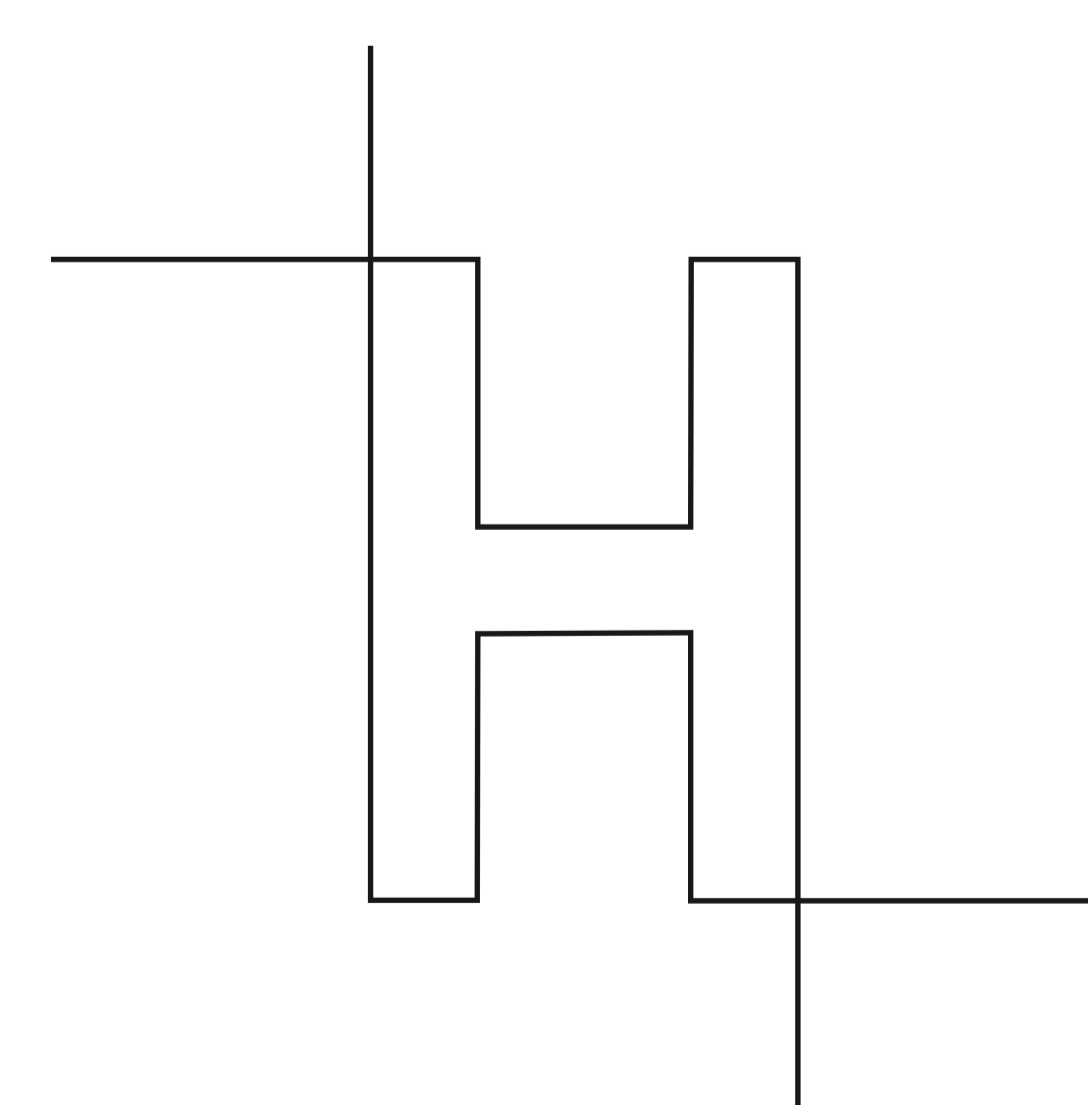




## **Задание №22**

Рабочая тетрадь

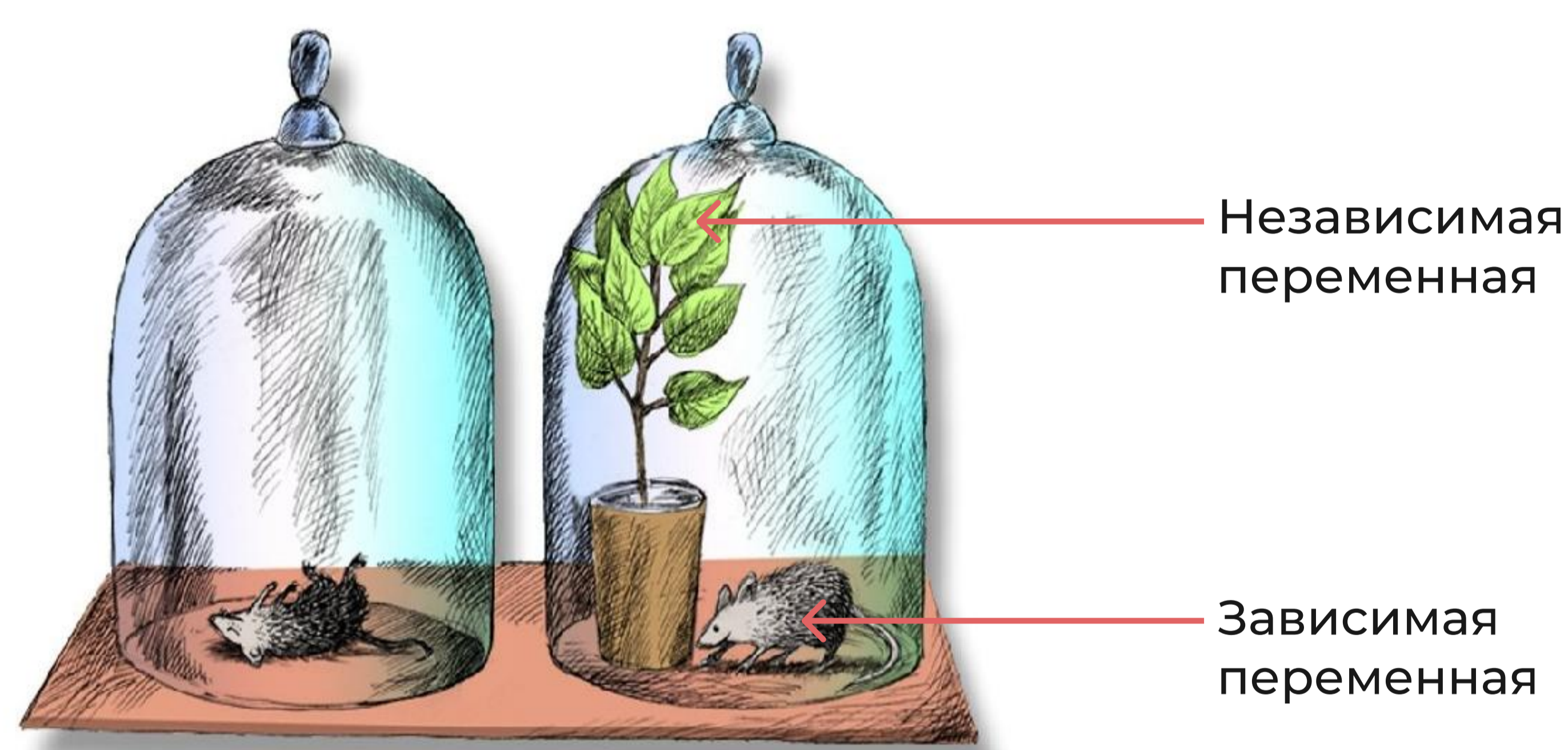


## Теория по заданию №22

**Эксперимент (опыт)** — целенаправленное изучение явлений, процессов, объектов в искусственно воссозданных условиях с целью подтверждения / опровержения гипотезы

**Независимая переменная** — это ПРИЧИНА, которая производит следствие, задается экспериментатором = человек задает «руками»

**Зависимая переменная** — это РЕЗУЛЬТАТ изменения, изменяется