



Урок 64. Защита исследования: результат, ограничения и следующий шаг

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 64 из 64 · 45 минут · Модуль «Представление результатов»

Уровень: начинающий исследователь, завершающий этап курса.

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

Последнее занятие курса соединяет вопрос, метод, данные и вывод. Можно ли защитить работу, если она имеет ограничения? Да — если они названы и поняты.

Результат урока: Провести учебную защиту готового портфолио и обосновать, что установлено, что не проверено и как продолжить работу.

01. Проблемная ситуация

Жюри получает вывод «Чехол полезен» без вопроса, протокола и данных. За 5 минут составьте список из четырёх документов или частей, которые позволят проверить этот вывод. Сравните ответ с готовым портфолио ниже.

02. Понятия и разобранный пример

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

Защищаем цепочку, а не уверенность

На защите проверяют всю цепочку: вопрос → способ → данные → обработка → вывод → ограничение. Уверенная интонация не заменяет ни одного звена. Защищать можно и нулевой результат, и работу с ограничениями, если не скрывать их и не делать лишних обещаний.

Учебная серия, не проведённый классом опыт: шесть одинаковых стаканов, в каждом 100 мл воды; начало 50 °С, время 10 мин, помещение 22 °С. А1–А3 без чехла потеряли 12, 11, 13 °С; Б1–Б3 с двухслойным бумажным чехлом — 9, 8, 10 °С. В каждой группе три отдельных стакана. Средние потери А = 12 °С, Б = 9 °С; А – Б = 3 °С; размах каждой группы 2 °С. Серия не измеряет расход электричества и расходы семьи.

Учебное портфолио v1: вопрос — сравнение потерь за 10 мин; метод — условия паспорта; данные — шесть потерь; обработка — средние 12 и 9 °С, размах 2 °С; вывод — разность 3 °С в этой серии; граница — один вариант материала и одни условия. Следующий шаг — повторение того же протокола с новой серией. Во время урока реальные опыты не требуются.

Ответ защитника: «Наш вопрос касается потери температуры, а не стоимости. Условия сравнения заданы одинаковыми, кроме чехла. По шести учебным записям средние равны 12 и 9 °С. Поэтому ответ для этой серии — средняя потеря Б меньше на 3 °С. Распространять точную разность на другие материалы нельзя. Следующая проверка — повторить тот же протокол с новыми стаканами». Каждое предложение восстанавливает звено цепочки; последнее является планом, не результатом.

Цепочка учебной защиты

1–2	Вопрос → метод
3–4	Данные → обработка
5–6	Вывод → ограничение
Продолжение	Следующий шаг отвечает ограничению

Шесть звеньев защиты: вопрос → метод → данные → обработка → вывод → ограничение; следующий шаг следует из ограничения.



03. Практика 1. Проверяем материал

Аудит готового портфолио

Работа в тройке: защитник, проверяющий данные, рецензент. Материал полностью готов в портфолио v1 и таблице.

Элемент	Материал
Вопрос	Как различаются потери температуры за 10 мин?
Метод	По 3 отдельных стакана; 100 мл; начало 50 °C; 10 мин
А, без чехла	12; 11; 13 °C → среднее 12 °C
Б, с чехлом	9; 8; 10 °C → среднее 9 °C
Граница	Одна учебная серия; деньги и электроэнергия не измерялись

За 4 минуты составьте паспорт защиты из шести строк. Затем каждый участник получает до 1 минуты объяснить два звена; партнёры задают один вопрос «где это подтверждается?». За оставшееся время запишите общий итог и одну полезную рецензию. Это учебная защита подготовленного материала, не отчёт о личном эксперименте. Критерии: шесть звеньев согласованы; вычисления верны; ограничения названы; на вопрос дан ответ по данным. 7 класс использует подписи; 8 класс самостоятельно проверяет альтернативное объяснение.

