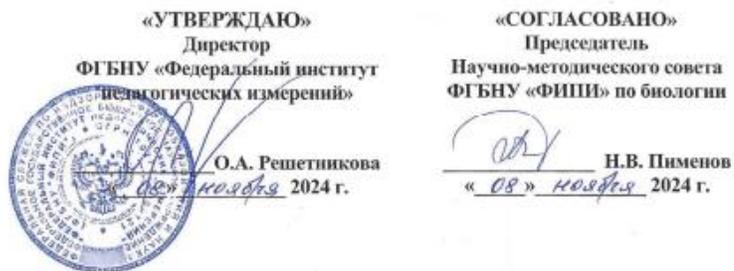


Решение задач 2 части ЕГЭ

Задания 22 и 23

Доверять проверенным источникам



Единый государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2025 года
по БИОЛОГИИ

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

1. Открытый банк заданий ФИПИ
2. Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ на сайте ФГБНУ ФИПИ
3. Актуальные тренировочные материалы от разработчиков КИМ
4. Актуальные вебинары от разработчиков КИМ

Разделение заданий второй части

Задания с определённым алгоритмом:



✓ 22

✓ 27

✓ 28

Задания с допустимыми разными формулировками ответа:



✓ 23

✓ 24

✓ 25

✓ 26

Задание 22. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)

Основные понятия:

Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному

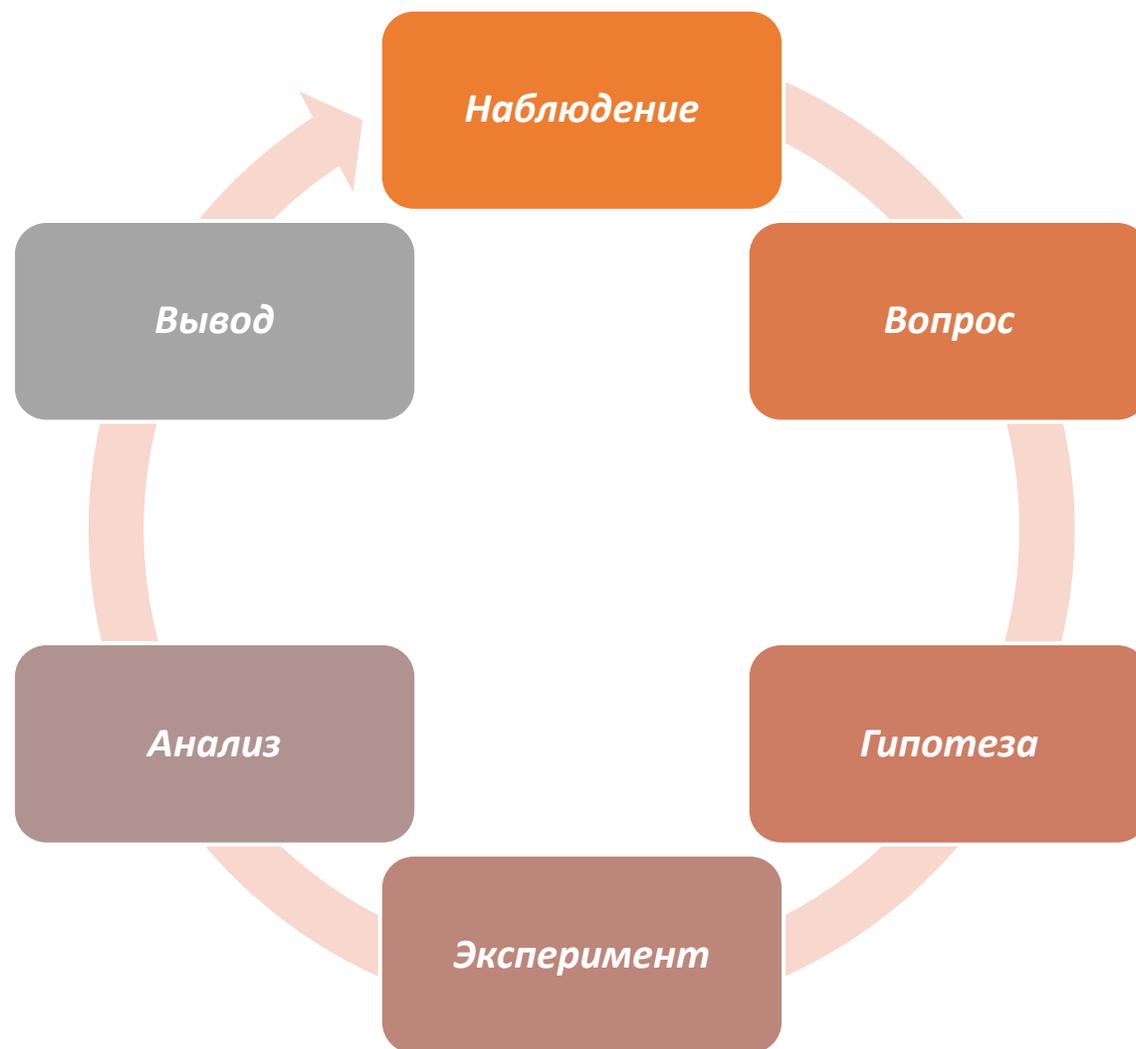
Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Независимая переменная — параметр, который задаётся экспериментатором (например, температура, давление в эксперименте и пр.).

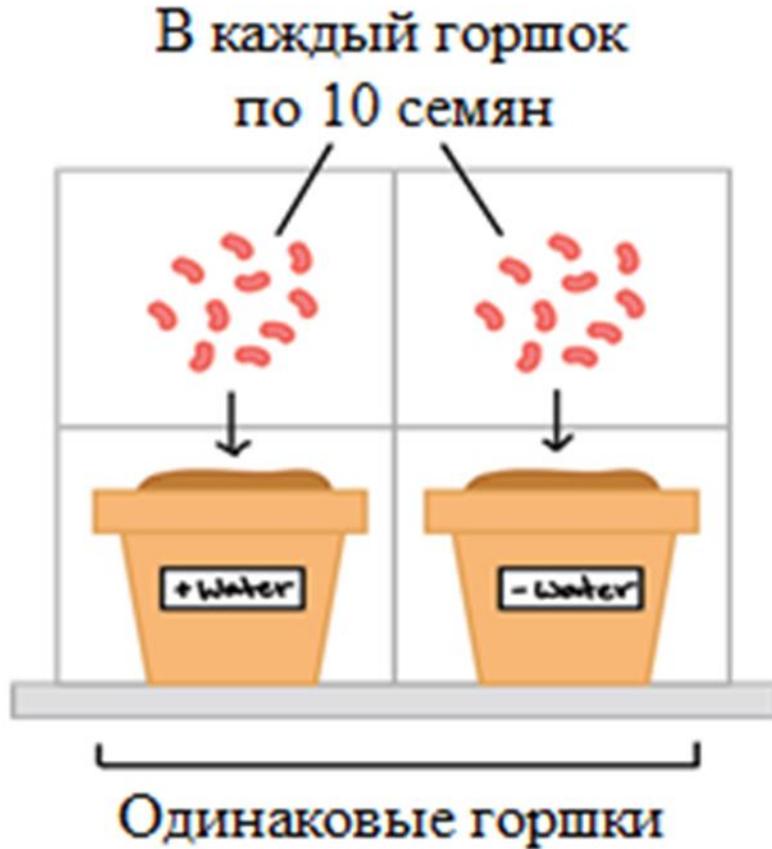
Зависимая переменная — параметр, который изменяется в процессе эксперимента под действием независимой переменной (например, как меняется рост растения под действием разной температуры).