под влиянием независимой переменной

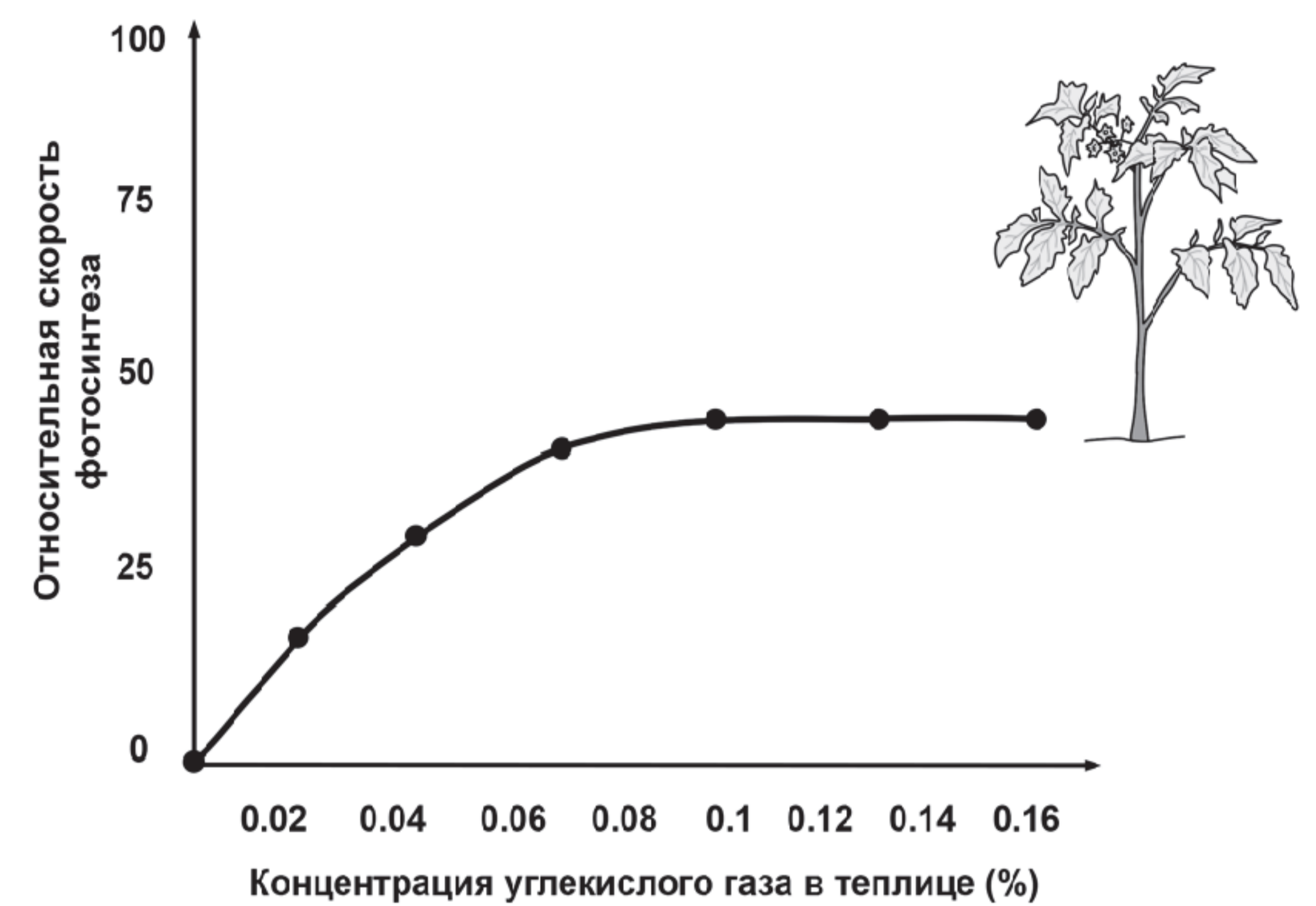


Влияет ли **независимая** переменная на **зависимую** —> **ДА**

Влияет ли **зависимая** переменная на **независимую** —> **НЕТ**

1

Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался воздух с различным количеством углекислого газа. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



*Лучше стараться брать формулировку переменных из текста задания / таблиц или графиков, прикрепленных к ним\**

