

Эконометрика

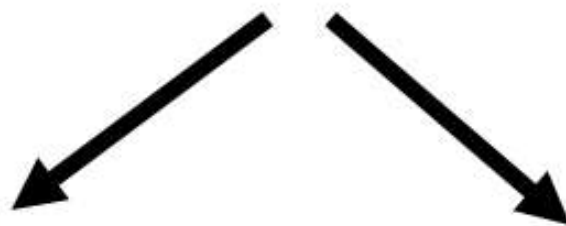
Вероятность

Вероятность – p – Probability

- Число от 0 до 1 $\approx$ частота событий (уверенность)
- Бросаем монетку – орёл или решка



$p = 0,5$



$p = 0,5$

Вероятность

- Теория вероятностей
 - Точное значение
- $p(A) = \frac{1}{2} = 0,5$
- Математическая статистика
 - Оценка (приблизительное значение)
- $p(A) \approx \hat{p}(A) = \frac{N_A}{N} = \frac{4995}{1000} = 0,4995$

Обработка данных

- Реальные, фактические данные
 - Бросать монетку
- Имитационное моделирование
 - Генератор случайных чисел
- Результат
 - Оценка

Генератор - Надстройка

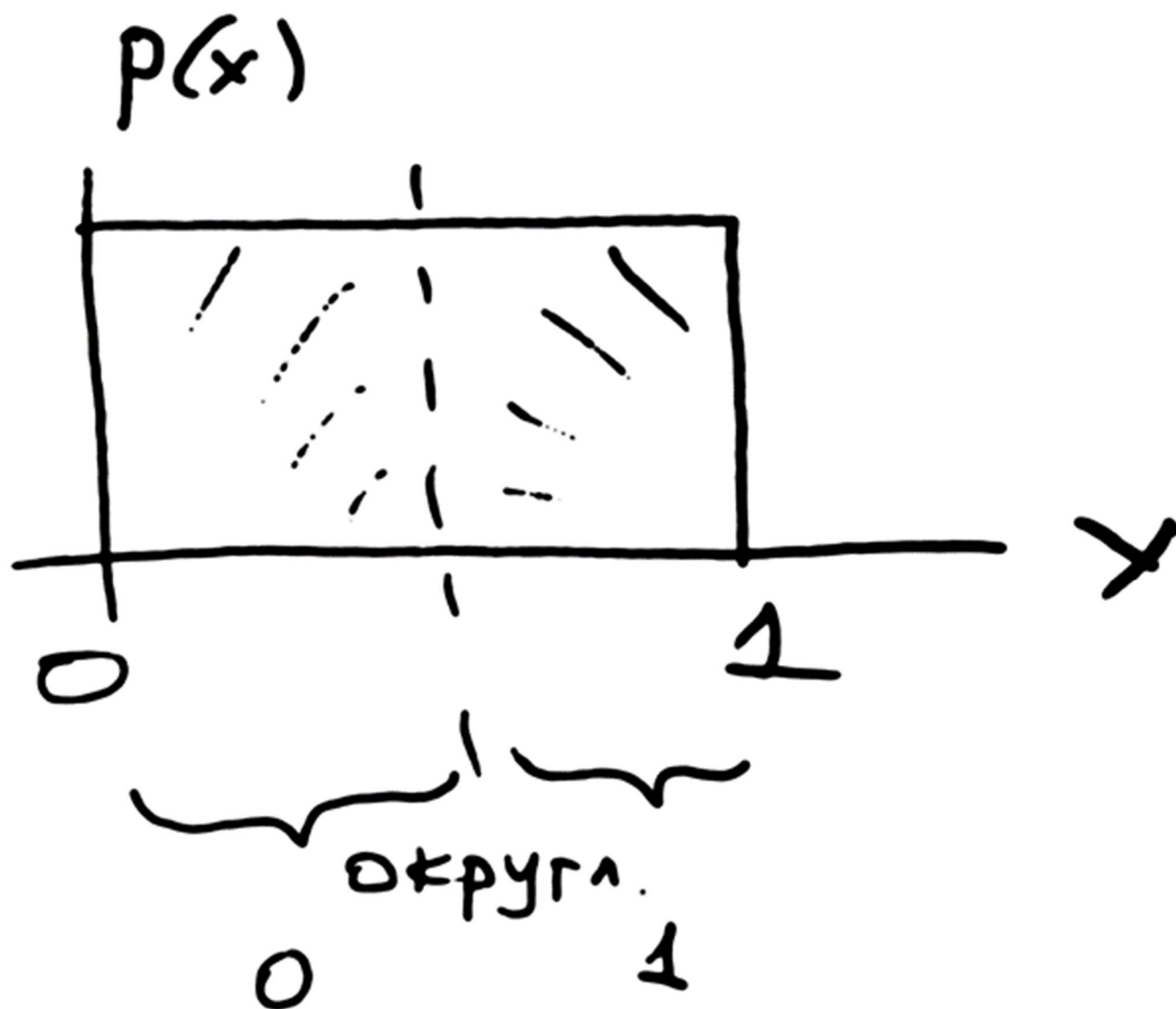
Оценка вероятности ($n = 10000$)