В некоторых учебных опытах нет контроля в виде второго живого объекта – им служит обычное, или очевидное, его состояние до (вне) эксперимента, например ветка дерева до постановки ее в подкрашенную воду – в опыте по проведению воды и растворенных в ней веществ по стеблю. Результат в таком опыте сравнивается с тем, что было с данным (или аналогичным) объектом до опыта или обычно бывает

Как провести исследование?



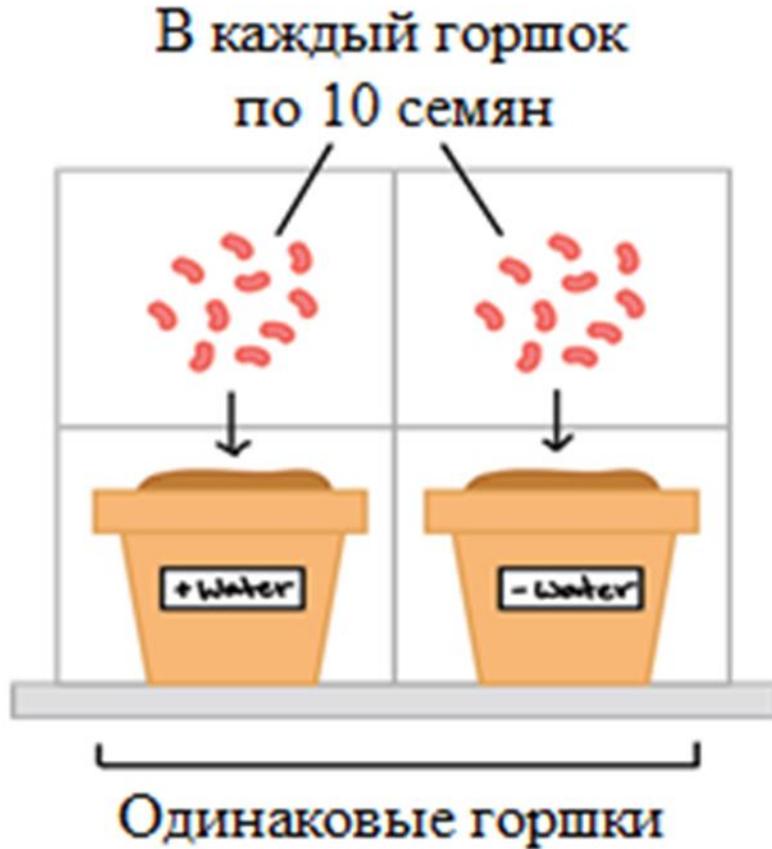
Как провести исследование?



Основные правила постановки эксперимента:

- Формулирование цели.
- Проведение эксперимента на репрезентативной выборке (одинаковые сроки хранения, виды растений и т. д.).
- Разделение объектов случайным образом.
- Правильно определены переменные.
- Постановка отрицательного контроля в идентичных условиях.

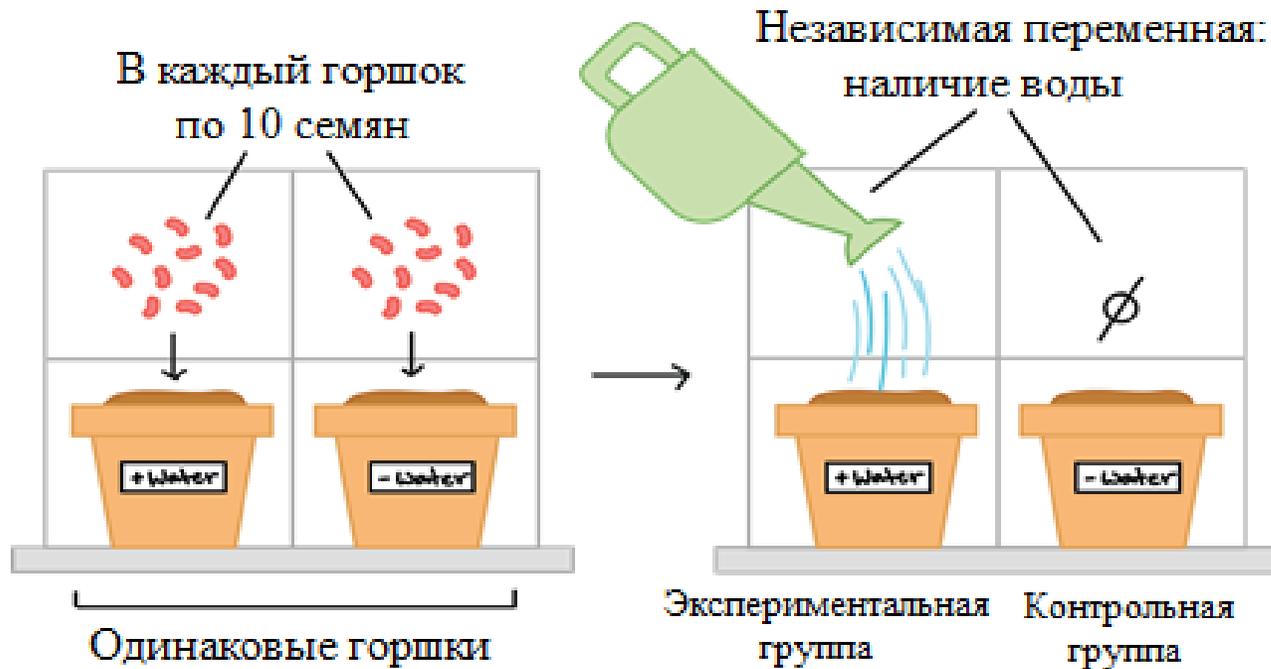
Как провести исследование?



Основные правила постановки эксперимента:

- Цель – влияние воды на прорастание семян.
- Репрезентативная выборка (один вид семян, одинаковые сроки хранения и др.).
- Разделение семян случайным образом.
- Независимая переменная – отсутствие/наличие воды, зависимая переменная – количество проросших семян.
- Отрицательный контроль – не добавлять воду, остальные параметры (состав грунта, температуру, свет и др.) оставить без изменений.

Как провести исследование?



Отрицательный контроль – не добавлять воду, остальные параметры (состав грунта, температуру, свет и др.) оставить без изменений.