**Независимая переменная:**

**Зависимая переменная:**

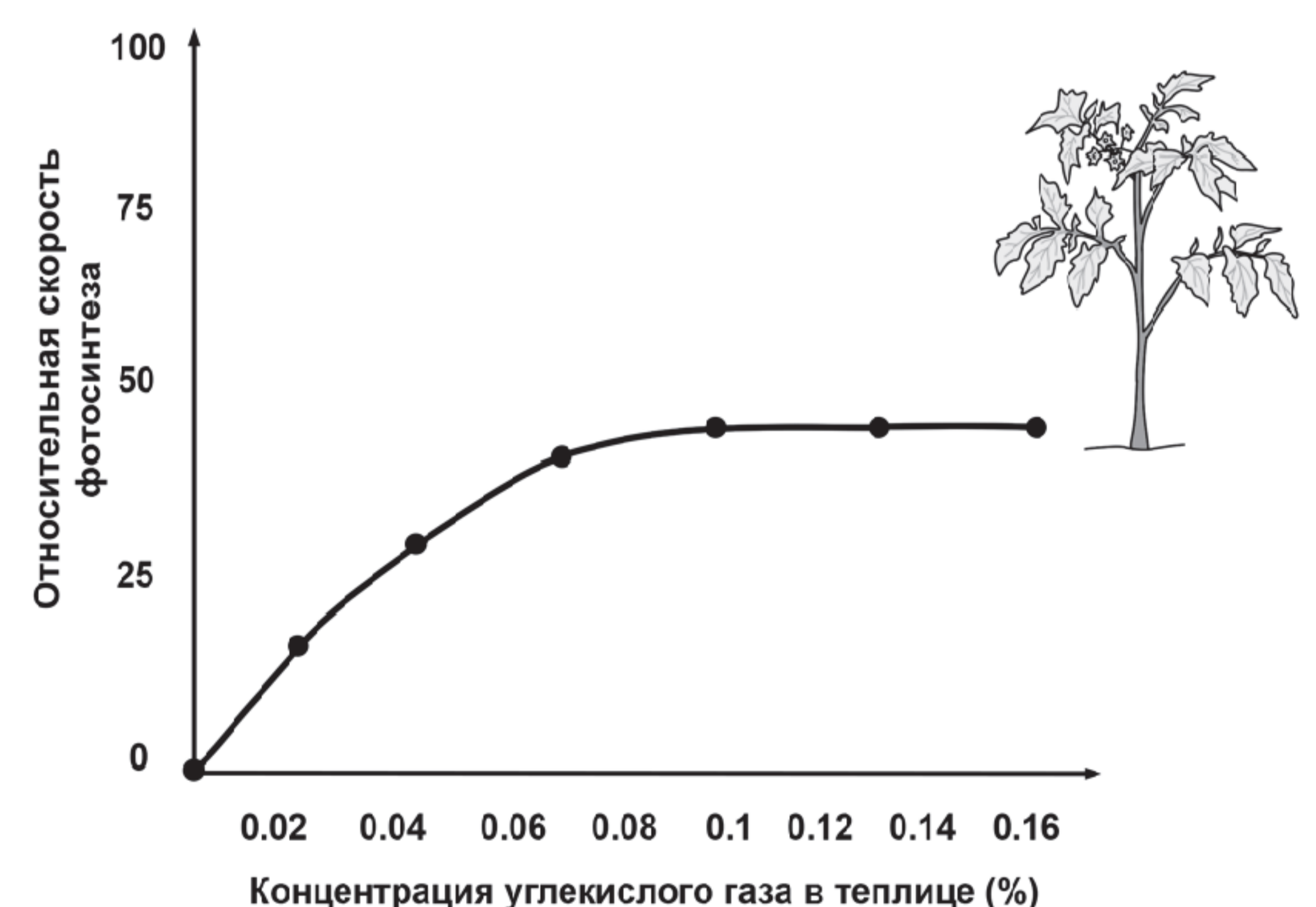
*Переменная в большинстве случаев по формулировке должна быть измеримой\**

## Нулевая гипотеза

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

Независимая переменная ~~изменяет~~ Зависимая переменная

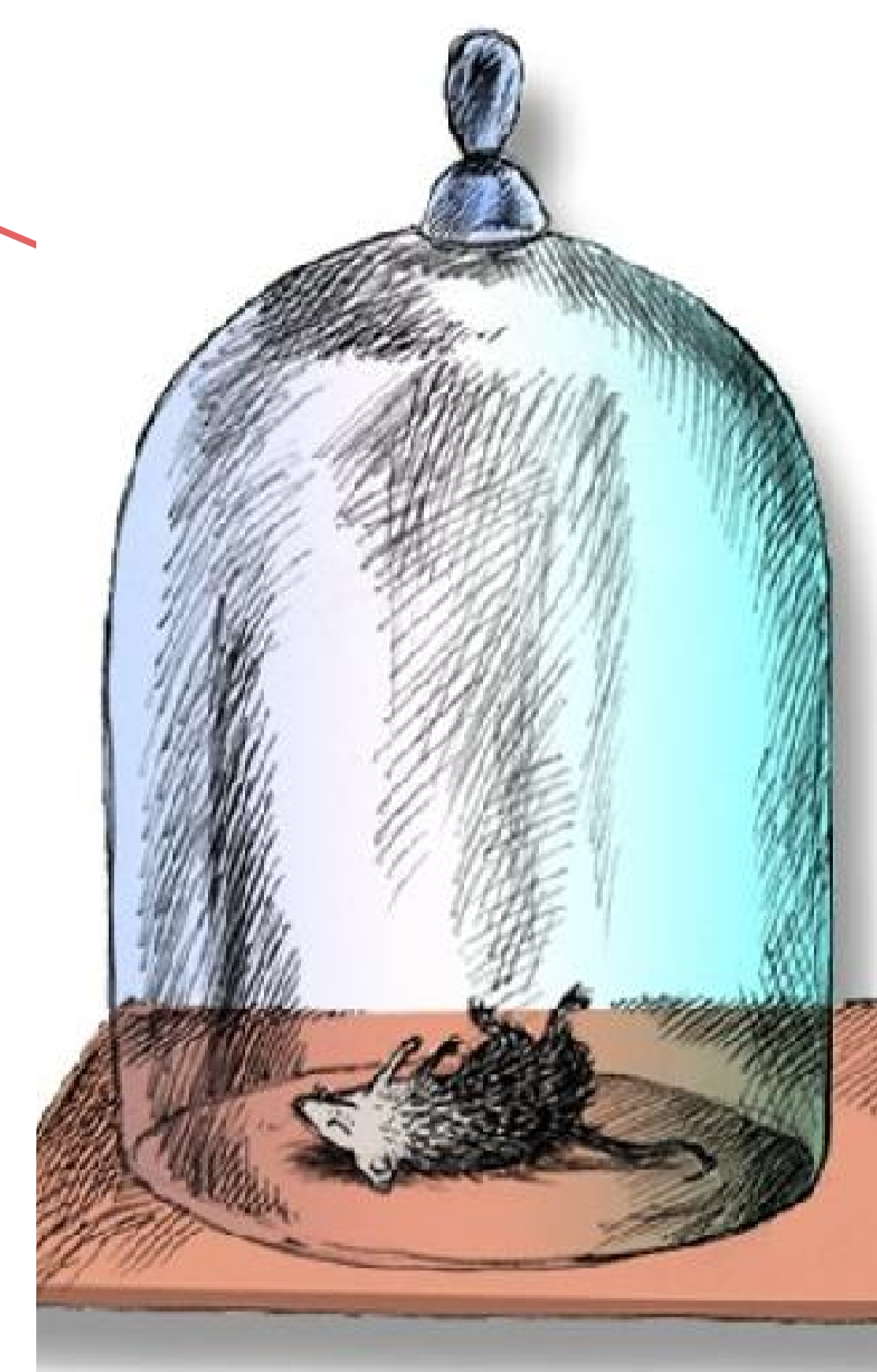
**НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА:**



