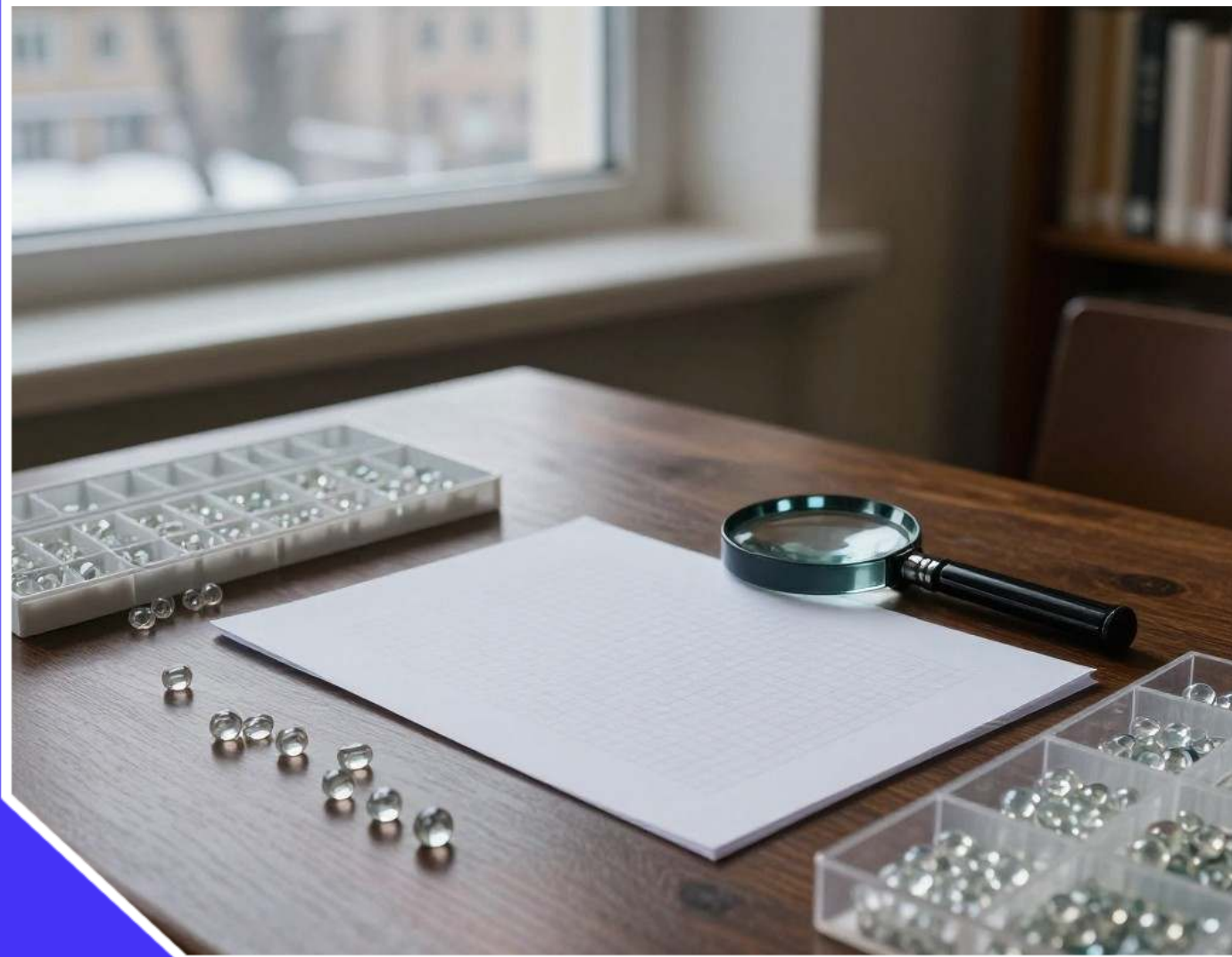
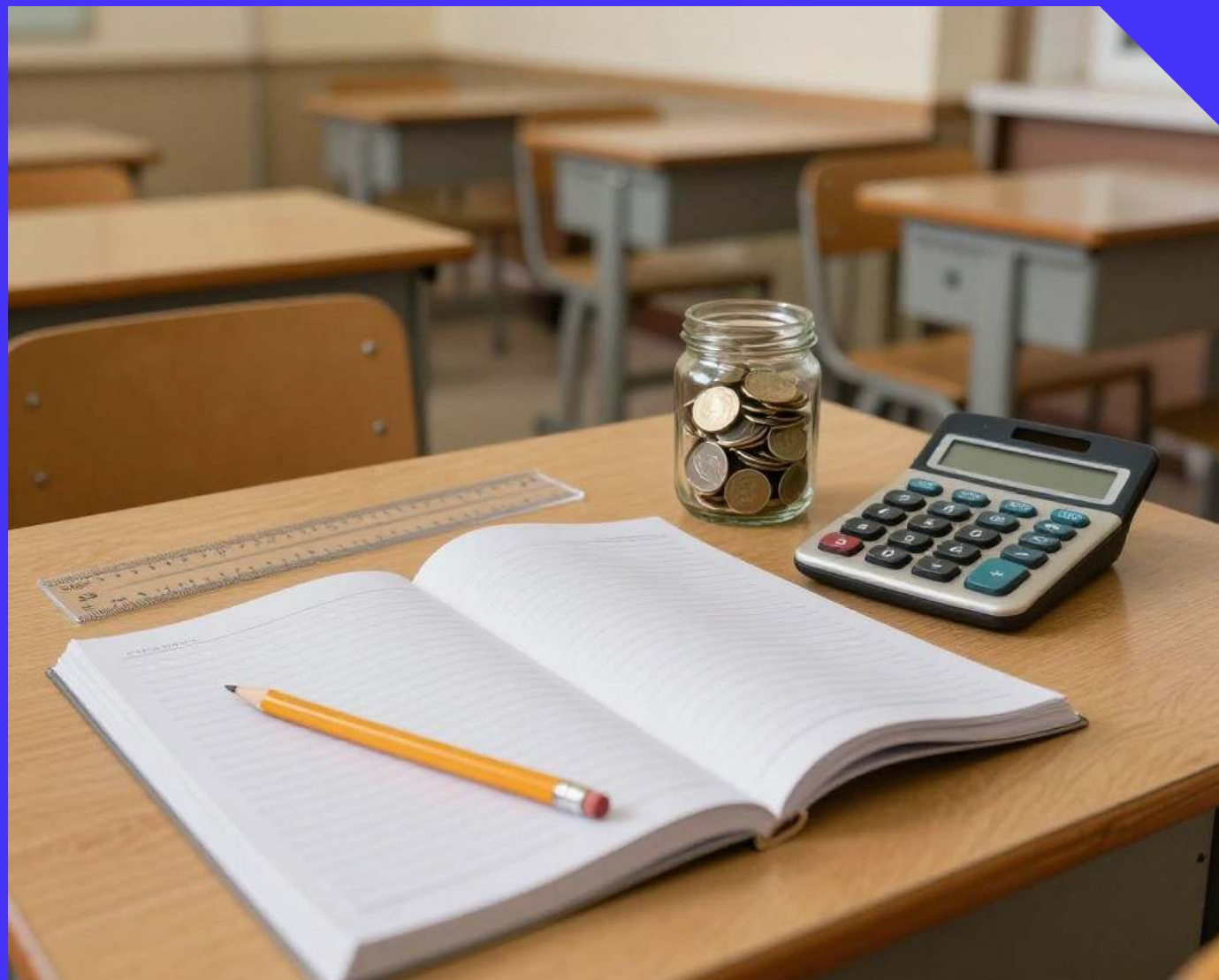