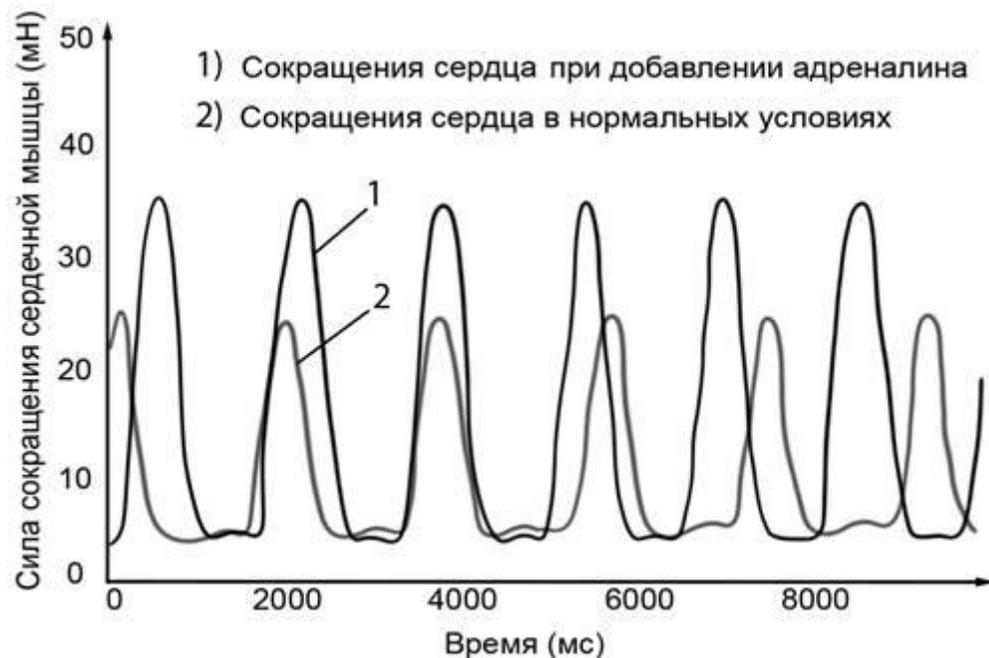
Как провести исследование?



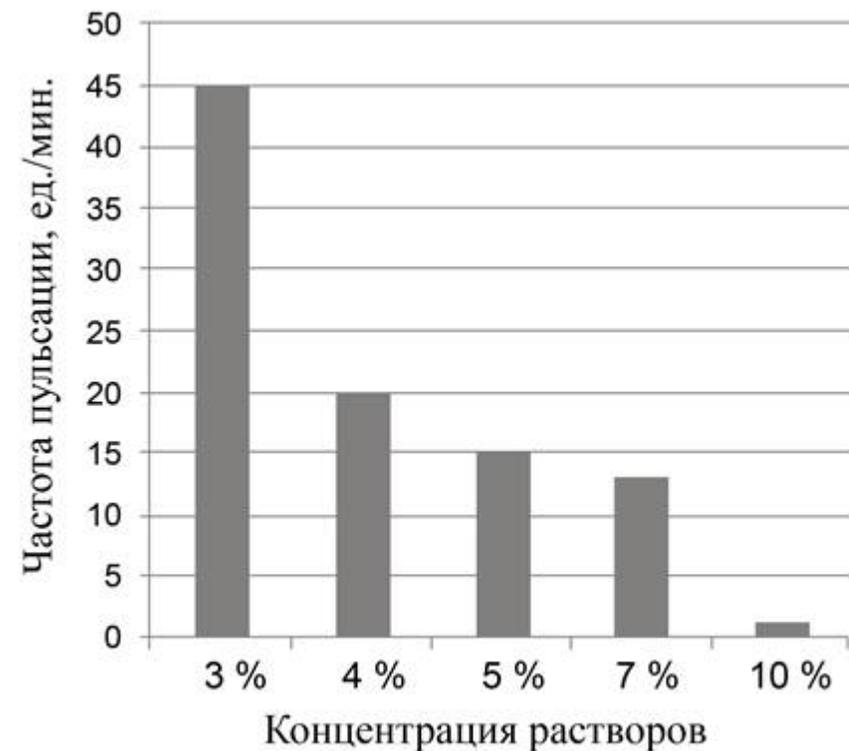
Способы представления результатов эксперимента

Препарат	2005 год, %	2007 год, %	2010 год, %
Эритромицин	16,2	25,0	30,5
Азитромицин	3,2	10,0	27,0
Кларитромицин	3,2	10,0	26,0
Доксициклин	10,0	5,0	5,6
Тетрациклин	6,5	5,0	12,3
Офлоксацин	3,3	10,0	14,6

Таблица

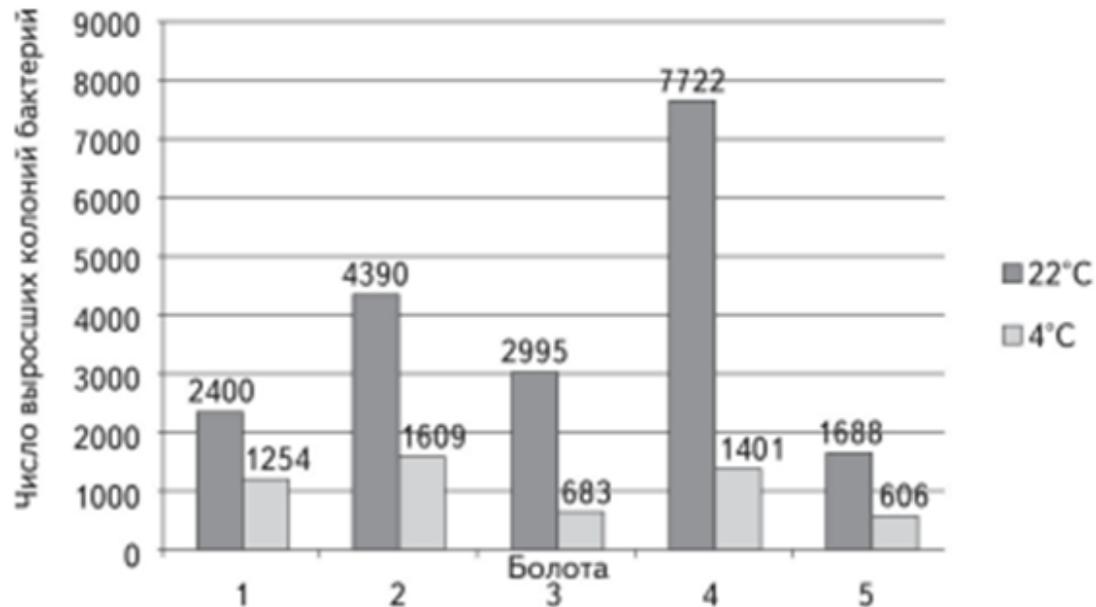


График



Диаграмма

Учёный исследовал влияние температуры при инкубировании образцов торфа на число выросших из них колоний бактерий. Для проведения эксперимента он отобрал образцы торфа из пяти болот и посеял каждый образец на две чашки Петри с питательной средой одинакового состава. Одна чашка Петри каждого образца культивировалась при температуре 4 °С, а вторая — при температуре 22 °С. Через три недели ученый посчитал число выросших колоний бактерий из данных образцов и представил результаты в виде диаграммы.



