

**Доклад на тему**

**Научные статистические расчеты.**

**Программное обеспечение для реализации статистических  
расчётов.**

## Докладчик

- Смирнов-Мальцев Егор Дмитриевич
- студент группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбу
- <https://github.com/EgorSmM>

# Вводная часть

## Цель работы

- Выделить задачи научной статистики,
- Выполнить подсчет основных статистических метрик.
- Проверить гипотезу о принадлежности выборки к распределению

# Теоретическое введение

**Статистика** --- совокупность числовых показателей, характеризующих те или иные явления и процессы.

# **Основные элементы статистического исследования**

- Разработка программы статистического наблюдения,
- Создание статистической выборки,
- Обработка данных,
- Анализ полученной информации.

## **Задачи статистического исследования**

- Выявление взаимосвязей между величинами,
- Проверка гипотез на основе практических результатов.



## Комплекс используемых программ

Для подсчета статистических метрик в данной работе был использован `Octave` с пакетом `statistics`. Эта программная система была выбрана, поскольку:

1. Имеет совместимый с `Matlab` язык.
2. Бесплатная.

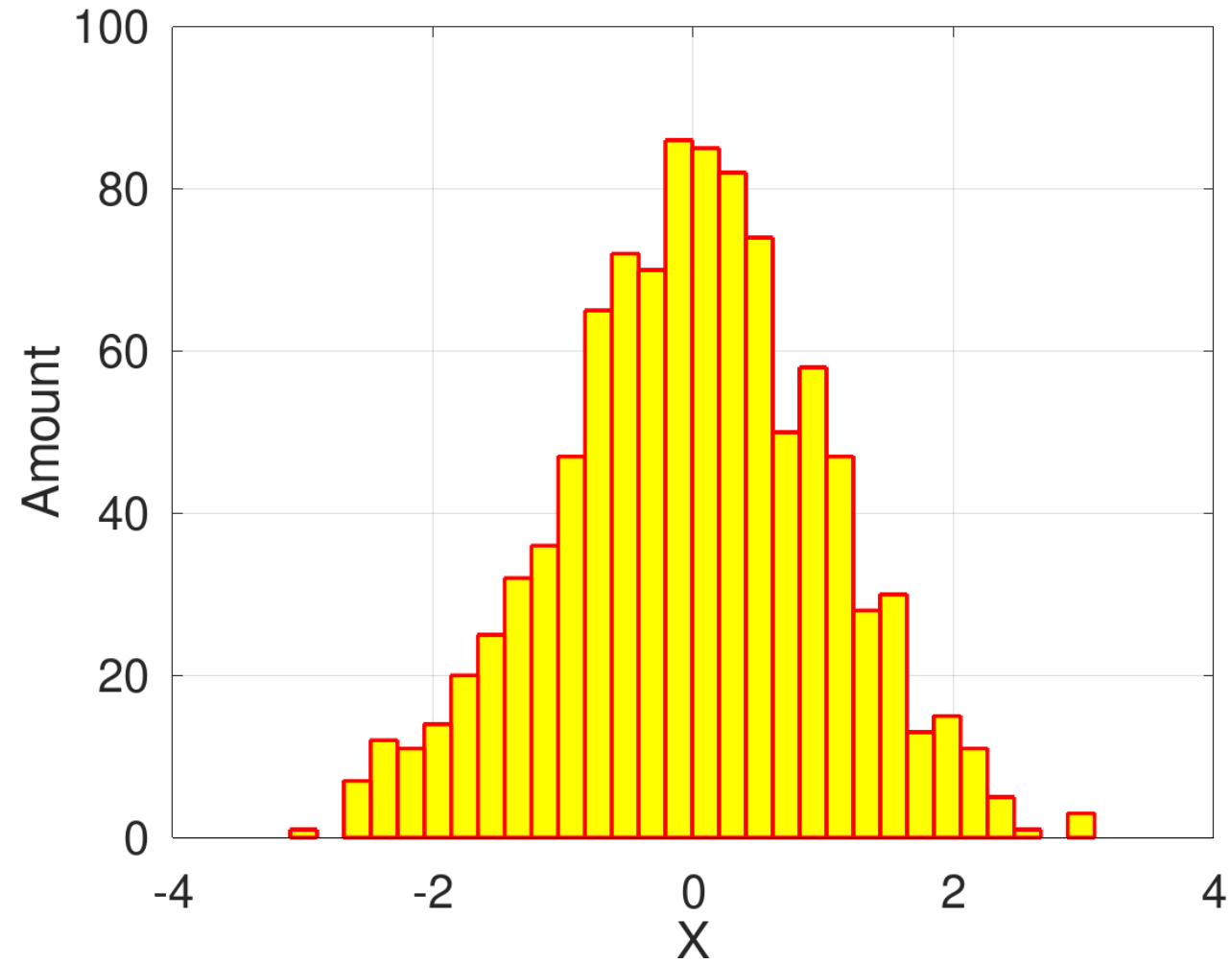
# Подсчет основных статистических метрик

