



Урок 34. Таблица эксперимента

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 34 из 64 · 45 минут · Модуль «Обработка данных»

Уровень: начинающий исследователь. Описываем данные и проверяем расчёты по полной серии.

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

В блокноте записано: «А 50–40; Б 50–43; ещё А 50–39». Без заголовков непонятно, что означают числа и можно ли их сравнивать. Превратим заметку в воспроизводимый журнал.

Результат урока: Построить таблицу «одна строка — одно испытание» с отдельными столбцами, единицами, ID и сохранёнными исходными значениями.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Смотрите на запись «А: 50, 40, 10». Придумайте два разных смысла числа 10: минуты и потеря температуры. В паре объясните, какие заголовки снимают двусмысленность. Зафиксируйте правило до расчёта: сначала определить величины и единицы, потом вычитать.

02. Понятия и разобранный пример

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

Хорошая таблица задаёт единицу наблюдения. Здесь одна строка — одно отдельно выполненное испытание стакана. В столбцах хранят разные признаки: ID, группа, время, начальная температура, конечная температура. Средние по группам помещают в отдельную итоговую таблицу, а не добавляют как обычные наблюдения.

Название столбца включает величину и единицу. Числа 50 и 40 в температурных столбцах выражены в °C; время 10 — в минутах. При переносе в электронную таблицу единицу оставляют в заголовке, ячейку делают числовой. Категорию «два слоя» хранят отдельно от чисел. Пустое значение не заменяют нулём.

Исходные значения сохраняют. Производную потерю вычисляют отдельным столбцом как $T_{нач} - T_{кон}$. Для каждого испытания нужен ID, чтобы проверить исправление и не перепутать повторы. Общие условия можно вынести в подпись протокола, но обязательно сохранить их: объём, прибор, помещение, вид стакана и отсутствие крышек.

Разбор записи «А1: без чехла; 100 мл; 10 мин; 50 → 40 °C». Строка: ID А1, группа «без чехла», время 10 мин, $T_{нач}$ 50 °C, $T_{кон}$ 40 °C, потеря 10 °C. Потеря — вычисленный результат, не новая независимая проба. Ввод «50 °C» текстом в числовую ячейку может мешать расчёту; значение 50 и единица в заголовке сохраняют смысл без смешения типов.

Серия Т-34: время 10 мин, объём 100 мл

ID	Группа	$T_{нач}$, °C	$T_{кон}$, °C	Потеря, °C
A1	Без чехла	50	40	10
B1	Два слоя	50	43	7

Одна строка описывает одно испытание; $T_{нач}$ и $T_{кон}$ хранятся отдельно, потеря вычисляется. Общие условия относятся ко всем строкам.



03. Практика 1. Проверяем материал

Учебные записи серии Т-34. Общие условия: 100 мл, одинаковые стаканы, начальные 50 °С, помещение 22 °С, 10 минут, крышек нет. А — без чехла, Б — два слоя бумаги. Журнал прибора: А1 — 40 °С; Б1 — 43 °С; А2 — 39 °С; Б2 — 42 °С. Это конечные температуры.

Фрагмент записи	Что необходимо сохранить
А1 → 40; Б1 → 43	ID, группа и конечная температура
А2 → 39; Б2 → 42	Другие отдельные испытания, не исправления первой строки
50 °С и 10 минут	Начальная температура и длительность, а не два значения одной величины
100 мл; 22 °С; без крышек	Общие условия протокола, не значения потери

14–25 минут. 2 минуты — задайте заголовки: ID; группа; t, мин; Tнач, °С; Tкон, °С; потеря, °С. 4 — заполните четыре строки и рассчитайте потери. 3 — обменяйтесь и проверьте, можно ли восстановить исходные записи. 2 — добавьте подпись с общими условиями. Критерии: четыре отдельные строки, единицы, верные разности, сохранение общего протокола — 4 балла. Работать можно на бумаге без регистрации.