04. Практика 2. Перенос способа

Защита при несопоставимых условиях

Новый пакет v2: в А 100 мл, начало 50 °C, через 10 мин потери 12, 11, 13 °C; в Б 150 мл, начало 50 °C, через 10 мин потери 9, 8, 10 °C. Автор сохранил вывод «разность вызвал только чехол». Подготовьте честную защиту v2: что можно посчитать, какого объяснения нельзя делать и какой один параметр надо уравнивать в следующем сравнении. Форма — три предложения и схема нового протокола.

05. Обсуждение и границы вывода

Жюри предлагает выбор: объявить v2 провалом либо признать описательный результат и улучшить метод. Обоснуйте второй путь или аргументированно предложите другой; обязательно назовите, какой причинный вывод пока не поддержан.

06. Индивидуальная проверка

Заполните итоговый билет курса: 1) ответ v1 с числом и единицей; 2) одно ограничение; 3) следующая проверка, которая именно его уменьшает; 4) одно действие проверки чужого вывода. Не нужно оценивать себя как человека или сообщать личные сведения. Четыре строки, четыре критерия — точность, честность, связь шага с границей, проверяемость действия.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

В паспорте должны быть вопрос, условия 100 мл/50 °C/10 мин/по три стакана, шесть потерь, средние 12 и 9 °C, разность 3 °C, ограничение одной серией. Средние: $(12+11+13)/3=12$; $(9+8+10)/3=9$.

Полезная рецензия: «Уточните единицу у разности, иначе непонятно, что сравнили». По 1 баллу за четыре критерия, а не за обещание положительного эффекта.

Практика 2: разбор и критерии

Средние и разность посчитать можно: 12 и 9 °C, разность 3 °C. Но изменился объём, поэтому приписать различие только чехлу нельзя. В следующем протоколе обеим группам задают одинаковый объём, например 100 мл, сохраняя остальные условия и отдельные стаканы. Три критерия: верная арифметика, названное смешение условий, конкретное исправление. Защита честно показывает слабое место, не прячет его.

Обсуждение: возможный вывод

Ошибочное причинное объяснение нужно снять. Но данные остаются описанием двух разных наборов условий и помогают спланировать корректное сравнение. «Работа имеет ограничение» не означает «любые числа бесполезны».

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Возможный билет: «В v1 средняя потеря Б меньше А на 3 °C. Использована одна учебная серия с одним бумажным вариантом. Повторю тот же протокол на новой серии, чтобы проверить устойчивость разности. У чужого вывода сверю названную величину, единицы и условия с исходной таблицей». По 1 баллу за каждый критерий. Это завершение 64 уроков курса, а не обещание уже выполненного следующего опыта.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте ученическую часть PDF, бумагу, ручки, калькулятор и таймер для репетиций. Все числовые серии, документы, реплики и карточки приведены. Регистрация, поиск материалов, реальные опыты и сбор личных сведений не нужны. Предпосылки: чтение таблицы, среднее и размах, отличие результата от общего вывода. Исходная серия едина для завершения сквозного проекта, но продукты уроков различаются.

7 класс: используйте подписи и речевые опоры, вычисляйте среднее по шагам. 8 класс: самостоятельно обоснуйте ограничение и альтернативный вывод. Работа без компьютеров полноценна: бумажные тексты, макеты и устная репетиция. План ниже включает чтение и запись. Матрица программы — материал учителя, не дополнительные минуты занятия.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Представление результатов. Защита исследования	Защищает портфолио v1	Шесть согласованных звеньев
Оценка качества исследования	Анализирует пакет v2	Выявлено смещение объёмов
Рефлексия и планирование	Составляет итоговый билет	Следующий шаг обоснован границей

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

PLOS ONE. Требования к структуре исследовательского текста

<https://journals.plos.org/plosone/s/submission-guidelines>

Тексты, учебные данные, реплики, программы и схемы подготовлены для уроков портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, сторонние фотографии не используются. Методические ссылки приведены для учителя; ученик получает все материалы здесь. Проверка первичных источников: 17.10.2026.