D2				fx		=AVERAGE(B2:B10001)		
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	A		p				
2	0.124149	0		0.522				
3	0.0065	0						
4	0.389447	0						
5	0.267281	0						
6	0.703635	1						
7	0.235511	0						
8	0.46614	0						
9	0.747948	1						
10	0.123783	0						
11	0.406018	0						
12	0.608692	1						

Демонстрация

- Excel
- Генератор случайных чисел
 - Настройка «Анализ данных»
 - Равномерное распределение (Uniform)
- Округление
 - Функция ROUND()
- Оценка вероятности
 - Функция AVERAGE()

Случайные числа: 0 и 1



Генератор - Функция

Оценка вероятности ($n = 10000$)

D2 ✕ ✓ f_x =AVERAGE(B2:B10001)								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	A		p				
2	0.94415	1		0.4930				
3	0.095111	0						
4	0.663017	1						
5	0.247932	0						
6	0.240889	0						
7	0.544861	1						
8	0.084251	0						
9	0.069566	0						
10	0.71061	1						
11	0.754236	1						
12	0.997517	1						

Home – Editing – Fill – Fill Down

The image shows two overlapping Excel windows. The top window displays a worksheet with columns A through E. Cell A2 contains the value 0.65245, which is highlighted with a green border. The formula bar at the top shows the range A2:A10001 and the formula =RAND(). The bottom window shows the same worksheet with the 'Fill' dropdown menu open, and the 'Down' option selected. The 'Fill Down (Ctrl+D)' option is also visible. The formula bar in the bottom window shows the formula =ROUND(A2,0). The cell B2 is highlighted with a green border, and a red square is drawn around it. The bottom window also shows the 'AutoSum', 'Sort & Filter', 'Find & Select', 'Ideas', and 'Sensitivity' tabs.

	A	B	C	D	E
1	x	A		p	
2	0.65245	1		1.000000	
3					
4					
5					

	A	B	C	D	E
1	x	A		p	
2	0.770237	1		1.000000	
3	0.551304				
4	0.363766				
5	0.692576				
6	0.383343				