Статистические расчёты: как данные превращаются в выводы

Статистика описывает массовые явления числами и помогает делать обоснованные выводы из данных.





Они нужны не только «для математики»: в информатике, экономике, биологии, социологии и в жизни. Статистика помогает разбирать таблицы, электронные журналы, диаграммы и итоги опросов — чтобы сравнивать группы и видеть закономерности.

Зачем десятикласснику нужны статистические расчёты

Основные понятия: генеральная совокупность, выборка, признак

01

Генеральная совокупность — это все объекты, которых касается исследование: например, все ученики школы или все результаты контрольной работы. Она может быть большой, поэтому полностью изучать её не всегда реально.

02

Выборка — часть генеральной совокупности, по которой делают выводы обо всей группе. От того, насколько выборка подобрана корректно, зависит точность результата: «как выбрали» важнее «что посчитали».

03

Признак бывает количественным (балл за тест) и качественным (любимый предмет). Репрезентативная выборка отражает свойства совокупности, поэтому рассчитанные показатели действительно характеризуют всех, а не «случайных».

Базовые статистические характеристики

Каждая характеристика по-разному описывает центр и разброс данных: среднее — общий уровень, медиана — типичное значение по порядку, мода — самое частое, размах — величину крайних значений.

Один набор чисел можно «прочитать» по-разному: центр данных фиксируют средним/медианой/модой, а крайние значения — размахом.