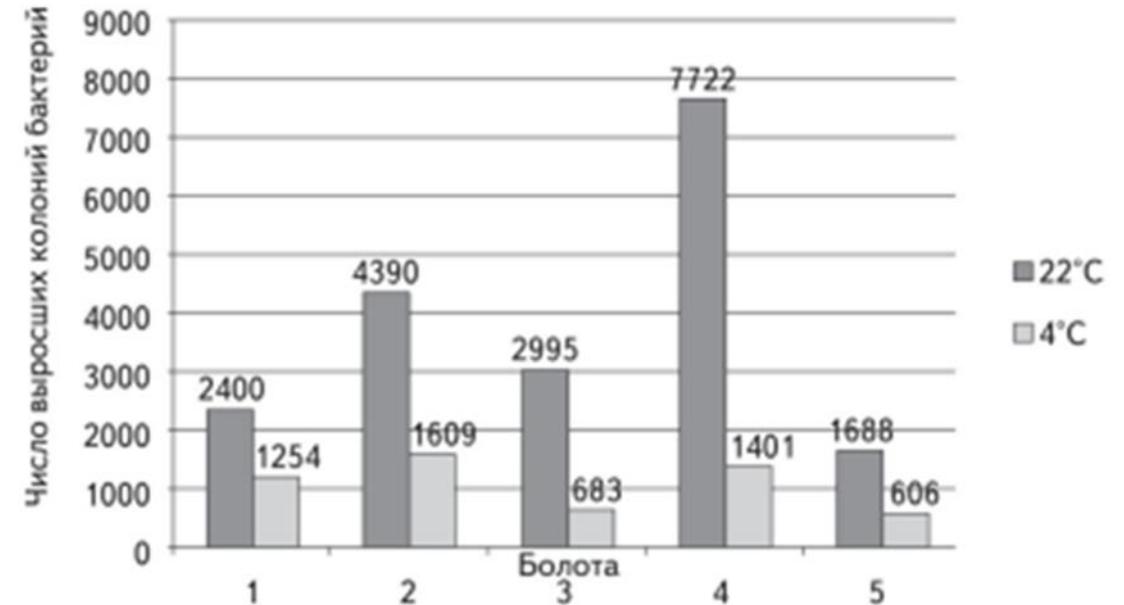
Разберем на конкретном примере

Задание 22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему питательные среды для культивирования образцов должны быть одинаковые во всех чашках Петри? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что часть чашек культивировалась при атмосферной концентрации кислорода (на воздухе), а другая часть — в условиях недостатка кислорода?

Читаем внимательно описание эксперимента, выделяем ключевые слова

Учёный исследовал **влияние температуры** при инкубировании образцов торфа **на число** выросших из них **колоний бактерий**. Для проведения эксперимента он отобрал образцы торфа из **пяти болот** и посеял каждый образец на **две чашки Петри** с питательной средой **одинакового состава**. Одна чашка Петри каждого образца культивировалась при **температуре 4 °С**, а вторая — **при температуре 22 °С**. Через три недели ученый посчитал число выросших колоний бактерий из данных образцов и представил результаты в виде диаграммы.



1. Внимательно читаем задание.

2. Анализируем данные графика, диаграммы, таблицы.

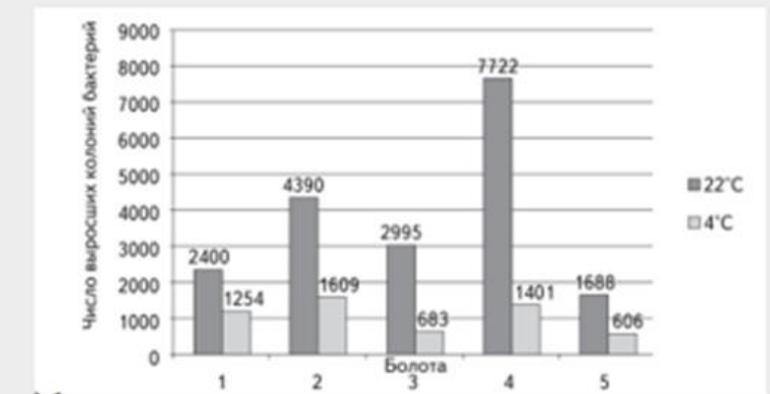
3. Выделяем вопросы на которые необходимо ответить.

4. Формулируем ответ на каждый вопрос.

1) Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента?
(выявляем какую зависимость выявлял исследователь)

1) нулевая гипотеза — количество выросших колоний не зависит от температуры культивирования;

Учёный исследовал влияние температуры при инкубировании образцов торфа на число выросших из них колоний бактерий. Для проведения эксперимента он отобрал образцы торфа из пяти болот и посеял каждый образец на две чашки Петри с питательной средой одинакового состава. Одна чашка Петри каждого образца культивировалась при температуре 4 °С, а вторая — при температуре 22 °С. Через три недели ученый посчитал число выросших колоний бактерий из данных образцов и представил результаты в виде диаграммы.



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

2) Объясните, почему питательные среды для культивирования образцов должны быть одинаковые во всех чашках Петри?

2) состав среды может влиять на число выросших бактерий;

3) Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что часть чашек культивировалась при атмосферной концентрации кислорода (на воздухе), а другая часть — в условиях недостатка кислорода?

3) при культивировании на воздухе и при недостатке кислорода вырастут разные виды бактерий / разная концентрация кислорода повлияет на число выросших колоний (бактерий) **(объяснение)**;