## Создание случайной выборки

В качестве статистической выборки  $X$  возьмем 1000 нормально распределенных случайных чисел. Построим гистограмму полученной выборки. Также создадим выборку  $Y$  с выбросом. Ей будет выборка  $X$  к которой добавлено число 100.

```
> X = randn(1, 1000);  
> hist(X, 30, 'FaceColor', 'yellow', 'EdgeColor', 'red', 'LineWidth', 2);  
> Y = X;  
> Y(1, 1001) = 100;
```

# Гистограмма случайной выборки



# Подсчет среднего значения и медианы

Среднее значение и медиану можно посчитать с помощью встроенных функций

`mean` и `median` :

```
> mean(X)
ans = 0.0427
> median(X)
ans = 0.058198
> mean(Y)
ans = 0.14256
> median(Y)
ans = 0.059815
```

Как видно из эксперимента, медиана более устойчива к выбросам, чем среднее значение. Поэтому в случае если в выборке возможны выбросы, лучше использовать ее.

## Подсчет стандартного отклонения

Стандартное отклонение можно посчитать с помощью встроенной функции `std(x, f)`. Если параметр `f` равен 0, то считается несмещенное отклонение. Если он равен 1, то смещенное.

```
> std(X, 0)
ans = 1.0165
> std(X, 1)
ans = 1.0160
> std(Y, 0)
ans = 3.3187
> std(Y, 1)
ans = 3.3170
```

# Проверка статистических гипотез

Важной частью статистических расчетов является проверка статистических гипотез. В качестве примера, проверим является ли случайная величина  $Y$  нормально распределенной с найденным нами средним и стандартным отклонением равным 1.

```
> kolmogorov_smirnov_test(Y, "norm", mean(Y), 1)
pval: 0.00655609
```

`pval` --- вероятность получить такую же или более экстремальную выборку, при условии, что гипотеза верна. Если `pval` меньше критического уровня, то мы можем отвергнуть гипотезу. Обычно критический уровень берут равным 0.05.



Проверим является ли случайная величина  $Y$  нормально распределенной со средним значением равным медиане  $Y$  и стандартным отклонением 1.

```
> kolmogorov_smirnov_test(Y, "norm", median(Y), 1)
pval: 0.40823
```

Эту гипотезу мы отвергнуть не можем.

# Выводы

Мы научились считать основные статистические метрики и проводить проверку статистических гипотез.

## Список литературы

1. Полякова В.В. Основы теоретической статистики. УрФУ. Екатеринбург, 2015.
2. GNU Octave Documentation [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://docs.octave.org/latest/>.
3. Sharma N., Gobbert M.K. A comparative evaluation of Matlab, Octave, Freemat, and Scilab for research and teaching. Department of Mathematics; Statistics University of Maryland, Baltimore County, 2010. 37 с.