



**Практика и анализ
данных для ЕГЭ-
2026 по биологии**



Современные контрольные измерительные материалы включают задания, проверяющие не только знание фактов, но и способность применять биологические знания к новым ситуациям, объяснять биологические процессы в практических контекстах и обосновывать свои выводы на основе заданных условий.

Рост практико-ориентированных заданий

Значительно увеличилась доля заданий, требующих применения биологических знаний в новых контекстах и адаптации информации к нестандартным ситуациям

Учащиеся должны формулировать выводы, основываясь на анализе экспериментальных данных, выявляя закономерности и взаимосвязи

Добавились сюжеты по обнаружению ошибки в постановке отрицательного контроля и одновременному формулированию двух нулевых гипотез

Перечень проверяемых требований к предметным результатам освоения ФООП СОО (согласно Кодификатору) в заданиях с описанием эксперимента

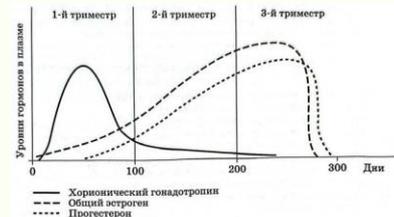
Проверяемые требования	Уровень предметных требований ФГОС	Метапредметный результат
<p>Владение системой знаний об основных методах научного познания. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы. Выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>	<p>Базовый уровень Углубленный уровень</p>	<p>МП1.1.Базовые логические действия, МП1.2.Базовые исследовательские действия, МП1.3.Работа с информацией</p>
<p>Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов</p>	<p>Базовый уровень Углубленный уровень</p>	<p>МП1.1.Базовые логические действия, МП1.2.Базовые исследовательские действия</p>
<p>Умение критически оценивать информацию биологического содержания</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>МП1.3.Работа с информацией</p>

Анализ результатов данного блока в ЕГЭ 2025

Задания базового уровня
линии 21 выполнили в
среднем 77%

Задания этой линии ежегодно хорошо
выполняются подавляющим
большинством участников экзамена

Проанализируйте график «Уровни гормонов в плазме крови у женщины во время и после беременности». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



- 1) Выработка прогестерона достигает максимума на 35-й неделе беременности.
- 2) Хорионический гонадотропин стимулирует выработку и эстрогена, и прогестерона.
- 3) Выработка хорионического гонадотропина прекращается к концу беременности.
- 4) На протяжении первого триместра плацента еще слишком слабо развита.
- 5) Формирование эндокринной системы эмбриона заканчивается к началу второго триместра.

Источник: ФИПИ (реальный ЕГЭ, Рохлов, ЕГКР)

Анализ результатов данного блока в ЕГЭ 2025

Задания линии 22 относятся к заданиям повышенного уровня сложности

Средний процент выполнения заданий составил 39

Успешнее всего участники экзамена выполнили задания на определение зависимой и независимой переменных и постановку отрицательного контроля в эксперименте

Проростки овса выращивали в ёмкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем их переносили в две группы пробирок - с питательными растворами Кнопа и Гельригеля, имеющими различный химический состав. В течение 6 ч после переноса измеряли тургор листьев. Результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	0,5 ч	1 ч	3 ч	6 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Источник: ФИПИ (реальный ЕГЭ, Рохлов, ЕГКР)

Анализ результатов данного блока в ЕГЭ 2025



Формулирование одной или двух нулевых гипотез, **оценка критериев достоверности** результатов эксперимента вызывают определенные затруднения у участников экзамена

Наибольшие трудности фиксировались при выполнении введенной в 2024 г. разновидности заданий на **обнаружение ошибок в постановке предложенного отрицательного контроля** эксперимента

Таким образом, при выполнении заданий этого блока участники экзамена продемонстрировали:



Сформированность знаний:

– об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях, планирования и проведения биологического эксперимента

На базовом уровне 61–91%

На повышенном – 39%

На высоком – 31%



Сформированность умений:

– выдвигать гипотезы, формулировать цель исследования, анализировать полученные результаты

На базовом уровне – 77–91%

На повышенном – 39%

– выявлять зависимость между исследуемыми величинами (76%)

– объяснять полученные результаты и формулировать выводы с использованием научных понятий, теорий и законов (39%)

Типичные трудности на ЕГЭ

1. Чтение графиков и таблиц

Многие школьники испытывали сложности при анализе данных из графиков и диаграмм — например, правильно определить зависимость между величинами или прочесть изменения на оси

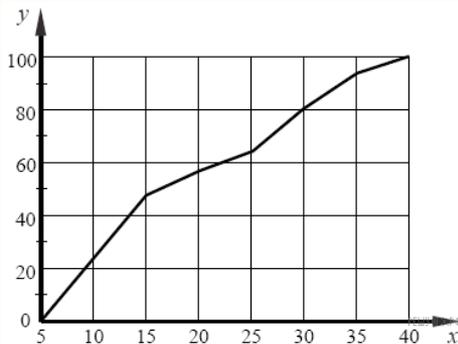
Это связано не столько с биологией как предметом, сколько с владением навыком интерпретации графической информации

Решение: на базовом уровне использовать задания из ОГЭ по биологии Тип Д20

Изучите график зависимости использования организмом человека энергии жира от продолжительности физической нагрузки (по оси x отложена продолжительность физической нагрузки (в мин.), а по оси y — количество использования жира как источника энергии в клетке (в %)).

Какова величина энергозатрат на 20-й минуте интенсивной физической работы?

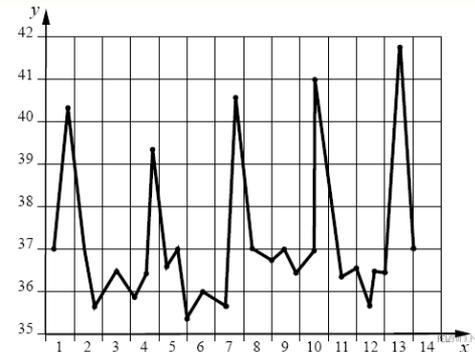
- 1) 26%
- 2) 36%
- 3) 46%
- 4) 56%



Изучите график зависимости температуры тела больного малярией от продолжительности болезни (по оси x отложена продолжительность болезни (в сутках), а по оси y — температура тела больного (в $^{\circ}\text{C}$)).

Какое из нижеприведенных описаний кривой наиболее точно отражает данную зависимость для 13-го дня болезни?

- 1) резко падает, а затем медленно растет
- 2) резко растет, достигая пика, а потом плавно падает
- 3) медленно растет, а потом медленно снижается
- 4) резко растет, достигая пика, а потом также резко падает

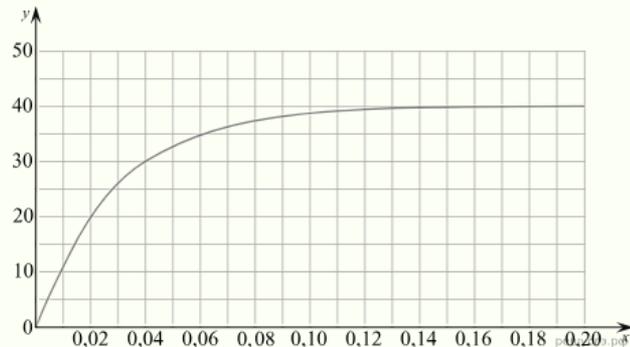


На повышенном уровне можно использовать задания линии 4 из ОГЭ и задания линии 21 из ЕГЭ по биологии

Изучите график зависимости относительной скорости фотосинтеза у растений от концентрации углекислого газа в атмосфере (по оси x отложена концентрация углекислого газа (в %), а по оси y — относительная скорость фотосинтеза (в усл. ед.)).