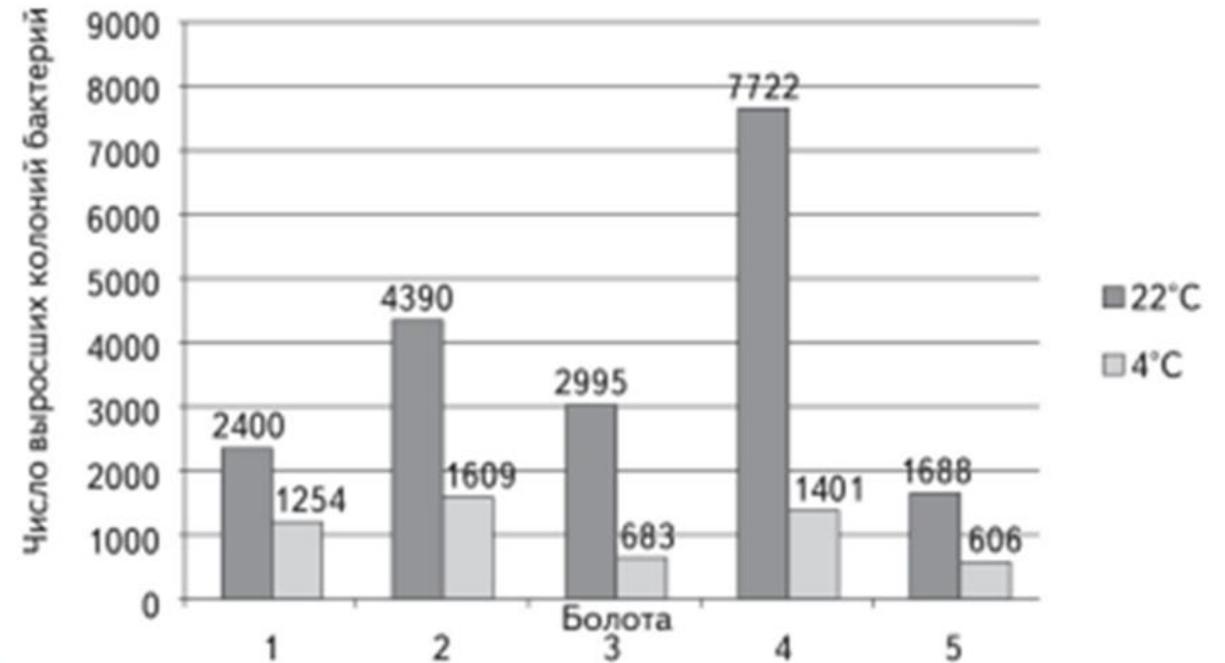
4) это не позволит в явном виде установить зависимость числа выросших колоний (бактерий) от температуры (правило проведения эксперимента).

ПРОКОНТРОЛИРУЙ СЕБЯ: Перечитай условие задания
Проверь, на все ли вопросы дан ответ

Задание для тренировки:

Какая переменная в этом эксперименте зависимая (изменяющаяся), а какая – независимая (задаваемая)?

Учёный исследовал влияние температуры при инкубировании образцов торфа на число выросших из них колоний бактерий. Для проведения эксперимента он отобрал образцы торфа из пяти болот и посеял каждый образец на две чашки Петри с питательной средой одинакового состава. Одна чашка Петри каждого образца культивировалась при температуре 4 °С, а вторая — при температуре 22 °С. Через три недели ученый посчитал число выросших колоний бактерий из данных образцов и представил результаты в виде диаграммы.



Ответ:

Шаблоны для ответов на вопросы.

Про отрицательный контроль:

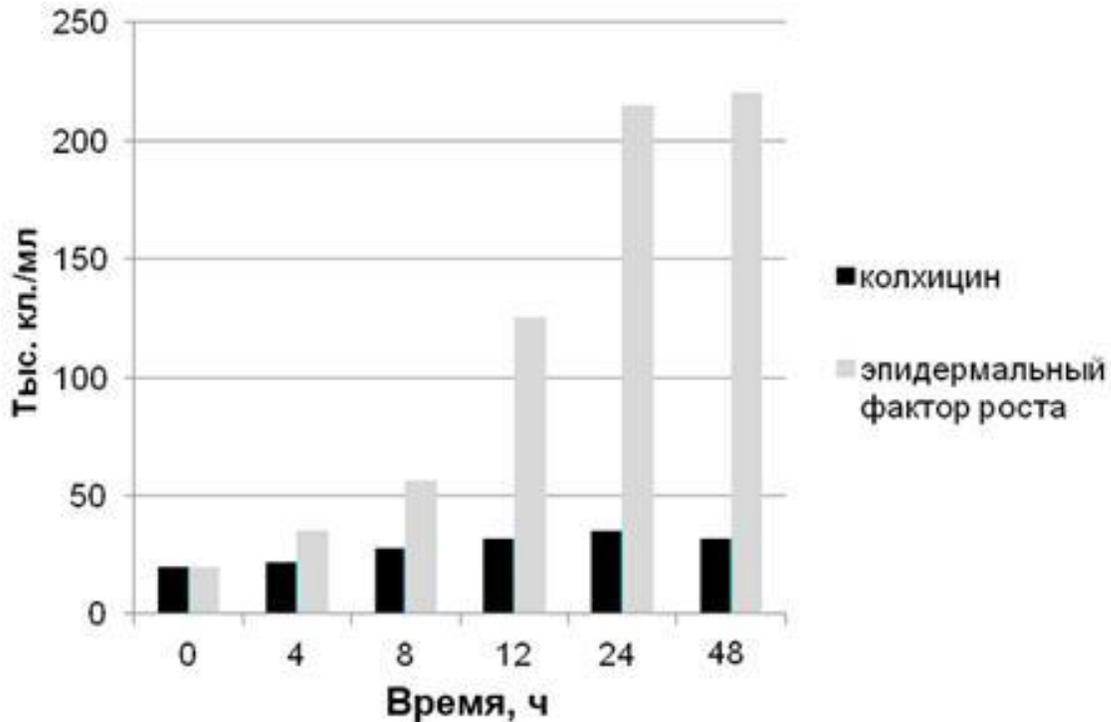
1. Остальные параметры оставить без изменений;
2. Такой контроль позволяет установить, действительно ли _____ зависит от _____
ИЛИ
- 2) Такой контроль позволяет установить, насколько _____ обусловлено факторами, не связанными с _____.
- 3) Такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в _____ обусловлены факторами, не связанными с _____.

Нулевая гипотеза —

1. ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ **не зависит** от НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.
2. Зависимость между НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ и ЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ не удастся установить в явном виде.

Сложность заданий!

