



Урок 35. Пропуски и ошибки

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 35 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 одной ячейке пусто, в другой стоит 70 вместо привычных 7. Автоматическая замена пропуска нулём и удаление неудобного числа могут изменить весь вывод. Проведём проверку, сохранив след каждого решения.

Результат урока: Различить пропуск, подтверждённую ошибку переноса и подозрительное наблюдение; подготовить очищенный набор с журналом оснований.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Серия потерь: 7, пусто, 8 °C. Ученик записал $(7 + 0 + 8) / 3 = 5$ °C. За минуту определите, какое новое наблюдение он выдумал. В паре сформулируйте разницу между «измерено 0» и «не измерено». Запишите, сколько действительных чисел пока доступно.

02. Понятия и разобранный пример

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

Пропуск означает отсутствие значения, а ноль — конкретное измеренное или посчитанное значение. Их нельзя заменять друг другом. Отдельно храните статус: «измерено», «не измерено», «требуется проверки». Причина пропуска может быть важна для вывода: например, прибор не сработал именно при сложном условии.

Ошибку переноса исправляют по подтверждающему первичному документу. Сохраняют исходную запись, исправленное значение, основание и дату решения. Число 70 не исправляют на 7 только потому, что так правдоподобнее. Необычное значение может оказаться настоящим наблюдением, другой единицей, ошибкой ввода или отличием метода.

Очистка — не подбор желаемого результата. Для подозрительного числа можно показать расчёт с ним и отдельно чувствительность без него, явно обозначив это как сценарий, а не окончательное удаление. Решение об исключении требует основания. Среднее доступных чисел допустимо описывать как среднее именно этих наблюдений, не всей запланированной серии.

Разбор: исходный журнал имеет потери 7, пусто, 8 °C; второе измерение не выполнялось. Сумма двух известных значений 15 °C, их число 2, среднее 7,5 °C. Это не восстановленное среднее трёх опытов. Запись 5 °C после подстановки нуля неверна, поскольку ноль не наблюдался. Честная подпись: «Среднее двух доступных измерений 7,5 °C; одно из трёх запланированных отсутствует». Причину пропуска сохраняют.

Исходно	Основание	Решение
O2: пусто	Не измерено	Остаётся пропуском
O3: 70	Бланк: $50 - 43 = 7$	Исправлено на 7 °C
O5: 12	Нет бланка	Сохранить и проверить

Пустая ячейка остаётся пропуском. Исправление 70 → 7 разрешено только при подтверждении первичной записью; необычное число без подтверждения сохраняют со статусом.



03. Практика 1. Проверяем материал

Учебная серия О-35: потери температуры после 10 минут, одинаковый протокол. Для каждой строки дано всё доступное подтверждение.

ID: запись в таблице	Первичная запись или пояснение
О1: 7 °С	Бланк О1: Тнач = 50 °С; Ткон = 43 °С.
О2: пусто	Измерение не выполнено: таймер не был запущен.
О3: 70 °С	Бланк О3: Тнач = 50 °С; Ткон = 43 °С; потеря записана 7,0 °С.
О4: 8 °С	Бланк О4: 50 °С → 42 °С.
О5: 12 °С	Первичный бланк отсутствует; неизвестно, отличались ли условия.

14–25 минут. За 2 минуты присвойте каждой строке статус. За 4 создайте журнал «исходно — решение — основание», не стирая 70. За 3 вычислите среднее для подтверждённых О1, О3, О4 и отдельно сценарий с О5. За 2 сравните подписи расчётов. Критерии: пропуск не стал нулём, О3 исправлен по бланку, О5 не объявлен ошибкой, средние подписаны с числом наблюдений — 4 балла.

04. Практика 2. Перенос способа

25–33 минуты. Записи времени фильтрации: $\Phi 1 = 65$ с; $\Phi 2 = 1,10$ мин; $\Phi 3 = 0$ с со статусом «не измеряли»; $\Phi 4 = 64$ с. У $\Phi 2$ первичная запись именно «1,10 мин», десятичная дробь, а не «1 мин 10 с». За 3 минуты приведите известные времена к секундам. За 3 составьте очищенный набор и среднее доступных наблюдений. За 2 укажите исправление статуса $\Phi 3$ без выдумывания результата.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Два решения по О5: удалить 12, потому что оно портит среднее, или оставить 12 без пометки и сразу делать общий вывод. Назовите риск каждого. Составьте третье решение, которое сохраняет данные и показывает, какой документ нужен. Можно ли гарантировать, что пропущенная О2 похожа на остальные?

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. В таблице нагрузки: М1 = 8 шайб, М2 = пусто, М3 = 80 шайб. Фото бланка М3 отчётливо показывает 8 шайб. Запишите исправление и среднее доступных подтверждённых значений, укажите число отсутствующих. Критерии: исходное 80 сохранено, исправление обосновано, пропуск не ноль, среднее и объём выборки точны.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

O1 = 7 и O4 = 8 подтверждены разностями температур. O2 остаётся пропуском с причиной. O3: исходно 70, исправлено на 7, основание — бланк $50 - 43 = 7$ °C и запись 7,0. O5 = 12 сохраняется как требующее проверки. Среднее подтверждённых трёх: $(7 + 7 + 8) / 3 = 22/3 \approx 7,33$ °C. Сценарий с O5: $(7 + 7 + 8 + 12) / 4 = 8,5$ °C, статус O5 не снят. Ни один расчёт не восстанавливает пропуск O2. Максимум 4 балла по критериям. Не следует называть разность сценариев доказательством ошибочности O5.

Практика 2: разбор и критерии

Ф2: $1,10 \times 60 = 66$ с. Это не 70 с. У Ф3 ноль противоречит статусу «не измеряли»: числовое поле становится пропуском, исходный ноль и основание сохраняют в журнале. Доступная серия 65, 66, 64 с; среднее $195 / 3 = 65$ с. Подпись: три измеренных времени, одно отсутствует. Критерии: единицы, 66 с, сохранённый пропуск и журнал, среднее 65 с — 4 балла.

Обсуждение: возможный вывод

Удаление по удобству смещает результат; включение без проверки скрывает неопределённость условий. Третье решение: сохранить 12 со статусом, запросить бланк и условия O5, показать явно подписанные сценарии. O2 не восстанавливают по соседям: причина пропуска не доказывает сходство значения. Для нового испытания создают новый ID, не подменяя отсутствовавшее измерение.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Журнал M3: «80 → 8 шайб; основание — фото первичного бланка». M2 остаётся отсутствующим. Среднее по M1 и исправленному M3: $(8 + 8) / 2 = 8$ шайб, $n = 2$; один результат отсутствует. Каждый из четырёх критериев даёт балл. Нельзя подписать «среднее трёх испытаний 8», потому что третьего значения нет.

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
Подготовка экспериментальных данных; промахи и ошибки	Классифицировать пропуск, подтверждённую ошибку и подозрение	Исправления имеют проверяемые основания
Обработка количественного эксперимента	Сравнить подписанные сценарии по доступным данным	Неизвестное значение не заменено придуманным

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

NIST/SEMATECH. Среднее, медиана и влияние крайних значений

<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.