Какие два из нижеприведенных описаний наиболее точно отражают данную зависимость?

- 1) Понижение относительной скорости фотосинтеза начинается после достижения концентрации углекислого газа 0,20%.
- 2) Скорость фотосинтеза зависит от количества солнечного света.
- 3) После достижения концентрации углекислого газа в 0,12%, относительная скорость фотосинтеза выходит на плато.
- 4) При концентрации углекислого газа равной 0,04% относительная скорость фотосинтеза составляет 30 усл. ед.
- 5) Увеличение относительной скорости фотосинтеза происходит в диапазоне концентраций углекислого газа от 0 до 0,16%.



Проанализируйте график «Зависимость поглощения углекислого газа растением от интенсивности света». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

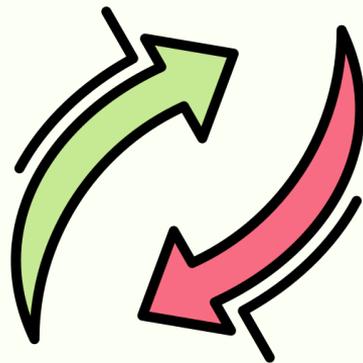
- 1) При минимальной освещённости клеточное дыхание идет активнее, чем фотосинтез.
- 2) При минимальной освещённости клеточное дыхание идет интенсивнее, чем фотосинтез.
- 3) При минимальной освещённости углекислый газ выделяется, а не поглощается.
- 4) При достижении определённой освещённости интенсивность поглощения CO_2 перестаёт увеличиваться.
- 5) Чем выше освещённость, тем больше АТФ образуется при фотосинтезе.

Типичные трудности на ЕГЭ

2. Формулировка вывода

Результаты экзамена показали, что даже при наличии правильной интерпретации данных многие выпускники затруднялись чётко сформулировать вывод с научной аргументацией — особенно когда требовалось объяснить механизм биологического процесса или прогнозировать последствия.

Решение: использование метода «от обратного»



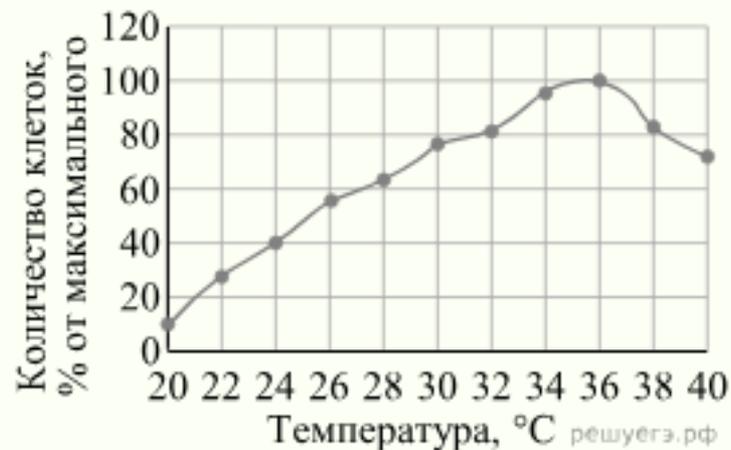
На базовом уровне:

Дать учащимся проанализировать график скорости размножения молочнокислых бактерий.

После анализа графика предложить вывод:

«При 37°C бактерии растут лучше всего»

Обсудить с учениками этот вывод, подумать, почему такой ответ оценивается неполно, предложить им сформулировать свой вывод.



На повышенном уровне:

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

После анализа таблицы предложить вывод:

«Чем выше доза селитры, тем выше рыбопродуктивность пруда»

Обсудить с учениками этот вывод, подумать, почему такой ответ оценивается неполно, предложить им сформулировать свой вывод.