# Отрицательный контроль

Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий

~~Независимая переменная~~



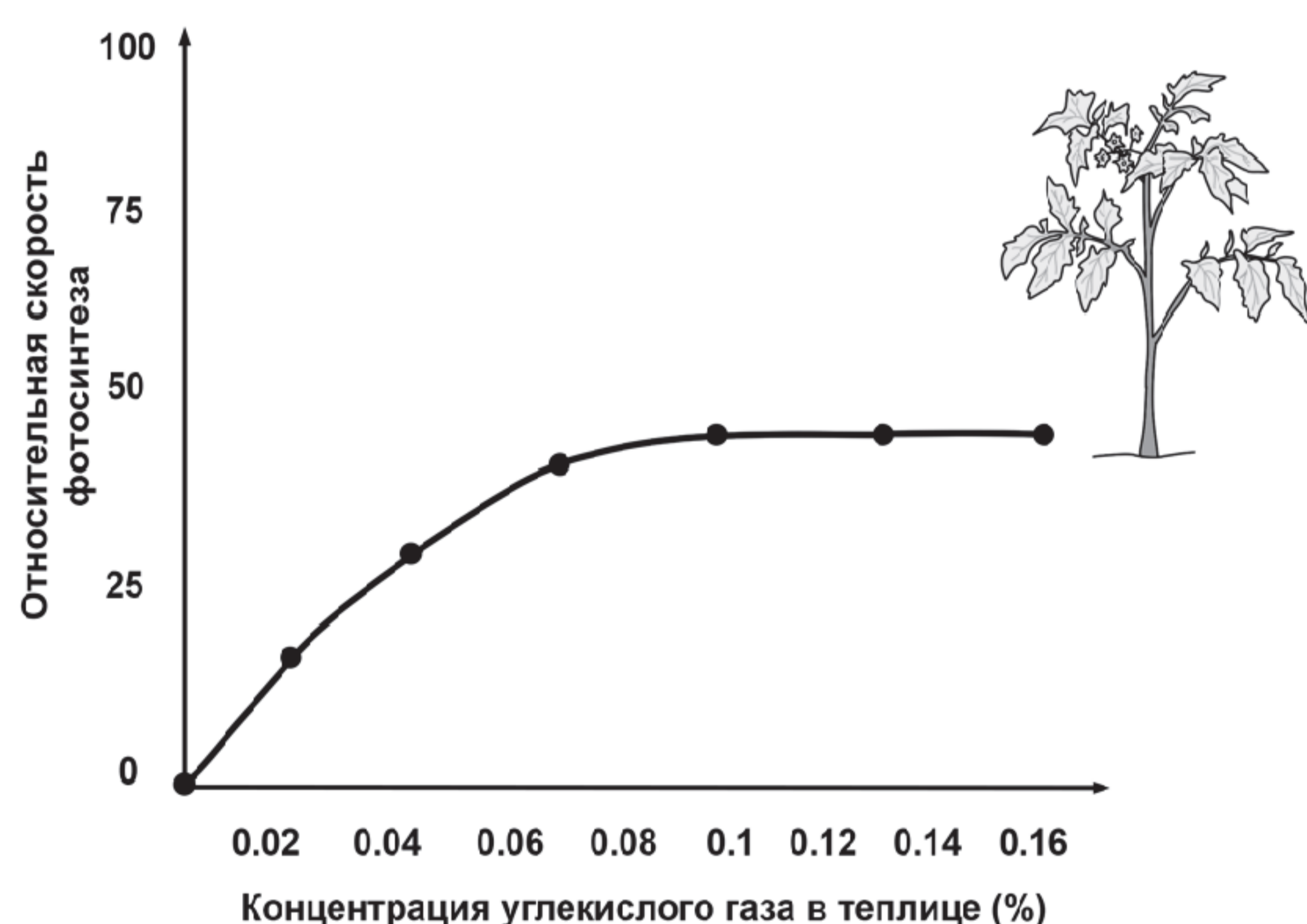
## УСЛОВИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ:

1

Поместить объект в **естественные условия**, без введения независимой переменной и замерить показатели зависимой переменной (ИЛИ состояние до эксперимента ИЛИ искусственное **поддержание независимой переменной постоянной на протяжении всего эксперимента**;

2

Остальные параметры оставить без изменений (\_\_\_\_\_).



**Независимая переменная:**

Концентрация углекислого газа в теплице (%)