Характеристика	Что показывает
Среднее арифметическое	Общий уровень
Медиана	Типичное значение
Мода	Самое частое
Размах	Разница крайних значений

Сравнение статистических характеристик на одном наборе данных

Пример из школьного курса, набор: 3, 5, 5, 7, 10

Здесь среднее выше типичных значений, потому что большие крайние числа тянут его вверх.

Медиана и мода указывают на наиболее характерный результат (5), а размах подчёркивает заметную разницу между минимальным и максимальным значениями.

4,2

оно удобно для общего обзора уровня, но может искажаться из-за сильных крайних значений

Среднее находят как сумму всех значений, делённую на их количество. Для 4, 5, 5, 3, 4 среднее равно 4,2.

Медиана и мода как устойчивые показатели



Медиана — граница «пополам»

Медиана делит упорядоченный ряд на две равные части. Она слабо реагирует на крайние значения, поэтому хорошо подходит, когда в данных встречаются выбросы или сильная асимметрия.



Устойчивость к «редким» крайностям

Если данные несимметричны, медиана и мода дают более понятную картину, чем среднее. Для набора 2, 2, 3, 8, 15 медиана 3, а мода 2.



Мода — самый типичный результат

Мода показывает значение, которое встречается чаще всего. Её особенно удобно использовать, когда нужно понять «что бывает чаще всего» — например, какой балл встречается наиболее регулярно.

Распределение результатов по интервалам

Иллюстрация интервалов 0–39, 40–59, 60–79, 80–100 (без точных частот)

Гистограмма позволяет увидеть форму распределения: где сосредоточено большинство и есть ли смещение к высоким или низким баллам.

Пик на интервале 60–79 означает, что основная часть класса располагается в средней зоне успеваемости.

Разброс данных: почему одинаковое среднее бывает обманчивым

- Два набора могут иметь одно и то же среднее, но выглядеть по-разному по однородности. Разница проявляется не в «центре», а в том, насколько значения удалены друг от друга.
- Разброс описывают размахом, дисперсией и стандартным отклонением. Чем больше эти величины, тем сильнее данные «расползаются» вокруг типичного значения и тем меньше однородность группы.
- Это особенно важно при сравнении классов или команд: один и тот же средний балл не гарантирует одинаковое качество подготовки у всех учеников и не отражает различия в стабильности результатов.

Пример отклонений от среднего

Дано: 2, 4, 4, 6, 8. Среднее равно 4,8.
Отклонения: $-2,8$; $-0,8$; $-0,8$; $1,2$; $3,2$.
Квадраты отклонений: $7,84$; $0,64$; $0,64$; $1,44$; $10,24$.

Большие отклонения усиливаются при возведении в квадрат, поэтому они сильнее влияют на меру разброса, чем значения рядом со средним.

x	$(x-4,8)^2$
2	7,84
4	0,64
4	0,64
6	1,44
8	10,24

Пошаговый пример из школьной темы по дисперсии

Дисперсия и стандартное отклонение

01

Дисперсия показывает, насколько сильно значения отклоняются от среднего арифметического в среднем. Её находят как среднее значение квадратов отклонений, поэтому редкие большие ошибки «весомее» малы.

02

Стандартное отклонение — это квадратный корень из дисперсии. Оно возвращает разброс к исходной шкале измерения, поэтому результаты проще интерпретировать при сравнении оценок, времени или роста.

03

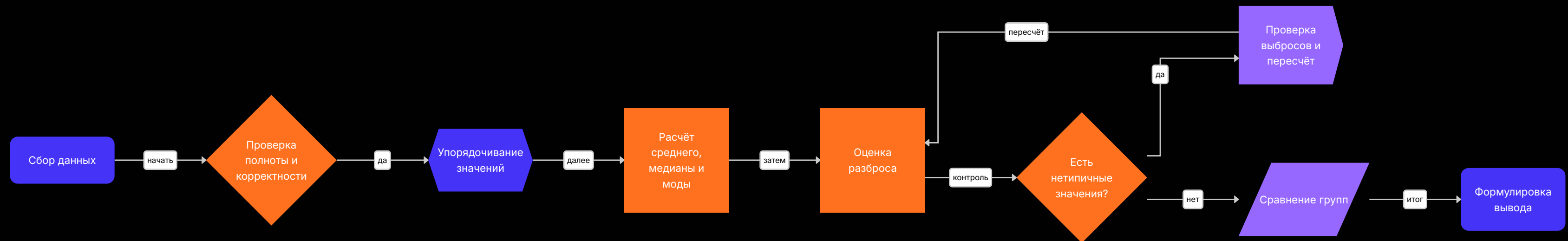
Если стандартное отклонение велико, наблюдения заметно «разбросаны» вокруг центра: в группе много неоднородности. Если оно мало, значения группируются плотнее, и выводы об устойчивости набора данных надёжнее.