№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Типичные трудности на ЕГЭ

3. Установление причинно-следственных связей

Задания, где требуется объяснить, почему произошло то или иное изменение, быстро выявляют пробелы в логическом анализе
Учащиеся порой лишь пересказывают графическую информацию, но не связывают её с биологическими механизмами

Решение: научить обучающихся отвечать на вопросы «как связаны переменные в эксперименте?», «по какой причине могли произойти наблюдаемые изменения?», «что я знаю о связи переменных и наблюдаемых явлений?»

Желательно при выполнении заданий разбирать сначала сам эксперимент, позволить ученикам самим формулировать связи и выводы, несмотря на вопросы по эксперименту

После самостоятельного обсуждения эксперимента уже смотреть задания и отвечать на вопросы

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Начинать разбор задания с вопросов:

- что такое вода из пруда?
- каковы ее характеристики?
- что такое аммиачная селитра?
- как азот попадает в живые организмы?
- что необходимо, чтобы азот вовлекался в круговорот веществ?
- что происходит при кипячении воды из пруда?
- как связаны между собой зоопланктон и карпы?
- каким образом в пруде питается зоопланктон?

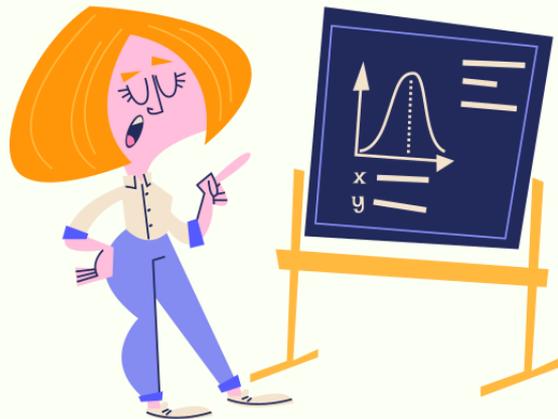
Типичные трудности на ЕГЭ

4. Корректная биологическая аргументация

Одной из ключевых ошибок было отсутствие научных объяснений, когда обучающиеся ограничивались бытовыми фразами или неполными выводами

Решение: предложить ученикам шаблон:

- «Данные показывают, что ...»
- «Это объясняется тем, что ...»
- «Следовательно, ...»



Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

обратить внимание учеников на вопрос «можно ли получить результат»



«нет, нельзя»

№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

Попросить ответить на вопрос «почему?», опираясь на обсуждение тех ответов, которые были получены ранее



«Потому что в прудовой воде исходно есть цианобактерии или одноклеточные водоросли При кипячении они погибнут»



№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

А как это повлияет?
как это объясняет
Почему нельзя
получить нужный
результат?



«Потому что зоопланктон должен питаться, а цианобактерии и одноклеточные водоросли являются для него пищей»



№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

И что из этого следует?



«Из этого следует, что без пищи зоопланктон не будет жить и размножаться»



Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

И что из этого следует?
Как это повлияет на результат?



«Зоопланктон – это пища для мальков карпа, если не будет зоопланктона, то малькам будет нечем питаться, а значит они не смогут расти и развиваться»



Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

Может быть есть еще какая-то связь между фитопланктоном и селитрой?



«Цианобактерии способны фиксировать азот из окружающей среды и превращать его в доступные для других организмов формы»



№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

Экспериментатор изучал популяционный состав и прирост биомассы в опытных рыболовных прудах, в которые вносили азотное удобрение аммиачную селитру в течение пяти месяцев - с апреля по август.

Определение всех исследуемых параметров проводили в начале сентября.

Результаты исследования приведены в таблице.

И что из этого следует?



«Если не будет цианобактерий, то азот из удобрений не будет усваиваться и включаться в состав соединений»



№ пруда	Доза селитры, ц/га	Характеристики пруда			
		Количество видов зоопланктона	Биомасса зоопланктона, г/м ³	Средний вес карпа, кг	Общая рыбопродуктивность пруда, кг/га
Пруд 1	6	4	5,8	10,5	386
Пруд 2	10	2	3,1	2,3	27
Пруд 3	0	4	4,1	2,6	48

Можно ли получить результат, как для пруда 1, если использовать аквариум: налить в него кипяченую прудовую воду, внести представителей четырех видов зоопланктона и мальков карпов (все в количествах, как в пруде 1), а затем добавить аммиачную селитру в соответствующей концентрации? Ответ поясните. При синтезе каких веществ в организме необходим азот? Укажите два вещества.

