организмов в точно такие же условия, как и у экспериментальной группы, но убрать экспериментальное воздействие, то есть независимую переменную.

В первом примере для постановки отрицательного контроля необходимо поместить контрольную группу (культуру) клеток хламидомонад в точно такой же раствор, что и экспериментальную группу. Все остальные условия (степень освещённости, температур и влажность воздуха и др.) также не должны отличаться от условий, в которых содержится экспериментальная группа. И последний штрих — не изменяя у контрольной группы хламидомонад осмолярность, измерять у них выброс сократительной вакуоли через те же промежутки времени, что и у контрольной группы.

Зачем это нужно?

Отрицательный контроль позволяет однозначно определить, что именно изменяемые экспериментатором условия (осмолярность) влияют на изменение изучаемого параметра (выброс сократительной вакуоли).

2 ТИП ЗАДАНИЙ 22 ЛИНИИ — НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА

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

Проще всего сформулировать нулевую гипотезу, определив независимую и зависимую переменные (хотя этого и не требуется по условию задания). Например, во втором рассматриваемом нами выше примере (задании) независимой переменной была концентрация углекислого газа во вдыхаемом птицами воздухе, а зависимой — вентиляция лёгких у птиц. Зная эти две переменные, мы можем легко сформулировать нулевую гипотезу, всего лишь поставив между ними словосочетание «не зависит». Нулевая гипотеза в данном случае будет звучать следующим образом — «Вентиляция лёгких у птиц не зависит от концентрации углекислого газа во вдыхаемом ими воздухе».

Обратимся к нашему третьему примеру (заданию). Независимая переменная в нём — температура, зависимая — частота дыхания у собак. Нулевая гипотеза будет звучать следующим образом — «Частота дыхания у собак не зависит от температуры».

Таким образом, нулевую гипотезу можно формулировать по следующей формуле:

Зависимая переменная + «не зависит» + от + зависимая переменная.

Попробуйте самостоятельно сформулировать нулевую гипотезу для нашего первого примера (задания).