04. Практика 2. Перенос способа

25–33 минуты. Перенос на бумажный мост: М1, ширина 3 см, длина 20 см, нагрузка 8 шайб; М2, ширина 6 см, длина 20 см, нагрузка 14 шайб; М3, ширина 3 см, длина 20 см, нагрузка 9 шайб. Бумага и плоская форма одинаковы. За 2 минуты определите единицу строки. За 4 составьте таблицу с пятью столбцами: ID, ширина, длина, форма, нагрузка; единицы впишите в заголовки. За 2 объясните, почему среднее строк М1–М3 не отвечает само по себе на вопрос о влиянии ширины.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Что удобнее: записать условия один раз над таблицей или повторять в каждой строке? Обсудите преимущества и риски при копировании строк. На Т-34 предложите компромисс: какие постоянные условия вынести в паспорт серии, а какие меняющиеся поля оставить в строках. Назовите способ связать строку с паспортом.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Запись: «Ф1; фильтр Б; 100 мл; 65 с». Создайте одну строку с четырьмя заголовками и единицами. Укажите, можно ли добавить столбец «питьевая безопасность» со значением «да», если оценивали только время фильтрации. Критерии: ID, категория, отдельные объём и время, отсутствие выдуманного результата.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Строки: A1 | без чехла | 10 | 50 | 40 | 10; B1 | два слоя | 10 | 50 | 43 | 7; A2 | без чехла | 10 | 50 | 39 | 11; B2 | два слоя | 10 | 50 | 42 | 8. Потери 10, 7, 11 и 8 °С. Подпись: «Учебная серия Т-34; 100 мл; одинаковые стаканы; помещение 22 °С; без крышек». Четыре критерия дают 4 балла. Нельзя записать в строку «А» только среднее и удалить A1/A2: первичные испытания потеряются.

Практика 2: разбор и критерии

Одна строка — испытание одного моста. Строки: M1 | 3 | 20 | плоская | 8; M2 | 6 | 20 | плоская | 14; M3 | 3 | 20 | плоская | 9. Заголовки длины и ширины содержат см, нагрузки — «шайб». Общее среднее смешивает ширины, поэтому сначала сравнивают группы: 3 см имеет две пробы, 6 см одну. На этой серии устойчивость эффекта ещё не установлена. Критерии: единица строки, заголовки, сохранённые три записи, корректная граница группового сравнения — 4 балла.

Обсуждение: возможный вывод

Паспорт серии уменьшает повторы, но отдельно скопированная строка может потерять контекст. Удобно добавить код Т-34 как поле серии или включить его в ID. Группу и конечную температуру оставляют в строке; постоянные объём и помещение могут храниться в паспорте. Для обмена отдельными строками полезно приложить паспорт или развернуть нужные условия в дополнительные столбцы.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Заголовки: ID | фильтр | объём, мл | время, с. Строка: Ф1 | Б | 100 | 65. Питьевая безопасность не исследована; значение «да» недопустимо. Если поле необходимо, записывают статус «не исследовано», не смешивая его с результатом измерения. Четыре критерия дают максимум 4 балла.

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 процент. При необходимости напомните: среднее — сумма значений, делённая на их число.

7 класс: работайте по предложенным полям ответа, сначала объясняйте один выбор. 8 класс: дополнительно проверяйте альтернативу, независимость источников и границы числового вывода. В уроках 28–32 продолжается учебный проект бумажного чехла; в 33–37 его серии используются для обработки данных. 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
Таблица экспериментальных данных; фактор и отклик	Преобразовать заметки в журнал испытаний	Отдельные признаки, величины и единицы
Обработка средствами электронных таблиц, работы № 12–13	Разделить исходные температуры и вычисленную потерю	Расчёт можно проверить по сохранённым исходникам

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

NIST/SEMATECH. Количественные данные и их сводные показатели

<https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda351.htm>

Учебные протоколы, условные авторы, реплики и числовые серии созданы для обучения. Они не выдаются за реально проведённые опыты. Реальные справочные материалы NIST, ORI и JCGM/BIPM явно названы; их сведения не смешиваются с условными карточками. Иллюстрация создана для этого урока портала «Школы России», сторонние фотографии не используются. Внешние источники поддерживают понятия, но не являются источником учебных чисел. Проверка источников: 16.10.2026.