Типы экспериментальных заданий в ЕГЭ

Формулирование 1–2 нулевых гипотез.
Оценка критериев достоверности: постоянство прочих параметров / использование группы объектов исследования.

1

Определение зависимой и независимой переменной.
Постановка и цель отрицательного контроля.

2

Пример неадекватного отрицательного контроля.
Постановка правильного отрицательного контроля.

3

Определение зависимой и независимой переменной

Независимая (задаваемая) переменная

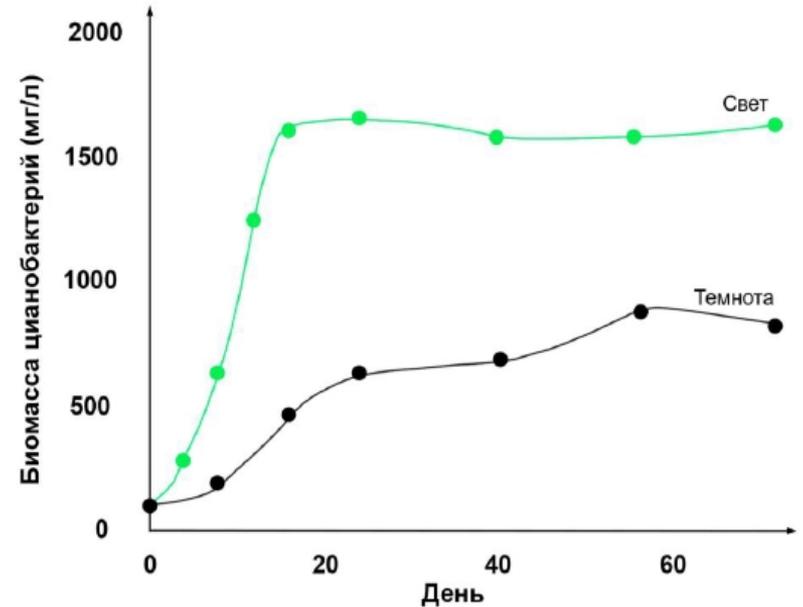
– эта переменная независима, потому что она *не зависит от того, что происходит в эксперименте*, это то, что экспериментатор применяет или выбирает сам

Зависимая (задаваемая) переменная

— это переменная, которая меняется в ходе эксперимента, в зависимости от изменения независимой переменной

Пример:

Учёный провёл эксперимент с цианобактериями. Для этого он сделал две жидкие идентичные культуральные среды, содержавшие глюкозу, аминокислоты и другие необходимые для жизнедеятельности бактерий вещества. В каждую из сред он поместил одинаковое количество цианобактерий от одной материнской культуры. Культуру в первой среде учёный поставил под круглосуточное освещение, а культуру во второй – поместил в условия полного отсутствия света. Обе культуры находились в стерильных условиях и с доступом атмосферного воздуха. В течение нескольких месяцев учёный измерял биомассу бактерий в двух культурах. Результаты измерений приведены на графике.



Пример:

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 ³
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