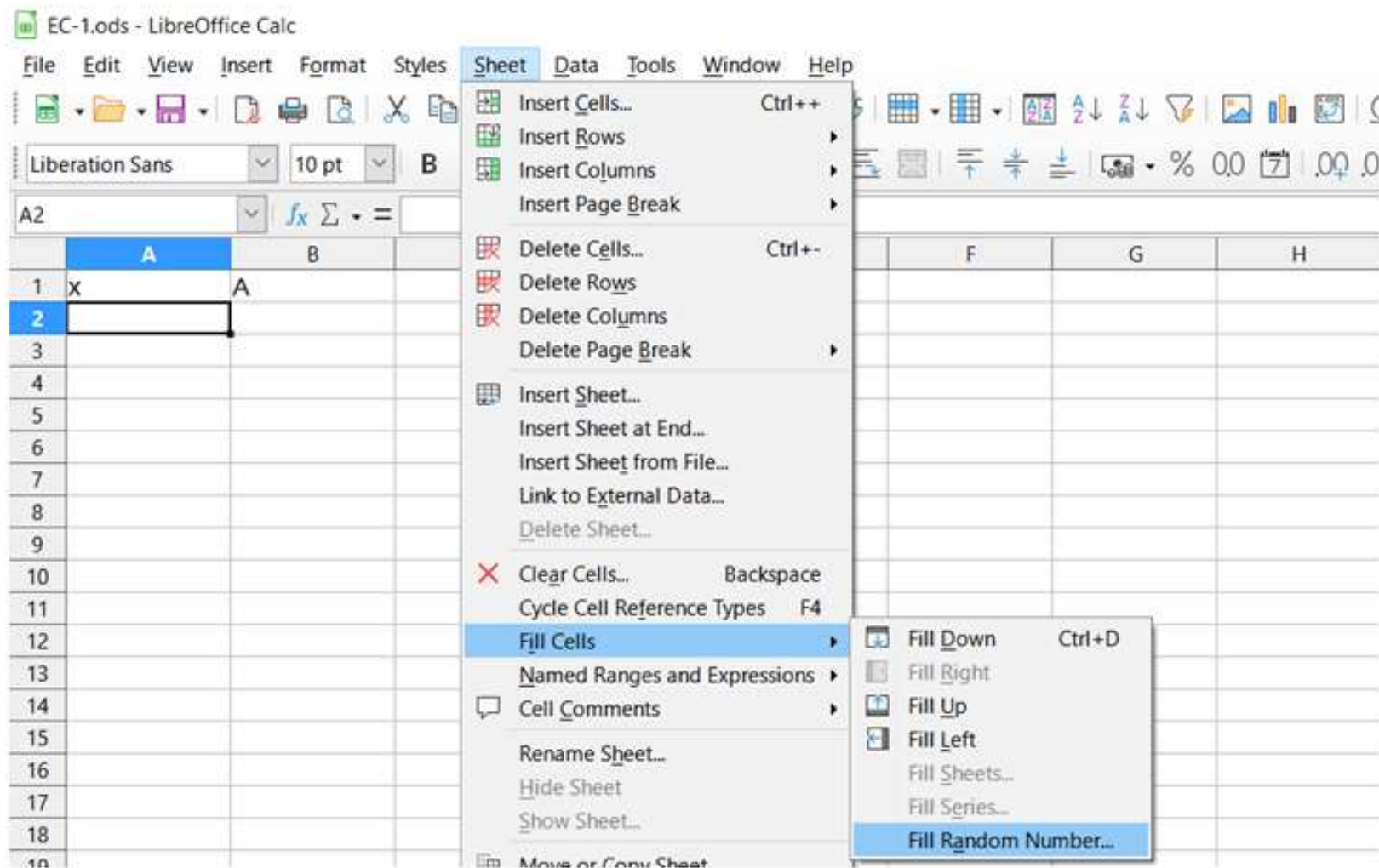
Демонстрация

- Excel
- Генератор случайных чисел
 - Функция RAND()
- Округление
 - Функция ROUND()
- Оценка вероятности
 - Функция AVERAGE()
- Изменение оценки

Задание

- Excel
- Сгенерировать 10000 случайных чисел
 - Надстройка
 - Функция
- Повторить опыт 10 раз
- Записать оценки вероятности

Libre Office Calc



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	A						
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Random Number Generator

Data

Cell range:

Random Number Generator

Distribution:

Minimum:

Maximum:

Options

☒ Enable custom seed

Seed:

☐ Enable rounding

Decimal places:

Help Apply Close OK

Генератор – Fill Random Number

Оценка вероятности ($n = 10000$)

EC-1.ods - LibreOffice Calc

File Edit View Insert Format Styles Sheet Data Tools Window Help

Liberation Sans 10 pt B I U A

D2 $\sum$ = `=AVERAGE(B2:B10001)`

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	A		p			
2	0.497663666	0		0.4958			
3	0.817838443	1					
4	0.612111894	1					
5	0.771359919	1					
6	0.860669773	1					
7	0.150636966	0					
8	0.19851876	0					
9	0.815162934	1					
10	0.158815353	0					
11	0.11613783	0					
12	0.012907533	0					

Демонстрация

- Libre Office Calc
- Генератор случайных чисел
 - Заполнение ячеек
- Округление
 - Функция ROUND()
- Оценка вероятности
 - Функция AVERAGE()

RAND() - Sheet – Fill Cells – Fill Down

EC-1.ods - LibreOffice Calc

File Edit View Insert Format Styles Sheet Data Tools Window Help

Liberation Sans 10 pt B

A2:A10001 fx Σ = =RAND()

	A	B	
1	X		
2	0.167467254		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

- Insert Cells... Ctrl++
- Insert Rows
- Insert Columns
- Insert Page Break
- Delete Cells... Ctrl+-
- Delete Rows
- Delete Columns
- Delete Page Break
- Insert Sheet...
- Insert Sheet at End...
- Insert Sheet from File...
- Link to External Data...
- Delete Sheet...
- Clear Cells... Backspace
- Cycle Cell Reference Types F4
- Fill Cells
- Fill Down Ctrl+D

Генератор - Функция

Оценка вероятности ($n = 10000$)

EC-1.ods - LibreOffice Calc

File Edit View Insert Format Styles Sheet Data Tools Window Help

Liberation Sans 10 pt B I U A

D2 $f_x \Sigma =$ =AVERAGE(B2:B1001)

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	A		p			
2	0.716929299	1		0.473			
3	0.593258634	1					
4	0.164923766	0					
5	0.211267995	0					
6	0.206067317	0					
7	0.852706934	1					
8	0.562225296	1					
9	0.373384844	0					
10	0.454977273	0					
11	0.26391202	0					
12	0.13586297	0					

