



Урок 49. Интерпретация результата

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 49 из 64 · 45 минут · Модуль «Обработка данных»

Уровень: начинающий исследователь. Проверяем обработку данных и границы выводов.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

Команда ждала, что чехол уменьшит потерю температуры минимум на 2 °С. Разница в таблице есть. Достаточно ли этого, чтобы написать «гипотеза доказана для любой посуды»? Сегодня разберём, какой вывод соответствует данным, а какой добавляет неподтверждённое обещание.

Результат урока: Сопоставить результат с заранее заданным ожиданием и написать интерпретацию с величиной эффекта, условиями и ограничением.

01. Проблемная ситуация

Учебные средние потери за 10 минут: без чехла 12 °С, с чехлом 9 °С. Гипотеза перед анализом: средняя потеря с чехлом в этой серии меньше не менее чем на 2 °С. Два заголовка: «Разность средних составила 3 °С» и «Любой чехол экономит треть всей энергии». За 5 минут выберите подтверждённое утверждение и отметьте, чего не измеряли.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на разобранный пример, 2 на объяснение способа партнёру.

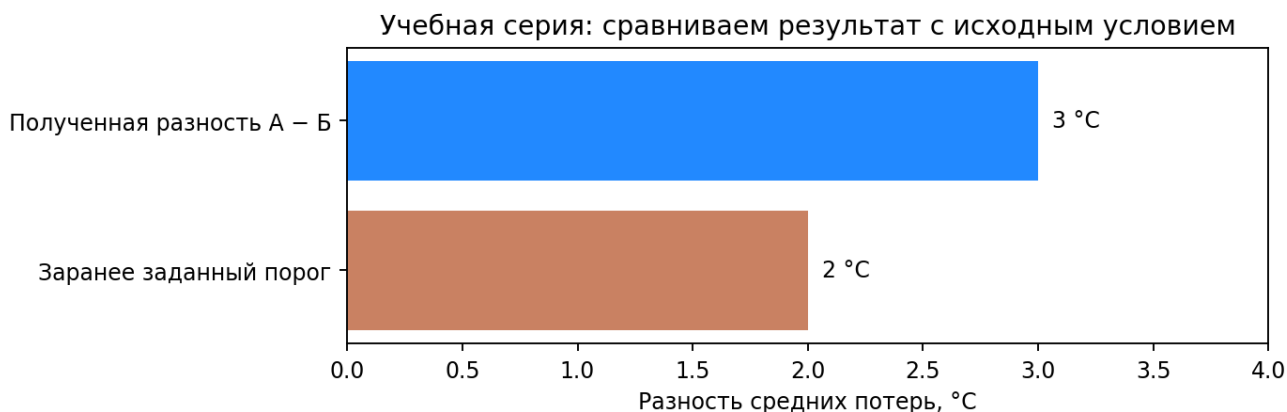
Данные, смысл результата и границы гипотезы

Результат сообщает, что получено: значения, сводные показатели и условия. Интерпретация объясняет, как результат связан с вопросом и гипотезой. Она не должна превращать измерение температуры в не измеренную энергию или цену. Прежде чем судить о гипотезе, восстановите её точную проверяемую формулировку.

Гипотезу и правило сравнения задают до просмотра результата. Иначе легко изменить требование вслед за числами и получить видимость успеха. Полезная цепочка записи: ожидали → наблюдали → сопоставили → указали пределы. Описательное соответствие ожиданию не равно доказанному эффекту для всей совокупности.

Если наблюдение отличается от ожидания, сначала проверяют данные, условия и расчёт. Отсутствие ожидаемой разницы не обязательно доказывает отсутствие любого эффекта. Малый набор, ошибки метода и иное время могут ограничивать ответ. Статистическую значимость нельзя заявить без подходящей проверки; здесь оцениваем предоставленные серии описательно.

По исходной карточке $d = 12 - 9 = 3$ °С; $3 \geq 2$. Учебное ожидание о данной серии выполнено. Корректно: «В предоставленной серии за 10 минут средняя потеря с чехлом на 3 °С ниже; результат соответствует порогу 2 °С». Некорректно: «доказана экономия энергии на треть»: энергию, теплоёмкость всей системы и расходы мы не определяли.



Ожидание: разность не меньше 2 °С. Учебный результат 3 °С удовлетворяет порогу, но не снимает ограничений серии.



03. Практика 1. Проверяем материал

Проверяем заранее заданный порог

Учебный набор И-49: по три разных одинаковых стакана, 100 мл, начальная температура 50 °С, время 10 минут, одинаковая среда. Потери температуры уже вычислены. Предварительное ожидание: $d =$ без чехла — с чехлом не меньше 2 °С.