Отрицательный контроль

– это такой вариант эксперимента, в котором отсутствует результат эксперимента

Если это параметр, нехарактерный для нормальной жизни

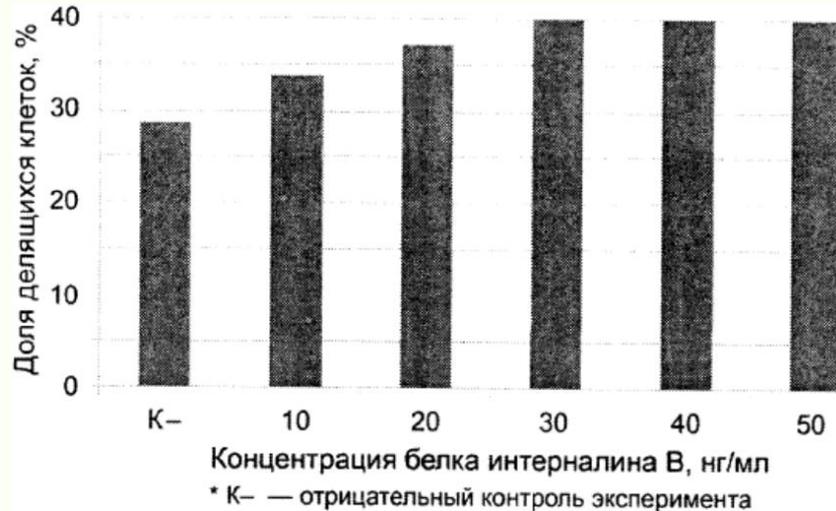
то необходимо обнулить/убрать воздействие независимой переменной (не воздействовать)

Если это параметр, характерный для нормальной жизни объекта эксперимента

то необходимо оставить независимую переменную в ее нормальном (природном) состоянии

Пример:

Экспериментатор изучал особенности биологического эффекта белка интерналина В. Для этого он добавлял белок к культуре эукариотических клеток и инкубировал их в термостате. Через 24 ч инкубации оценивал величину биологического эффекта. Результаты представлены на диаграмме.



Пример:

Проростки овса выращивали в ёмкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем их переносили в две группы пробирок - с питательными растворами Кнопа и Гельригеля, имеющими различный химический состав.

В течение 6 ч после переноса измеряли тургор листьев.

Результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	0,5 ч	1 ч	3 ч	6 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Что важно при постановке отрицательного контроля?

1

Остальные параметры эксперимента необходимо оставить без изменений!

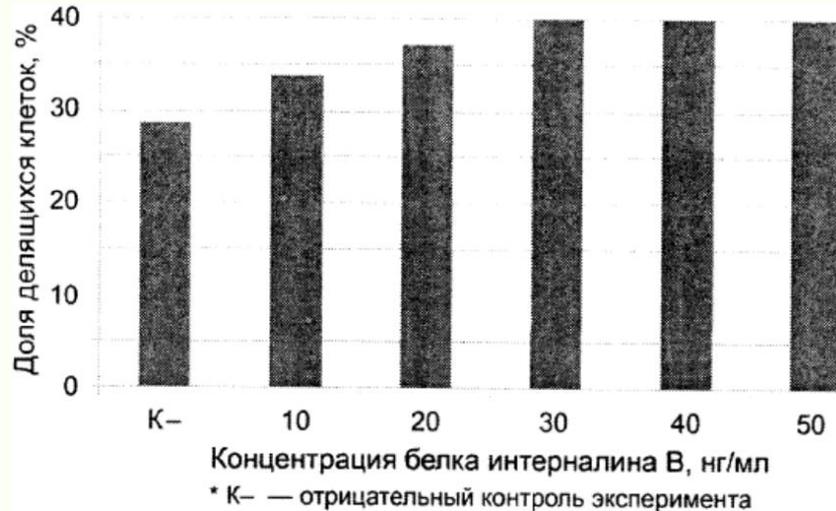
Это значит, что контрольная группа не должна испытать **НИКАКИХ** дополнительных изменений по сравнению с экспериментальной

2

Если спрашивают «Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте?» – то первое условие – сам отрицательный контроль, а второе условие – все остальное оставить без изменений

Пример:

Экспериментатор изучал особенности биологического эффекта белка интерналина В. Для этого он добавлял белок к культуре эукариотических клеток и инкубировал их в термостате. Через 24 ч инкубации оценивал величину биологического эффекта. Результаты представлены на диаграмме.