**Зависимая переменная:**

Относительная скорость фотосинтеза

## ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ КОНТРОЛЬ:

1

---

---

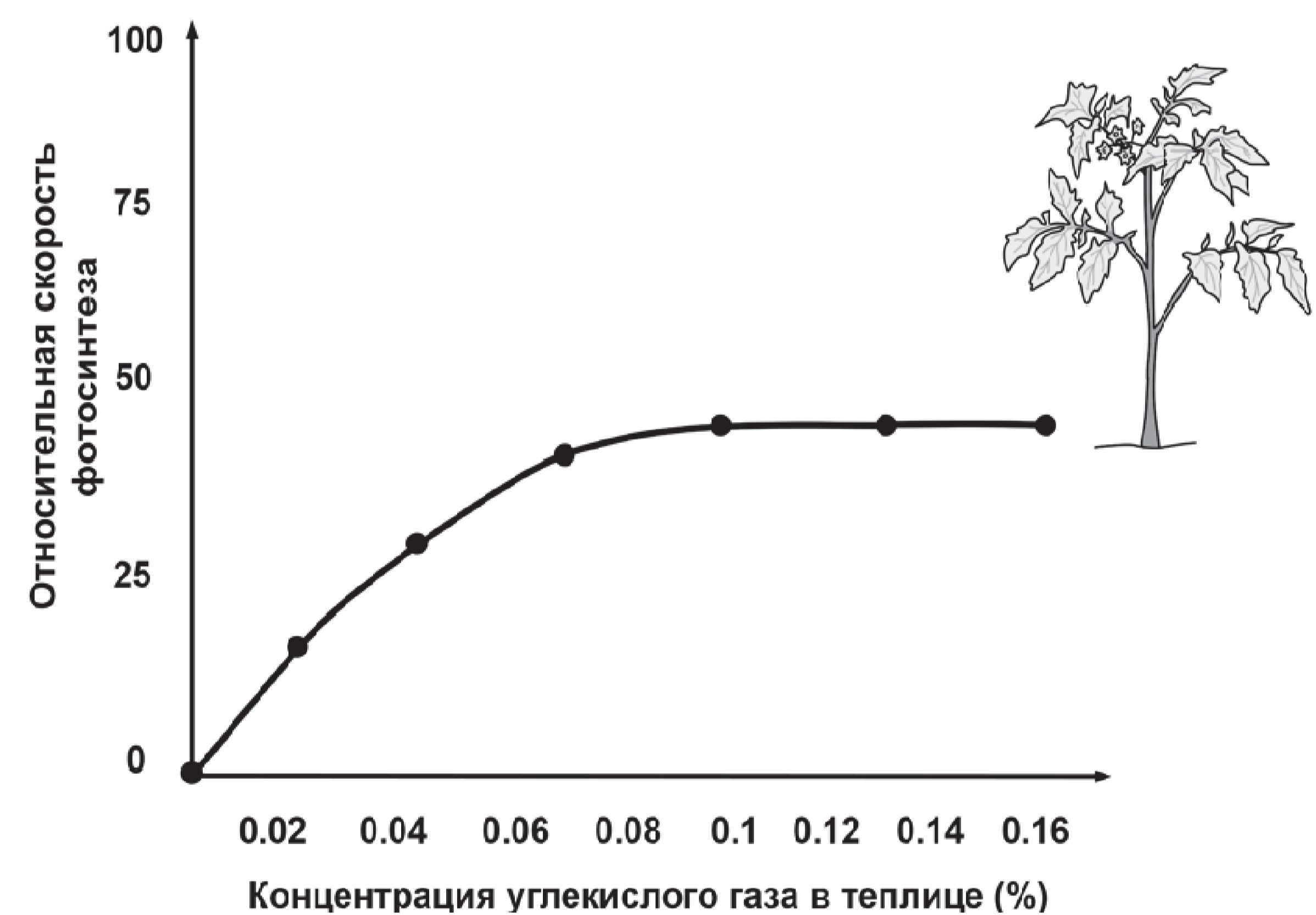
---

## Значение отрицательного контроля

### ЗНАЧЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В ОБЩЕМ ВИДЕ:

Данный контроль позволяет в явном виде установить, действительно ли независимая переменная влияет на зависимую в данном эксперименте.

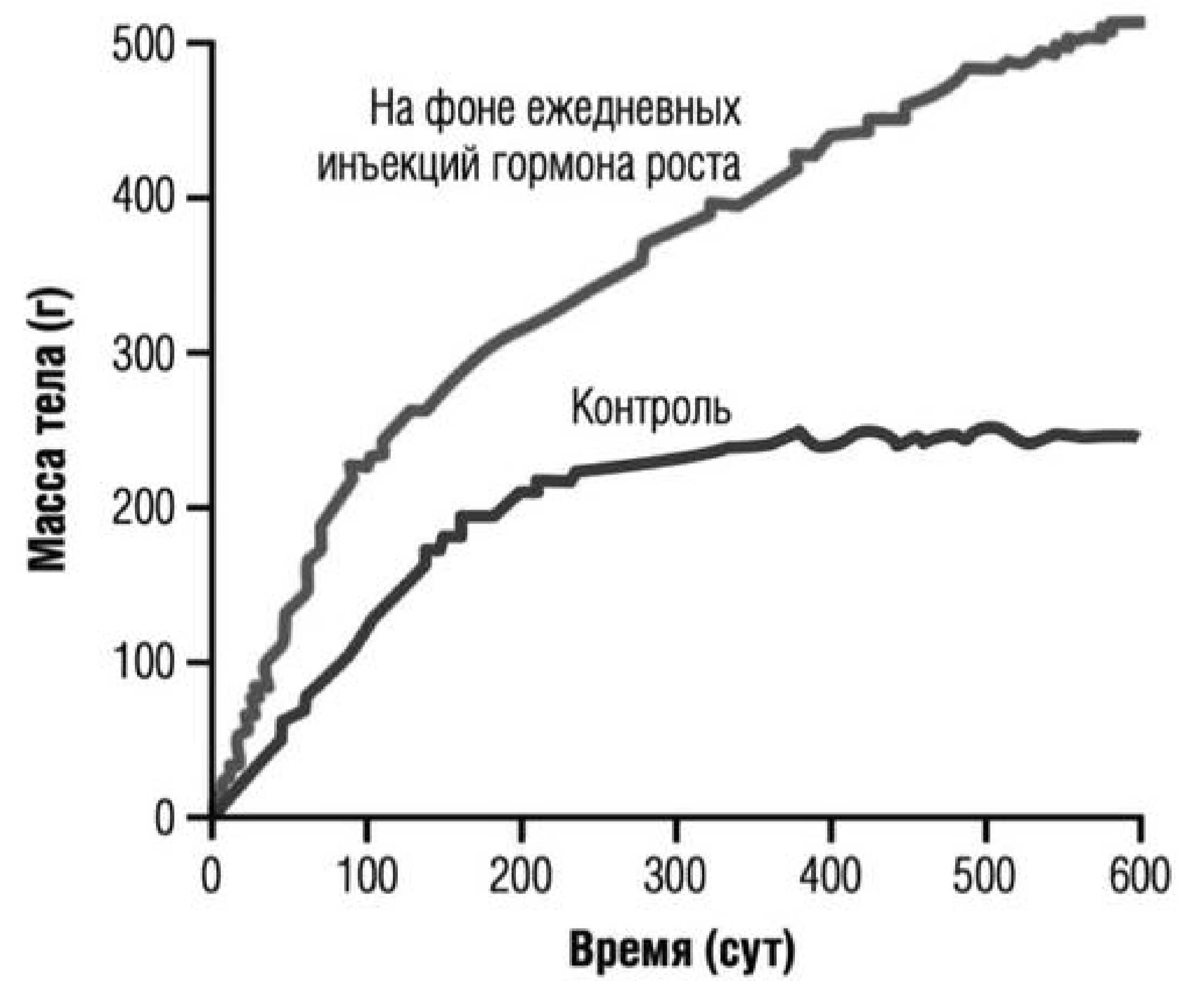
### ЗНАЧЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В ЗАДАНИИ:



## Переменные и отрицательный контроль

2

Экспериментатор решил изучить процессы роста у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он ежедневно вводил группе мышей соматотропный гормон и кормил их фиксированным количеством корма. В течение полутора лет он измерял прирост массы мышей. Результаты эксперимента представлены в виде графика.



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).