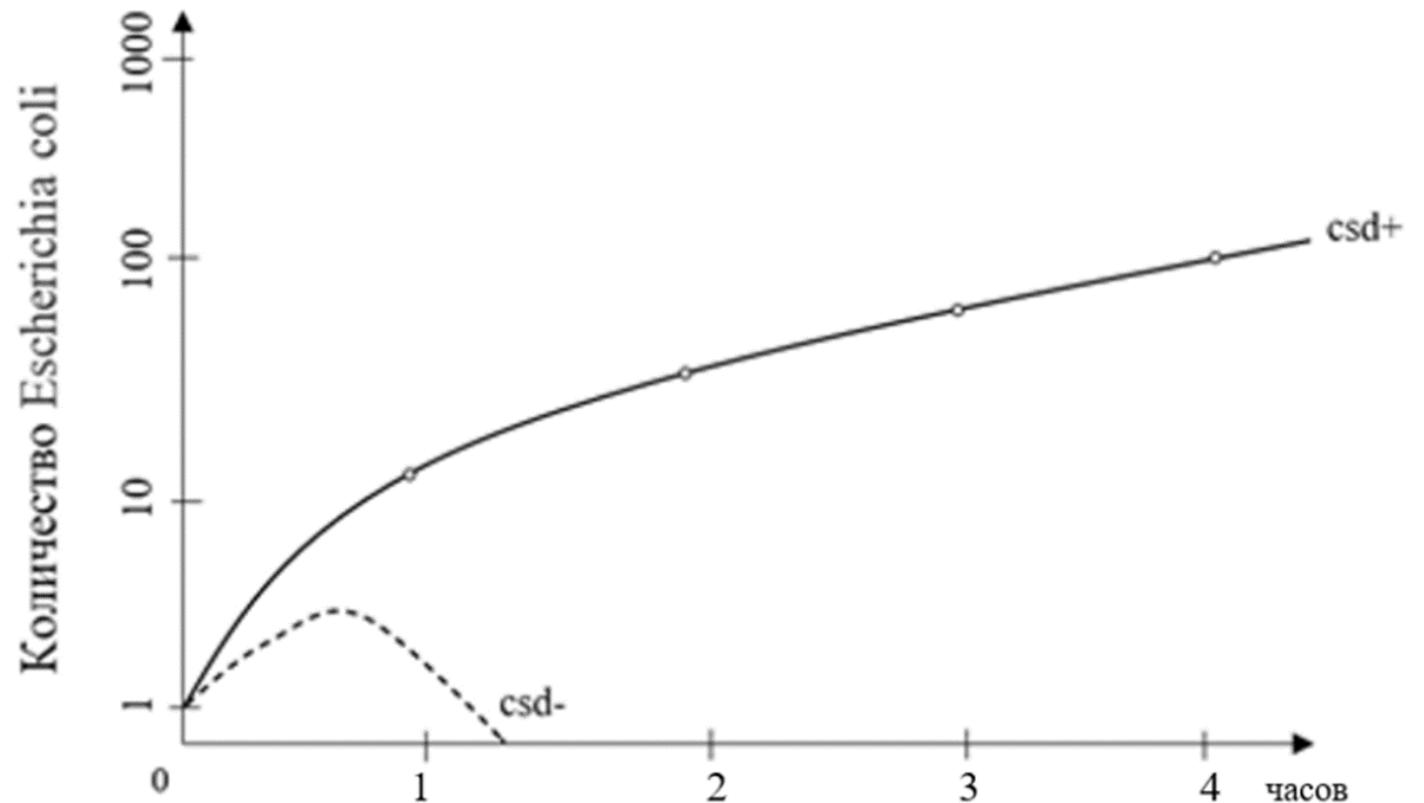
1. В эксперименте независимых переменных может быть несколько.
2. Необходимо внимательно читать условие проведения эксперимента.
3. При подготовке необходимо на это обращать внимание и проговаривать все возможные формулировки ответов.



Например: Экспериментатор решил изучить процессы деления эпидермальных клеток мыши (*Mus musculus*). Для этого он измерял количество клеток в питательной среде при добавлении колхицина или эпидермального фактора роста. Результаты представлены на диаграмме.

В качестве отрицательного контроля экспериментатор выдерживал (инкубировал) клетки в физиологическом растворе. Почему такой отрицательный контроль не является адекватным? Ответ поясните. Предложите свой вариант постановки отрицательного контроля.

Исследователь изучал влияние мутагена K12, зачастую вызывающего летальные мутации, на количество бактерий разных штаммов *Escherichia coli*. Для этого в чашку Петри с бактериями и добавлялся мутаген. Первый штамм (csd+) *Escherichia coli* – дикого типа (встречающийся в живой природе), второй – искусственный штамм (csd-), не имеющий систем репарации* ДНК. Результаты эксперимента представлены на графике.



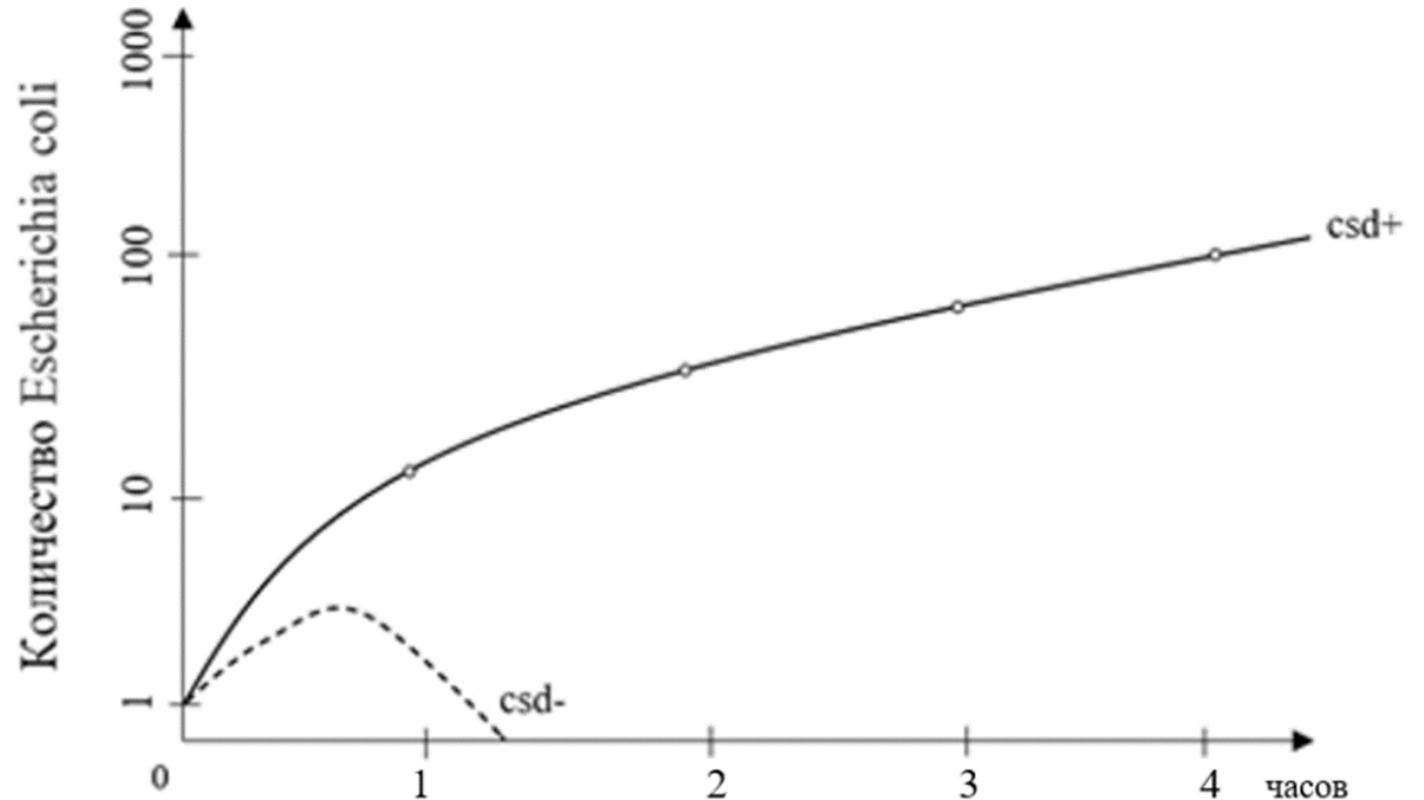
* Система репарации ДНК – система, способная восстанавливать ДНК после повреждения (мутации, например).