Пример:

Проростки овса выращивали в ёмкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем их переносили в две группы пробирок - с питательными растворами Кнопа и Гельригеля, имеющими различный химический состав.

В течение 6 ч после переноса измеряли тургор листьев.

Результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	0,5 ч	1 ч	3 ч	6 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Если спрашивают

«С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?»»,

то необходимо писать

Такой контроль позволяет
установить, действительно ли
[зависимая переменная] зависит
от [независимая переменная]

Пример:

Экспериментатор изучал особенности биологического эффекта белка интерналина В. Для этого он добавлял белок к культуре эукариотических клеток и инкубировал их в термостате. Через 24 ч инкубации оценивал величину биологического эффекта. Результаты представлены на диаграмме.



Пример:

Проростки овса выращивали в ёмкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем их переносили в две группы пробирок - с питательными растворами Кнопа и Гельригеля, имеющими различный химический состав.

В течение 6 ч после переноса измеряли тургор листьев.

Результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	0,5 ч	1 ч	3 ч	6 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Если спрашивают

«Почему отрицательный контроль, поставленный экспериментатором, неадекватный?»,

то необходимо

(А) объяснить, почему он неадекватный (скорее всего поменялся какой-то дополнительный параметр; нужно написать, как это повлияет на результат)

(Б) затем написать «Это не позволит в явном виде установить зависимость между [независимая переменная] и [зависимая переменная]»

Пример:

Экспериментатор изучал особенности биологического эффекта белка интерналина В. Для этого он добавлял белок к культуре эукариотических клеток и инкубировал их в термостате. Через 24 ч инкубации оценивал величину биологического эффекта. Результаты представлены на диаграмме.



Пример:

Проростки овса выращивали в ёмкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем их переносили в две группы пробирок - с питательными растворами Кнопа и Гельригеля, имеющими различный химический состав.

В течение 6 ч после переноса измеряли тургор листьев.

Результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	0,5 ч	1 ч	3 ч	6 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Нулевая гипотеза

— принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами
(т. е. наблюдаемое – это случайность)

*[зависимая переменная] не зависит от
[независимая переменная]*

Пример:

Экспериментатор изучал особенности биологического эффекта белка интерналина В. Для этого он добавлял белок к культуре эукариотических клеток и инкубировал их в термостате. Через 24 ч инкубации оценивал величину биологического эффекта. Результаты представлены на диаграмме.



Пример:

Проростки овса выращивали в ёмкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем их переносили в две группы пробирок - с питательными растворами Кнопа и Гельригеля, имеющими различный химический состав.

В течение 6 ч после переноса измеряли тургор листьев.

Результаты представлены в таблице.

Тип раствора	Тургор листьев, %				
	0 ч	0,5 ч	1 ч	3 ч	6 ч
Раствор Кнопа	100	50	60	75	100
Раствор Гельригеля	100	75	75	90	100

Что могут спросить?

1

«Почему результаты эксперимента будут недостоверными, если меняется [параметр]?», то сначала пишем, как изменение этого параметра повлияет на зависимую переменную, а потом «Это не позволит в явном виде установить зависимость между [НП] и [ЗП]»

2

Если в эксперименте дано не два параметра, а три, то в задании могут попросить написать две нулевые гипотезы. Здесь главное правильно определить зависимую переменную, тогда два остальных параметра будут независимыми переменными

Две нулевые гипотезы пишутся так:

- 1) [зависимая переменная] не зависит от [первая независимая переменная]
- 2) [зависимая переменная] не зависит от [вторая независимая переменная]

