

# Урок 12. Случайная изменчивость вокруг нас

Вероятность и статистика, 7 класс · Глава 3. Случайная изменчивость · ~45 минут


## Что ты узнаешь

- Что такое **случайная изменчивость** и почему повторные результаты почти никогда не совпадают.
- Откуда берётся разброс: рост людей, время до школы, бросок кубика.
- Почему в хаосе случайности всё-таки прячется **закономерность**.
- Как отличить «настоящую разницу» от обычного случайного разброса.

## Разбираемся в теме

Засеки время, за которое ты дойдёшь от двери квартиры до школы. Завтра засеки снова. И послезавтра. Получится одно и то же число? Почти наверняка — нет. Сегодня 12 минут, завтра 14 (светофор), послезавтра 11 (бежал). Ты идёшь тем же путём, а результат каждый раз **немного другой**.

Это и есть **случайная изменчивость**: когда мы повторяем одно и то же измерение или опыт, результаты разбросаны, а не одинаковы.


 **Запомни: Случайная изменчивость** — это разброс результатов при повторении одинаковых измерений или опытов. Полностью одинаковый результат — большая редкость; разброс — это норма.

## Откуда берётся разброс?

На результат всегда влияет **куча мелких причин**, которые мы не можем учесть:

- **Время до школы:** светофор, погода, настроение, скорость шага, пробка из людей у входа.
- **Рост одноклассников:** гены, питание, сон, в какой момент жизни ты их измеряешь.
- **Бросок кубика:** угол броска, высота, как кубик ударился о стол, отскок.


Каждая мелочь чуть-чуть подталкивает результат туда или сюда. Сложи десятки таких толчков — и получишь то больше, то меньше. Предсказать **точное** число невозможно. Это не «ошибка» и не «поломка» — так устроен мир.

 **А знаешь ли ты?** Даже две одинаковые на вид картофелины никогда не весят абсолютно одинаково — до сотых долей грамма всегда найдётся разница. Идеальных повторений в природе не бывает.


### Но в случайности есть порядок!

Самое удивительное: хотя **отдельный** результат непредсказуем, **много результатов вместе** ведут себя очень упорядоченно.

- Время до школы каждый день разное, но почти всегда около 12 минут, и редко меньше 10 или больше 16.
- Рост семиклассников разный, но в основном где-то 150–165 см, а не 90 и не 220.
- Кубик падает то на 2, то на 5 — но если бросить его 600 раз, каждая грань выпадет примерно по 100 раз.


 **Лайфхак:** Хочешь увидеть закономерность в случайном? Не смотри на один результат — собери **много** и посчитай среднее или частоты. Случайность отдельных бросков сглаживается, и проступает устойчивая картина.


Вот в чём суть статистики: **отдельное событие — случайно, но массовое — закономерно.**

 **Частая ошибка:** «Выпало три раза подряд "орёл" — монетка бракованная / теперь точно выпадет "решка"». Нет! Три орла подряд — обычное дело для случайности. Монета не помнит прошлых бросков. Закономерность видна только на большом числе бросков, а не на трёх.

### Случайное или настоящее различие?

Допустим, в 7 «А» средний рост 158 см, а в 7 «Б» — 159 см. Это значит, что в «Б» дети выше? Скорее всего, **нет** — разница в 1 см легко объясняется случайным разбросом. А вот если бы было 158 и 170 — это уже похоже на настоящее различие.

 **Запомни:** Маленькая разница между результатами часто — просто случайность. Чтобы говорить о настоящем отличии, разница должна быть **заметно больше** обычного разброса.

 **Попробуй сам.** Брось монетку 10 раз и запиши, сколько выпало «орлов». Потом ещё раз 10 бросков. Совпало число «орлов»? Скорее всего, нет — это и есть случайная изменчивость в действии.

### Разбор примеров

#### Пример 1. Где есть случайная изменчивость?

В каких ситуациях результат будет меняться при повторении, а в какой — нет? а) измеряем рост одного и того же человека рулеткой 5 раз подряд; б) считаем, сколько будет  $7 \times 8$ ; в) бросаем кубик и смотрим выпавшее число.

**Решение.** а) да — каждый раз чуть разные миллиметры (как держим рулетку, как стоит человек); б) нет — это точное вычисление, всегда 56; в) да — выпадает случайное число. **Ответ:** изменчивость есть в а) и в); в б) её нет.

## Пример 2. Объясняем разброс

Маша 6 раз измерила длину карандаша линейкой и получила (мм): 174, 175, 174, 176, 175, 174. Почему числа разные?

**Решение.** Карандаш один и тот же, но при каждом измерении есть мелкие неточности: как приложена линейка, под каким углом смотрит глаз, где «начинается» деление. Это **погрешность измерения** — типичный пример случайной изменчивости. **Ответ:** из-за неизбежных мелких неточностей измерения; настоящая длина около 174–175 мм.

## Пример 3. Закономерность в частотах

Кубик бросили 60 раз. Грань «6» выпала 9 раз. Это «слишком мало» для честного кубика?

**Решение.** Если кубик честный, каждая грань ожидается примерно  $60 : 6 = 10$  раз. Получили 9 — почти ровно столько. Разница в 1 — обычный случайный разброс, ничего подозрительного. **Ответ:** нет, 9 — нормально (ожидалось около 10).

## Пример 4. Случайное или настоящее различие?

В понедельник в столовой продали 120 булочек, во вторник — 123. В среду — 200. В какой день, вероятно, было что-то особенное?

**Решение.** 120 и 123 отличаются всего на 3 — это обычный случайный разброс изо дня в день. А 200 — резко больше, разница огромная: вероятно, была причина (праздник, акция, контрольная отменилась). **Ответ:** в среду; различие  $120 \leftrightarrow 123$  случайное, а скачок до 200 — настоящее событие.

## Пример 5. Предсказуемо ли одно измерение?

Можно ли заранее точно сказать, за сколько минут ты дойдёшь до школы завтра?

**Решение.** Точно — нет: слишком много мелких случайных причин. Но можно назвать **примерный диапазон** (например, «11–15 минут»), потому что массовое

поведение закономерно, даже если отдельный день непредсказуем. **Ответ:** точно — нельзя, примерно (диапазон) — можно.



### Запомни главное

- **Случайная изменчивость** — разброс результатов при повторении одинаковых опытов/измерений. Это норма, а не ошибка.
- Разброс рождают **множество мелких неучтённых причин**.
- **Отдельный** результат непредсказуем, но **массовый** — закономерен (среднее и частоты устойчивы).
- Маленькая разница — обычно случайность; настоящее отличие заметно больше обычного разброса.



### Домашнее задание

1. Приведи три примера из своей жизни, где результат меняется при повторении, и один пример, где не меняется.
2. Объясни, почему время поездки на автобусе по одному и тому же маршруту каждый день немного разное. Назови минимум три причины.
3. Кубик бросили 120 раз. Сколько примерно раз ожидается выпадение грани «3», если кубик честный?
4. В наборе результатов измерения массы яблока (г): 152, 153, 152, 154, 153. Объясни, почему числа различаются, и оцени настоящую массу.
5. Двух бегунов на 100 м засекали: первый 14,2 с, второй 14,3 с. Можно ли уверенно сказать, что первый быстрее? Почему?
6. Монету бросили 8 раз, выпало 6 «орлов». Друг говорит: «Монета точно нечестная!» Прав ли он? Объясни.
7. Почему врачи измеряют давление человека несколько раз, а не один?
8. ★ Придумай эксперимент, который покажет, что при увеличении числа повторений частота «орла» при бросках монеты приближается к половине.

Опиши, что и как ты будешь считать.