1. Независимая переменная (задается экспериментатором):

---

Зависимая переменная (изменяется в ходе эксперимента):

---

2. Отрицательный контроль:

---

---

---

---

---

---

3

Экспериментатор решил установить зависимость направления роста побегов растения от расположения источника света. Он расположил лампу непосредственно над первой группой горшочков с проростками фасоли. Вторую лампу исследователь расположил сбоку от второй группы горшочков. Лампы располагались на одинаковом расстоянии от соответствующих групп растений. Через некоторое время экспериментатор заметил, что растения первой группы (лампа сверху) растут вертикально, а второй группы (лампа сбоку) — наклонен в сторону лампы.

Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? Почему растения из второй группы оказались изогнуты? Для чего экспериментатор следил за расстоянием от источника света до растений? Ответ поясните.

**1. Независимая переменная (задается экспериментатором):**

---

**Зависимая переменная (изменяется в ходе эксперимента):**

---

**2. Отрицательный контроль:**

---

---

---

---

---

---

---

**3.**

---

---

---

---

---

4

Экспериментатор решил изучить энергетические процессы в хлоропластах зеленого листа. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ,  $F_H$ , АТФ+, минеральные соли и воду. Затем пробирки освещались разное время, после которого в них добавляли раствор Люголя ( $KI/I_2$ ) в одинаковой концентрации. В результате в пробирках появлялась синяя окраска разной интенсивности. Результаты эксперимента представлены в таблице:

Время освещения (мин)	10	15	20	30	35	40
Интенсивность окраски (%)	13	32	56	83	100	100

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?

**1. Независимая переменная (задается экспериментатором):**

---

**Зависимая переменная (изменяется в ходе эксперимента):**

---

**2. Отрицательный контроль:**

---

3. \_\_\_\_\_

---

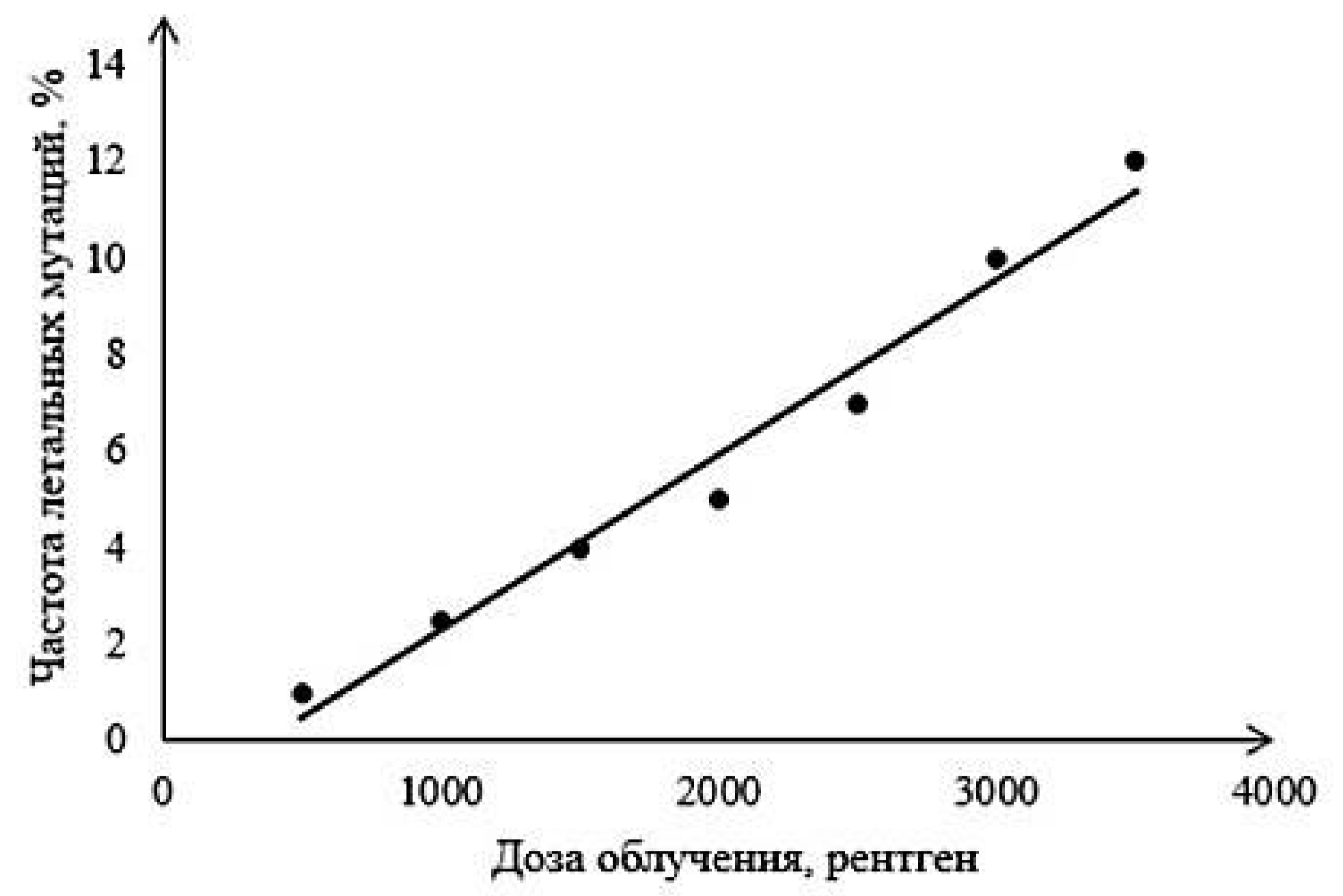
4. \_\_\_\_\_

---



5

Экспериментатор решил изучить влияние рентгеновского излучения на организм дрозофилы. Для этого он облучал популяции из 1000 мух разными дозами рентгеновского излучения. Результаты эксперимента показаны на графике.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