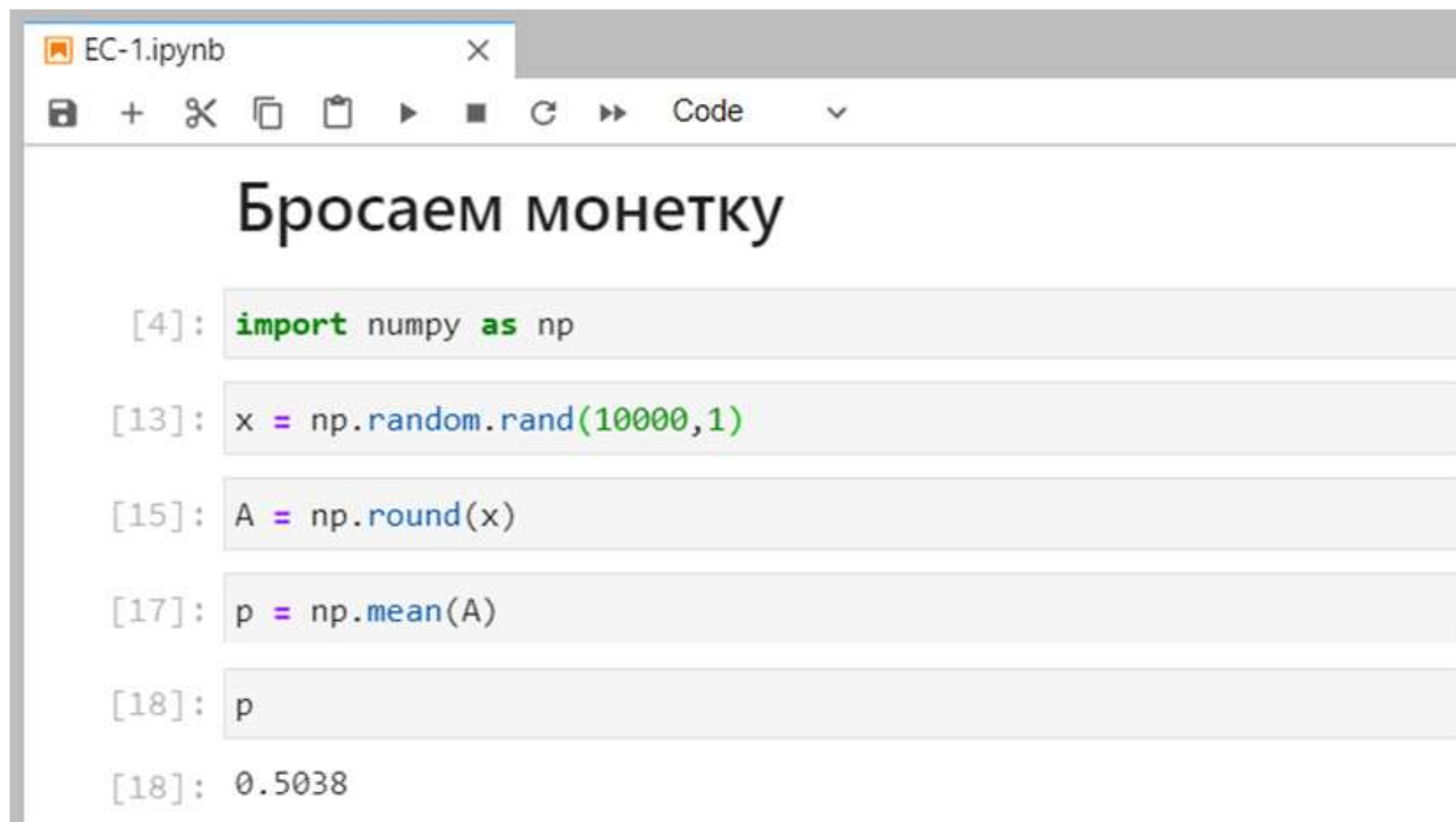
Демонстрация

- Libre Office Calc
- Генератор случайных чисел
 - Функция RAND()
- Округление
 - Функция ROUND()
- Оценка вероятности
 - Функция AVERAGE()
- Изменение оценки

Задание

- Libre Office Calc
- Сгенерировать 10000 случайных чисел
 - Заполнение диапазона
 - Функция
- Повторить опыт 10 раз
- Записать частоты (оценки вероятности)

Jupyter Lab



The screenshot shows a Jupyter Lab interface with a notebook titled "EC-1.ipynb". The notebook contains several code cells for simulating a coin toss. The title of the notebook is "Бросаем монетку" (Tossing a coin). The code cells are as follows:

```
[4]: import numpy as np
```

```
[13]: x = np.random.rand(10000,1)
```

```
[15]: A = np.round(x)
```

```
[17]: p = np.mean(A)
```