Условие	Потери температуры, °С
Без чехла	12; 11; 13
С чехлом	9; 10; 8

11 минут: 2 — перепишите гипотезу и порог; 3 — вычислите средние, размахи и d ; 3 — составьте четыре предложения по цепочке из объяснения; 3 — найдите в соседском тексте одно возможное преувеличение. Критерии: расчёт, сравнение с порогом, условия, отсутствие нового показателя. Для 8 класса: объясните, почему одинаковый размах не заменяет статистического теста.

04. Практика 2. Перенос способа

Что означает результат ниже ожидаемого

Новая независимая учебная серия при тех же заявленных условиях: без чехла 9; 10; 11 °С, с чехлом 8; 9; 10 °С. Порог по-прежнему 2 °С, его не меняют. За 8 минут найдите d , оцените соответствие ожиданию и отредактируйте фразу «мы всё равно доказали гипотезу, потому что разность положительна». Назовите следующий вопрос, не выдумывая новых наблюдений.

05. Обсуждение и границы вывода

За 2 минуты выберите позицию: «хороший отчёт должен подтвердить исходную мысль» или «хороший отчёт честно отвечает на исходный вопрос». За 3 приведите численный аргумент из второй практики. За 2 согласуйте формулировку, которая сохраняет пользу работы даже при недостигнутом пороге.

06. Индивидуальная проверка

А — 8; 9; 10 °С, Б — 6; 7; 8 °С; ожидание $d = A - B \geq 3$ °С. За 3 минуты найдите d , дайте ответ об ожидании и запишите одно ограничение. Ещё 2 минуты — ключ и исправление.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Средние 12 и 9 °С, размахи обеих серий 2 °С, $d = 3$ °С. Пример: «Ожидали $d \geq 2$ °С. Получили средние потери 12 и 9 °С. В этих шести учебных наблюдениях $d = 3$ °С соответствует ожиданию. На другие объёмы, материалы и время вывод не переносим без проверки». 4 балла по четырём критериям; слова «статистически доказано» здесь не обоснованы.

Практика 2: разбор и критерии

Средние 10 и 9 °С, $d = 1$ °С. Положительная разность есть, но заданный порог 2 °С в этой серии не достигнут. Возможная запись: «Новая серия не поддержала ожидание о разности не менее 2 °С; нужно проверить устойчивость на дополнительных независимых повторях и качество контроля условий». 4 критерия: средние, d , неизменённый порог, ограниченный следующий вопрос. Нельзя объявить нулевой эффект доказанным.

Обсуждение: возможный вывод

Полезный отчёт показывает, что именно проверялось и что получилось. Разность 1 °С не бесполезна: она ограничивает исходное ожидание и помогает спланировать следующую проверку. Нельзя скрывать серию, менять порог после анализа или приписывать ей измерение энергии.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Средние 9 и 7 °С, $d = 2$ °С, порог 3 °С не достигнут. Это ответ о данной малой учебной серии, не доказательство полного отсутствия эффекта. 4 балла: средние, разность, сравнение с порогом, граница вывода. При 0–1 вернуться к арифметике, при 2–3 уточнить ожидание, при 4 предложить проверяемый следующий вопрос.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте распечатку ученической части PDF либо экран, бумагу, ручки и простой калькулятор. Все документы, карточки, реплики и числовые серии даны в уроке. Реальные опыты, интервью и регистрация детей не нужны. Предпосылки: различать наблюдение и вывод, читать таблицу, находить среднее и размах. При необходимости напомните: среднее — сумма значений, делённая на их число.

7 класс: вычисляйте по шагам и используйте предложенную форму записи; для дробей разрешён калькулятор. 8 класс: дополнительно объясняйте ограничение метода и проверяйте альтернативный вывод на контрпримере. В уроках 48–50 проверяем обработку данных, а в 51–57 учимся представлять исследование. Урок 51 анализирует опубликованную историческую серию; остальные числовые серии являются учебными моделями. Все исходные данные приведены. Интервалы включают чтение и запись; ответы открываются после самостоятельной попытки. Матрица программы относится к подготовке учителя, не к дополнительным минутам урока.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Карточка или таблица
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Ответ по четырём критериям



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Тема 4: результаты статистической обработки	Сопоставляет число с ожиданием	Не подменяет порог после анализа
Аргументированность выводов	Связывает утверждение с данными	Указывает условия и ограничение
Сравнение двух выборок	Различает описание и проверку значимости	Не приписывает серии доказанную универсальность

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

NIST/SEMATECH: статистическое сравнение средних требует выбранной процедуры; в уроке сравнение описательное

<https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda353.htm>

Числовые серии, протоколы и реплики, кроме явно названных исторических данных урока 51, созданы как учебные модели. Они не выдаются за проведённые классом опыты. В уроке 51 использованы опубликованные данные Менделя с прямой ссылкой на первичный текст; структура сообщения и расчёты являются учебной обработкой. Диаграммы и схемы созданы для уроков портала «Школы России», сторонние фотографии не используются. Проверка источников: 17.10.2026.