04

Для корректных сравнений стандартное отклонение удобно использовать именно в одной шкале измерения. Тогда оно помогает оценить, насколько результаты класса или группы стабильны, даже когда средние значения похожи.

Путь от данных к статистическому выводу

Школьная практика и работа с данными в информатике: превращаем «сырьё» в обоснованный вывод.



Выбросы и искажение результата

Что такое выброс

Выброс — это значение, которое заметно отличается от большинства остальных. Даже одно экстремальное число способно сдвинуть среднее арифметическое, но обычно почти не меняет медиану, потому что медиана «держится» середины.

Почему страдает среднее

На практике удобно сравнивать два ряда: общий вид распределения и положение медианы рядом с «выделенным» экстремумом. Это напоминает, что перед выводами нужно проверить подозрительные значения и исключить ошибки измерения.



Вероятность как часть статистических расчётов

Теоретическая вероятность для честной монеты
(школьный курс математики)

Даже при малом числе испытаний доли могут заметно «гулять», а с ростом числа попыток наблюдения обычно приближаются к 50% и 50%.

Круговая или кольцевая диаграмма делает вероятности наглядными: вместо «ощущений» вы опираетесь на доли, связанные с моделью случайности.

Пример вычисления по условию: событие
произошло 18 раз из 30

0,6

Это означает, что доля благоприятных
исходов составляет 60% от всех
испытаний.

Относительная частота показывает, как
часто событие случается в наблюдениях.
Она служит мостом от эксперимента к
оценке вероятности.

Сравнение двух классов по результатам теста

Медиана класса А выше среднего, что намекает на возможную асимметрию распределения баллов. В классе Б меньший σ указывает на более ровные результаты.

Когда средний балл отличается незначительно, именно стандартное отклонение помогает оценить стабильность подготовки. Вывод о «сильнее» корректнее делать по комбинации характеристик.

Учебный пример: Класс А (72; 74; 8) и Класс Б (70; 70; 3)

Корреляция и ОСТОРОЖНОС ТЬ В ВЫВОДАХ

- Корреляция описывает связь между двумя признаками, например временем подготовки и результатом теста. При положительной корреляции с ростом одного показателя часто растёт и другой, но связь бывает разной силы.

- Важно помнить: корреляция не доказывает причинно-следственную связь. Даже заметная закономерность может быть следствием третьих факторов — привычек подготовки, сложности вариантов или базового уровня знаний.

- В школьных данных это особенно актуально: на баллы влияет не только время, но и качество работы с заданиями, режим, самочувствие и то, какие темы повторяли. Поэтому выводы нужно формулировать аккуратно.

Основные формулы статистических расчётов

Ключевые показатели помогают описывать центр данных, разброс и доли событий. Формулы ниже используют в школьных задачах по алгебре и информатике.

Эти формулы дают разные «линзы» одного и того же набора: центр, устойчивость и доли. Для надёжного вывода показатели лучше рассматривать вместе.

Показатель	Формула (словами)	Что показывает
Среднее арифметическое	сумма значений делить на число значений	общий уровень набора
Медиана	среднее значение упорядоченного ряда (или двух средних)	типичная середина
Дисперсия	среднее квадратов отклонений от среднего	разброс относительно центра
Стандартное отклонение	квадратный корень из дисперсии	разброс в исходной шкале
Относительная частота	число появлений события делить на число испытаний	доля события в наблюдениях

Практическое применение статистики в жизни и информатике



Успеваемость и результаты

Статистические расчёты помогают сравнивать классы и группы: смотреть средние, медианы и разброс, выявлять неравномерность и аномалии. Это делает обсуждение успеваемости предметным и проверяемым.



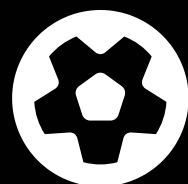
Медицина и показатели здоровья

Когда собирают измерения пациентов, средние значения без разброса часто вводят в заблуждение. Дисперсия и стандартное отклонение помогают оценить вариативность и надёжность выводов.



Информатика и данные

В электронных таблицах и базах данных статистика применяется для обобщений, поиска ошибок и проверки гипотез на наблюдениях. Так легче находить несоответствия и аргументировать решения числами.



Спорт и соревнования

В спорте статистика используется для анализа достижений, стабильности результатов и динамики по сериям стартов. По разбросу проще понять, кто выступает ровно, а кто — «рывками».



Статистика соединяет описание центра, оценку разброса и работу с вероятностью. Среднее, медиана, мода, дисперсия и стандартное отклонение дают разные ракурсы набора, а точный вывод рождается из их совместного анализа и контроля качества данных.

Главный вывод: статистика делает
данные осмысленными