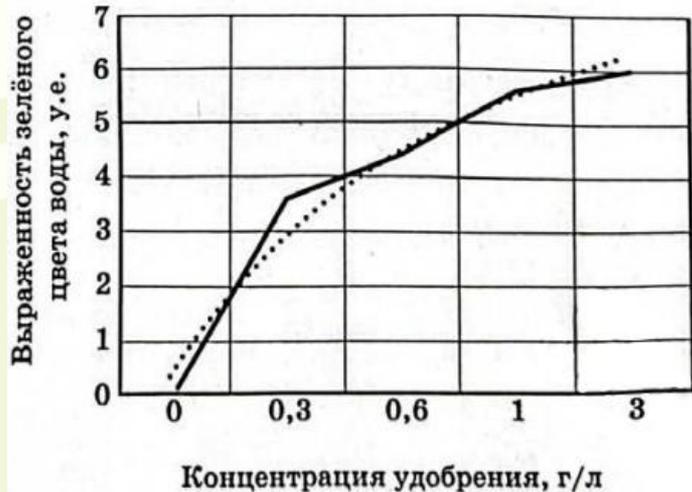
Пример:

Экспериментатор решила установить, влияет ли наличие удобрений в водоеме на скорость зарастания воды зелеными водорослями.

Для этого она отбирала воду из пруда рядом с домом, добавляла в нее различные концентрации удобрений и разводила по емкостям.

По прошествии двух недель измерялась выраженность зеленого цвета воды в емкости («зеленость» измерялась в соответствии с условной шкалой).

Результаты она нанесла на график.

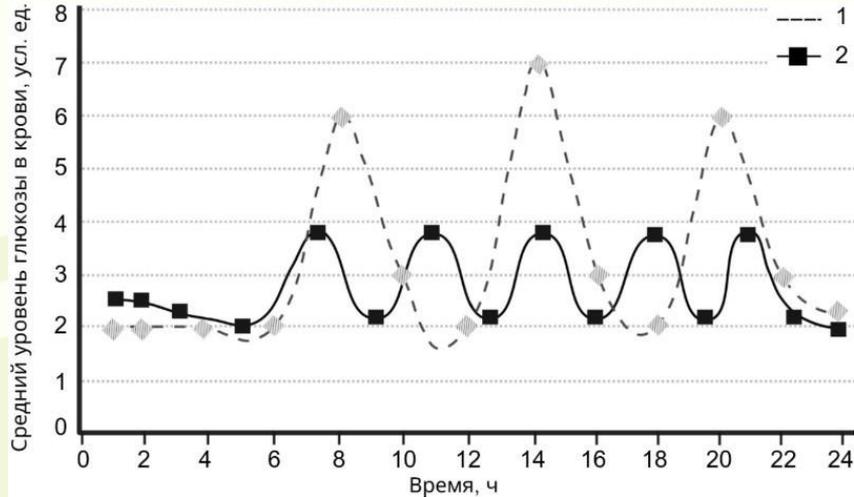


Какую нулевую гипотезу смогла сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента?

Объясните, почему важно поддерживать температуру для всех емкостей постоянной.

Пример:

Группа добровольцев участвовала в эксперименте по изучению физиологии пищеварения. Вначале у добровольцев при трехразовом питании оценивали колебания в уровне глюкозы в крови в течение дня, а затем их переводили на диету, подразумевающую дробное питание, и оценивали колебание уровня глюкозы в крови. Результаты приведены на графике.



Сформулируйте две нулевые гипотезы для данного эксперимента.

Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если часть добровольцев умолчала о наличии эндокринных нарушений?

Еще пара важных моментов:

1

Важно использовать именно группу организмов, а не одну особь, так как существует индивидуальная изменчивость и индивидуальная реакция на воздействие тех или иных факторов. Использование одной особи снижает достоверность результатов исследования!

2

На вопрос «почему в эксперименте участвовали особи одного пола?» необходимо сказать, что «у лиц разных полов может быть различная реакция/различный уровень [ЗП], что не позволит в явном виде установить зависимость [ЗП] от [НП]» * (так же с разным возрастом)

3

На вопрос «почему в эксперименте измеряли не один раз, а несколько?» необходимо сказать, что «использование одного снижает достоверность результатов (увеличивает погрешность) эксперимента»