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

**1. Независимая переменная (задается экспериментатором):**

---

**Зависимая переменная (изменяется в ходе эксперимента):**

---

**2. Отрицательный контроль:**

---

---

4. \_\_\_\_\_

---

5. \_\_\_\_\_

---

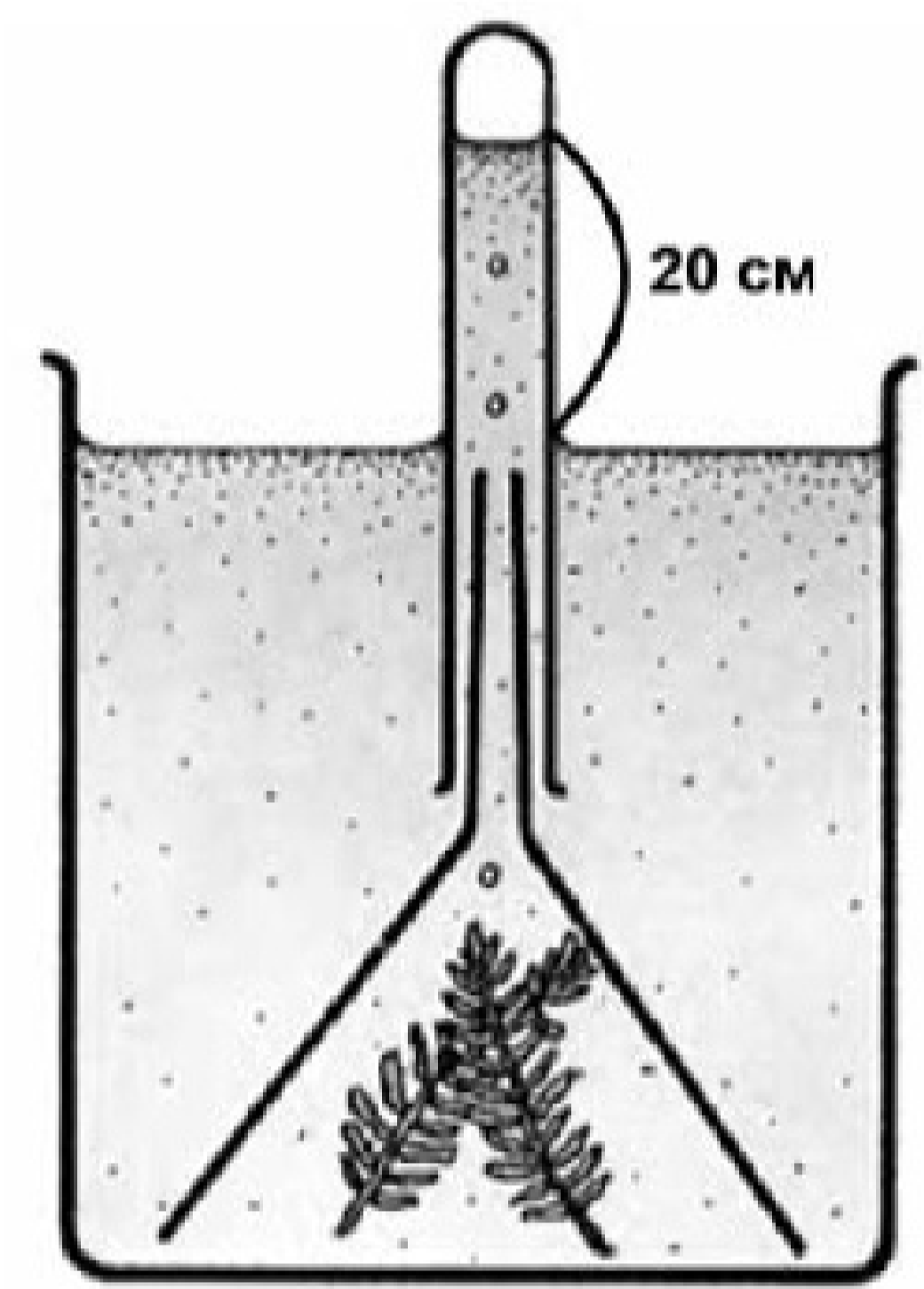
---

## Переменные и вопрос по эксперименту

6

Ученым был проведен эксперимент с водным растением элодеей. В три конические воронки помещались по 10 одинаковых веточек этого растения. Воронки погружались на дно трех аквариумов, поверх воронок устанавливались пробирки с водой, как показано на рисунке. Каждый аквариум освещался в течение 1 ч светом определенной длины волны (420 нм, 550 нм и 670 нм), после чего измерялся уровень воды в пробирках. Результаты приведены в таблице.

Длина световой волны, нм	Уровень воды в пробирке, см
420	16,5
550	18,3
670	15,8



Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Какая длина световой волны оптимальна для фотосинтеза у элодеи? Ответ поясните, опираясь на результаты эксперимента.

1. Независимая переменная (задается экспериментатором):

---

Зависимая переменная (изменяется в ходе эксперимента):

---

---

---

---

---

---

---

---

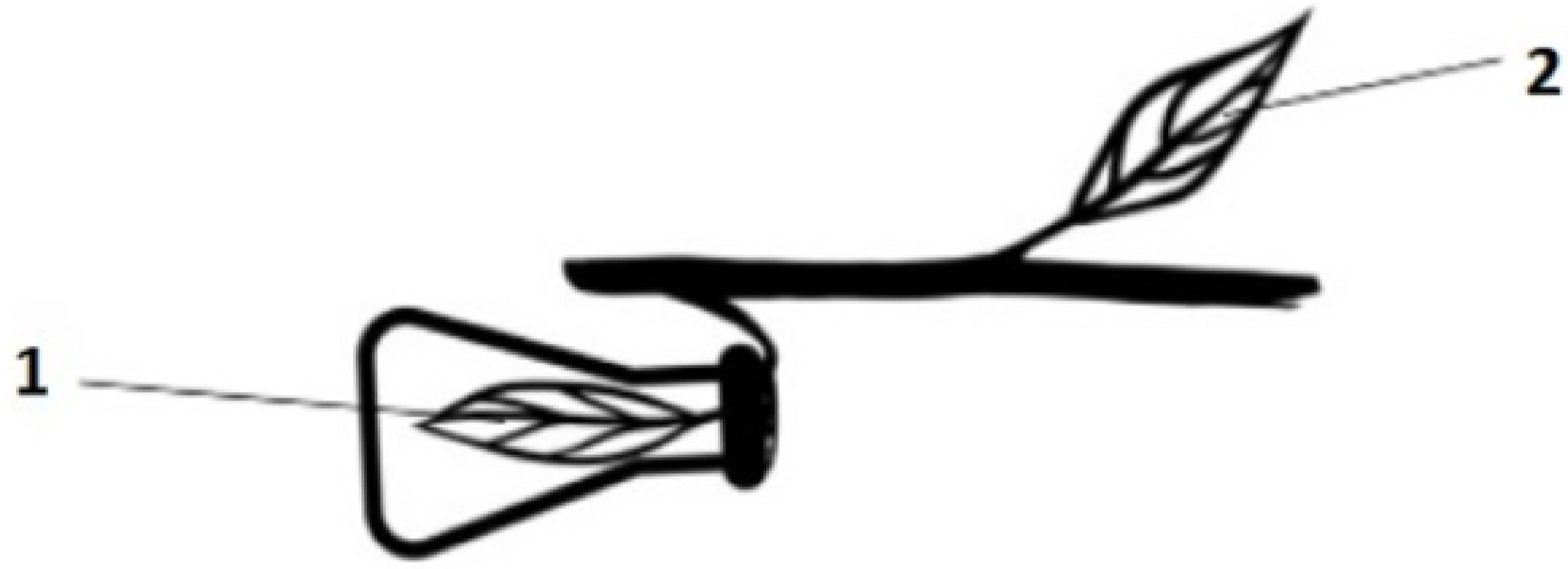
---

---

7

Экспериментатор решил изучить процесс фотосинтеза. Он взял ветку растения с листьями. Лист № 1 он поместил в герметичную колбу, концентрация углекислого газа в которой была в 10 раз выше по сравнению с атмосферой, лист № 2 находился в естественных условиях. Через три дня экспериментатор измерил количество крахмала в листьях.