Тренируемся.

Исследователь изучал влияние мутагена K12, зачастую вызывающего летальные мутации, на количество бактерий разных штаммов *Escherichia coli*. Для этого в чашку Петри с бактериями и добавлялся мутаген. Первый штамм (csd+) *Escherichia coli* – дикого типа (встречающийся в живой природе), второй – искусственный штамм (csd-), не имеющий систем репарации* ДНК. Результаты эксперимента представлены на графике.

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

* Система репарации ДНК – система, способная восстанавливать ДНК после повреждения (мутации, например).



Этапы работы с заданиями высокого уровня сложности

- Внимательно прочитайте условие задания.
- Обозначьте, что нам дано (вводные данные, объекты, условия).
- Разделите задание на вопросы.
- Подумайте, какой раздел (какую тему) биологии проверяет это задание.
- Определившись с разделом (темой), отвечайте на вопросы.
- Перечитайте условие задания и проверьте, на все ли вопросы дан ответ.

Задание 23. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)

(задания 22 и 23 связаны, следовательно для выполнения задания 23 необходимо еще раз вернуться к описательной части и графическому материалу задания 22)

Поясните, ориентируясь на результаты, представленные на диаграмме, как влияет температура культивирования на число выросших колоний бактерий? Почему число выросших колоний бактерий отличается в образцах из разных болот, хотя условия культивирования были одинаковыми для образцов из всех болот? Какие ещё абиотические факторы, помимо температуры, могут влиять на количество бактерий в образцах? Приведите не менее двух примеров. Предположите, как изменится число выросших колоний бактерий, если понизить температуру инкубирования до 0 °С? Свой ответ поясните.

Выделяем вопросы, на которые необходимо дать ответ.

1. Поясните, ориентируясь на результаты, представленные на диаграмме, как влияет температура культивирования на число выросших колоний бактерий?
2. Почему число выросших колоний бактерий отличается в образцах из разных болот, хотя условия культивирования были одинаковыми для образцов из всех болот?
 - 3.1. Какие ещё абиотические факторы, помимо температуры, могут влиять на количество бактерий в образцах?
 - 3.2. Приведите не менее двух примеров.
- 4.1. Предположите, как изменится число выросших колоний бактерий, если понизить температуру инкубирования до 0 °С?
- 4.2. Свой ответ поясните.

Выделяем ключевые слова

Выделяем вопросы, на которые необходимо дать ответ.

1. Поясните, ориентируясь на результаты, представленные на **диаграмме**, как влияет **температура** культивирования на **число** выросших **колоний** бактерий? *(ничего не придумываем сами)*
2. Почему число выросших колоний бактерий отличается в образцах из **разных болот**, хотя **условия** культивирования были **одинаковыми** для образцов из всех болот?
 - 3.1. Какие ещё **абиотические** факторы, помимо температуры, могут влиять на количество бактерий в образцах?
 - 3.2. Приведите **не менее двух примеров**.
- 4.1. Предположите, как **изменится число** выросших колоний бактерий, если понизить **температуру** инкубирования **до 0 °C**?
- 4.2. **Свой ответ поясните.** (Почему произойдут те изменения, которые мы предполагаем?)

Выделяем ключевые слова

1. Поясните, ориентируясь на результаты, представленные на диаграмме, как влияет температура культивирования на число выросших колоний бактерий?

Ответ 1) при 22 °С выросло **больше** колоний, чем при 4 °С;

2. Почему число выросших колоний бактерий отличается в образцах из разных болот, хотя условия культивирования были одинаковыми для образцов из всех болот?

Ответ 2) на число выросших колоний влияет исходный **видовой** и **количественный** состав бактерий в образцах
ИЛИ

на число выросших колоний влияют **экологические факторы** в болотах помимо условий культивирования;

3.1. Какие ещё абиотические факторы, помимо температуры, могут влиять на количество бактерий в образцах?

3.2. Приведите не менее двух примеров.

Ответ: 3) химический состав торфа / влажность / количество кислорода / кислотность / дата (время) отбора образцов и др. ***(элемент засчитывается при наличии любых двух примеров из перечисленных);***

4.1. Предположите, как изменится число выросших колоний бактерий, если понизить температуру инкубирования до 0 °С?

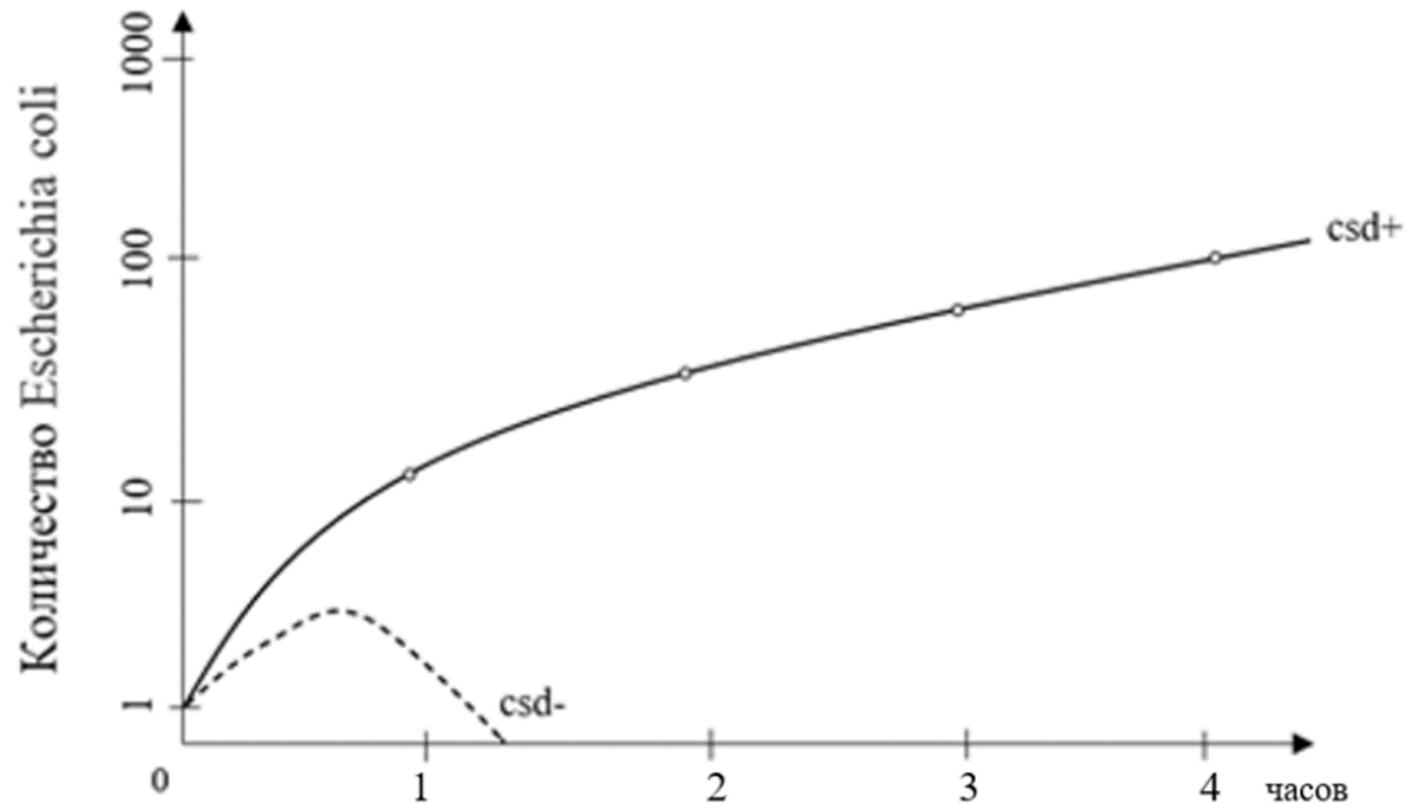
4.2. Свой ответ поясните.