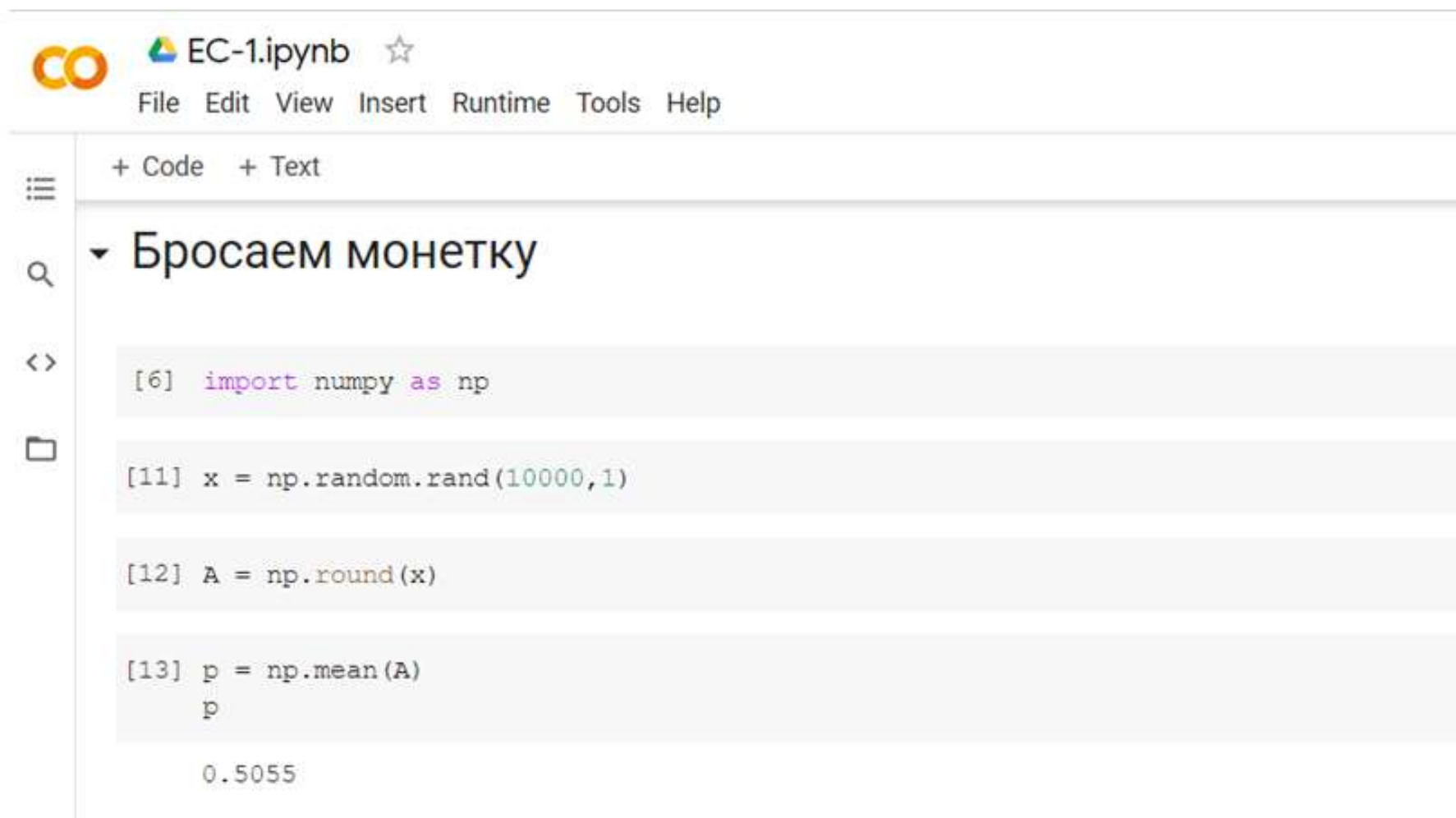
```
[18]: p
```

```
[18]: 0.5038
```

Демонстрация

- Jupyter Lab
 - Случайные числа
 - Оценка вероятности

Colab



co EC-1.ipynb ☆

File Edit View Insert Runtime Tools Help

+ Code + Text

Бросаем монетку

```
[6] import numpy as np
```

```
[11] x = np.random.rand(10000,1)
```

```
[12] A = np.round(x)
```

```
[13] p = np.mean(A)
```

```
p
```

0.5055

Демонстрация

- Google Colab
 - Случайные числа
 - Оценка вероятности

Задание

- Jupyter Lab
- Colab

- Сгенерировать 10000 случайных чисел
- Повторить опыт 10 раз
- Записать частоты (оценки вероятности)