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? В каком из листьев крахмала будет меньше? Ответ поясните. Почему через три дня концентрация кислорода в колбе значительно возрастет?



1. Независимая переменная (задается экспериментатором):

---

Зависимая переменная (изменяется в ходе эксперимента):

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







Ученый провел 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 подъема 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 <sup>3</sup>
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему экспериментатор во всех точках осуществлял забор крови только у представителей одного пола. Почему экспериментатор в каждой точке осуществлял забор крови у группы спортсменов, а не у отдельного человека? Ответ поясните.

### 1. Нулевая гипотеза:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





Экспериментатор решил установить зависимость количества хлорофилла в листьях растения от степени освещённости, при которой это растение растёт. Он посадил в горшочки растения одного вида клевера, а горшочки поставил в тёмные помещения с единственным источником света. По окончании эксперимента оценивалось, насколько тёмный зелёный оттенок имеют листья. Все источники света имели разную интенсивность.

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему комнаты в эксперименте должны быть строго герметичными. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если в комнатах будет, помимо установленной экспериментатором лампы, ещё и естественное освещение?

**1. Нулевая гипотеза:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

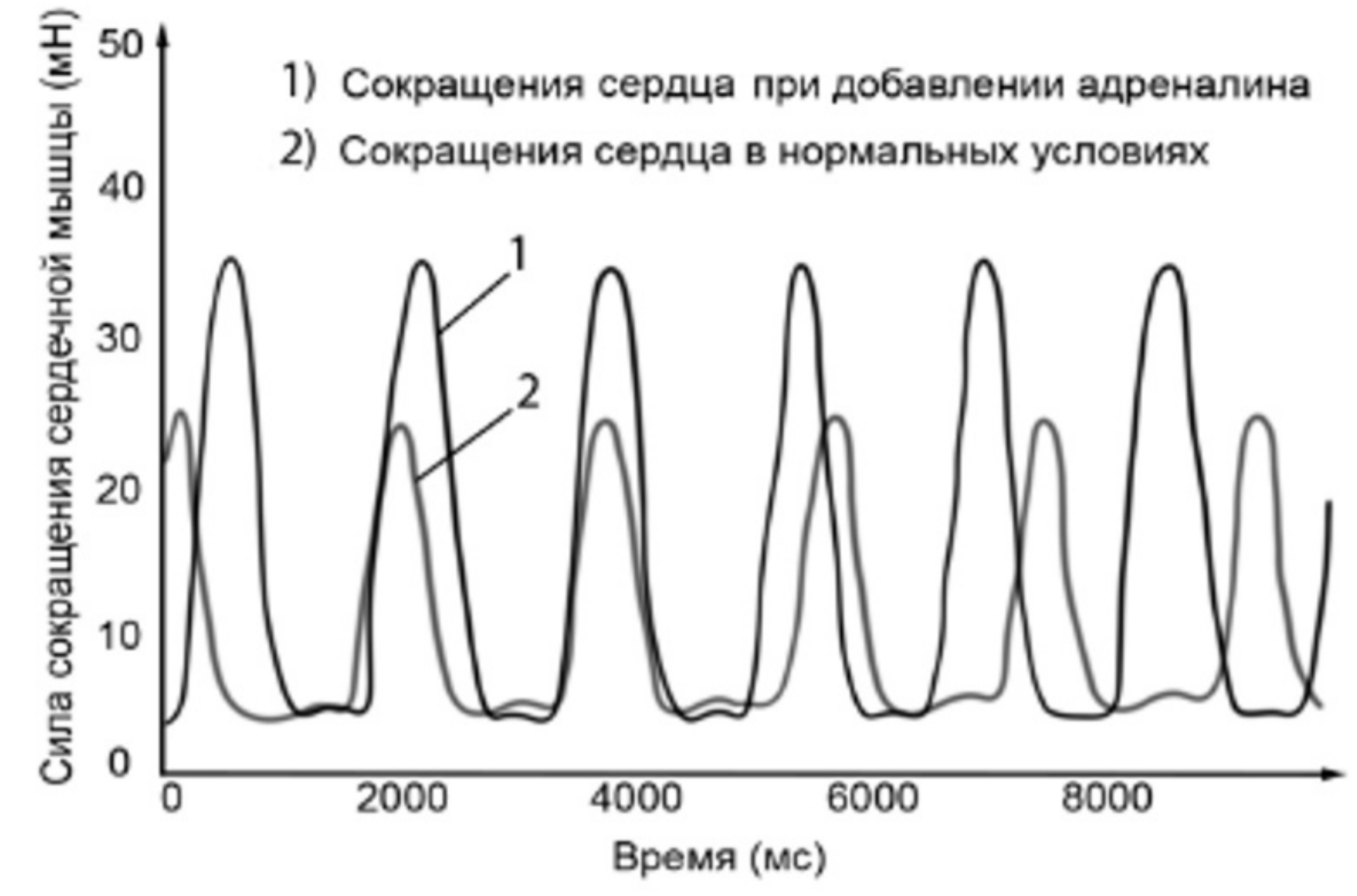
---

---

---

---

Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки, поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу его сокращения. Затем он добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты эксперимента представлены на графике.



Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему сердце помещалось в физиологический раствор, а не в дистиллированную воду.

### 1. Нулевая гипотеза:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нулевая гипотеза и доп переменная

15

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°C. Через три дня экспериментатор измерил корни всех семян фасоли и результаты представил в таблице.

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

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?

**1. Нулевая гипотеза:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Экспериментатор решил изучить процессы основного обмена у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вкалывал в брюшную полость мышам тиреоидные гормоны в разных количествах и кормил их фиксированным количеством корма (В норме мышшь синтезирует в сутки 15 мкг тиреоидных гормонов). Результаты эксперимента представлены в виде изображения.

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо использовать один вид мышей, а не несколько видов? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что мыши подвергались разным физиологическим нагрузкам при инъекции гормона?

### 1. Нулевая гипотеза:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S-S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A-F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °C
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему необходимо, чтоб варианты лизоцима не имели других различий в составе аминокислот, кроме количества дополнительных S-S связей? Объясните, почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что для измерения температуры денатурации для вариантов лизоцима A-C использовали один прибор, а для вариантов D-F — другой?

### 1. Нулевая гипотеза:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---