4) при температуре 0 °С число колоний уменьшится (колонии не вырастут);

5) небольшое количество видов бактерий способны к росту при 0 °С / замедлится метаболизм / бактерии будут сохраняться в виде спор

ПРОКОНТРОЛИРУЙ СЕБЯ: Прочитай условие задания
Проверь, на все ли вопросы дан ответ

Исследователь изучал влияние мутагена K12, зачастую вызывающего летальные мутации, на количество бактерий разных штаммов *Escherichia coli*. Для этого в чашку Петри с бактериями и добавлялся мутаген. Первый штамм (csd+) *Escherichia coli* – дикого типа (встречающийся в живой природе), второй – искусственный штамм (csd-), не имеющий систем репарации* ДНК. Результаты эксперимента представлены на графике.



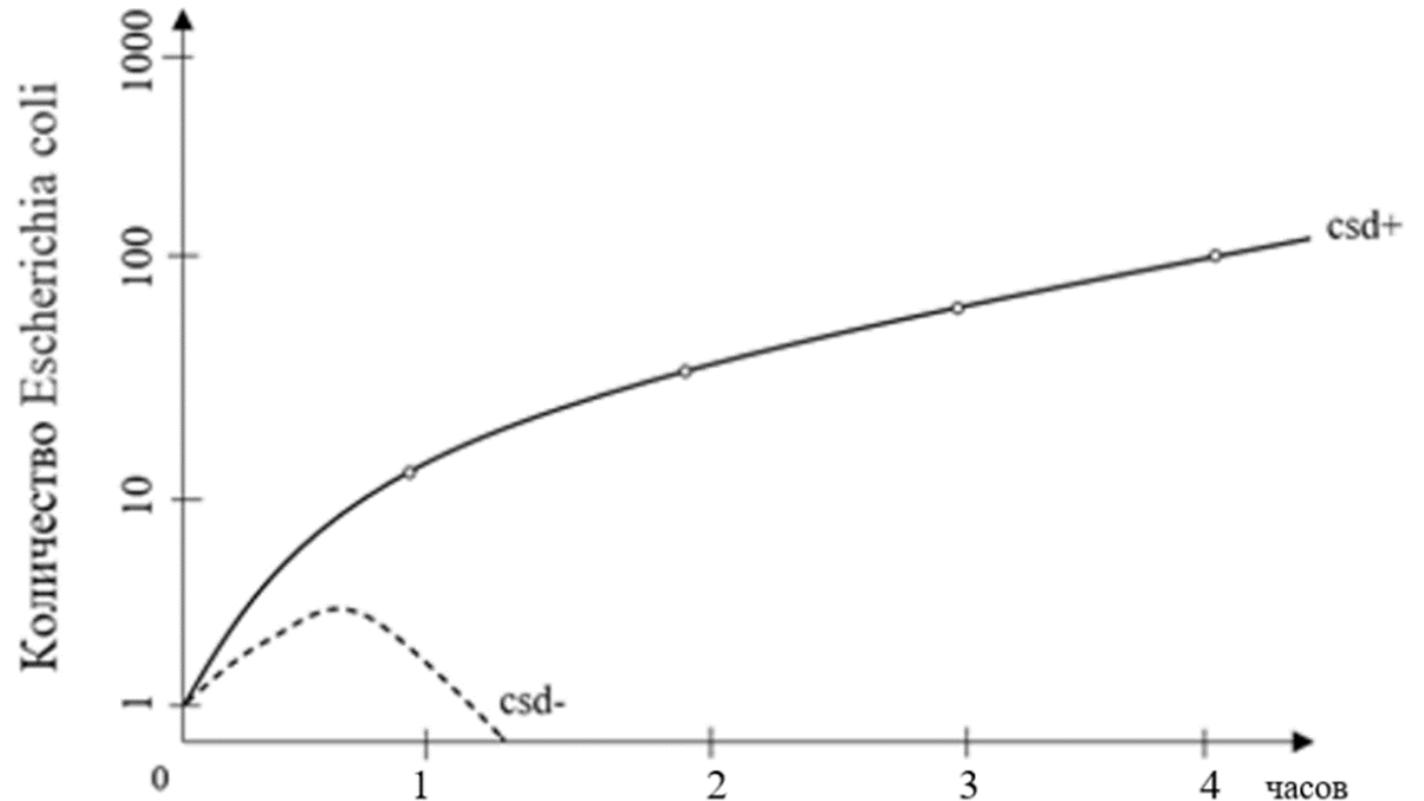
* Система репарации ДНК – система, способная восстанавливать ДНК после повреждения (мутации, например).

Тренируемся.

Исследователь изучал влияние мутагена K12, зачастую вызывающего летальные мутации, на количество бактерий разных штаммов *Escherichia coli*. Для этого в чашку Петри с бактериями и добавлялся мутаген. Первый штамм (*csd+*) *Escherichia coli* – дикого типа (встречающийся в живой природе), второй – искусственный штамм (*csd-*), не имеющий систем репарации* ДНК. Результаты эксперимента представлены на графике.

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

* Система репарации ДНК – система, способная восстанавливать ДНК после повреждения (мутации, например).



Ответы.

1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – штамм бактерии *Escherichia coli* (добавление мутагена K12, время инкубации), зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – количество бактерий *Escherichia coli* (должны быть указаны обе переменные);

2) не добавлять в чашку Петри мутаген K12;

3) остальные параметры оставить без изменений;

4) такой контроль позволяет установить, действительно ли количество бактерий *Escherichia coli* зависит от штамма бактерии (добавления мутагена K12);

ИЛИ

4) такой контроль позволяет установить, насколько количество бактерий *Escherichia coli* обусловлено факторами, не связанными с штаммом бактерии (добавлением мутагена K12).