



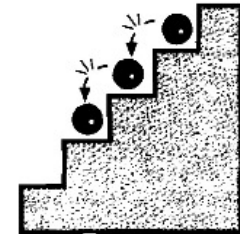
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

# **Лекция 2**

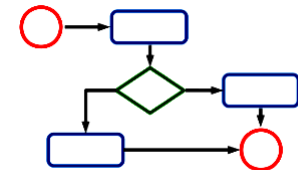
## **Оценка сложности алгоритмов**

## Свойства алгоритмов:

**1. Дискретность** - алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых шагов.



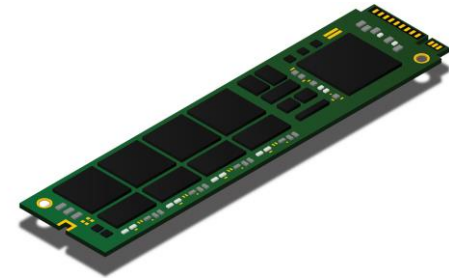
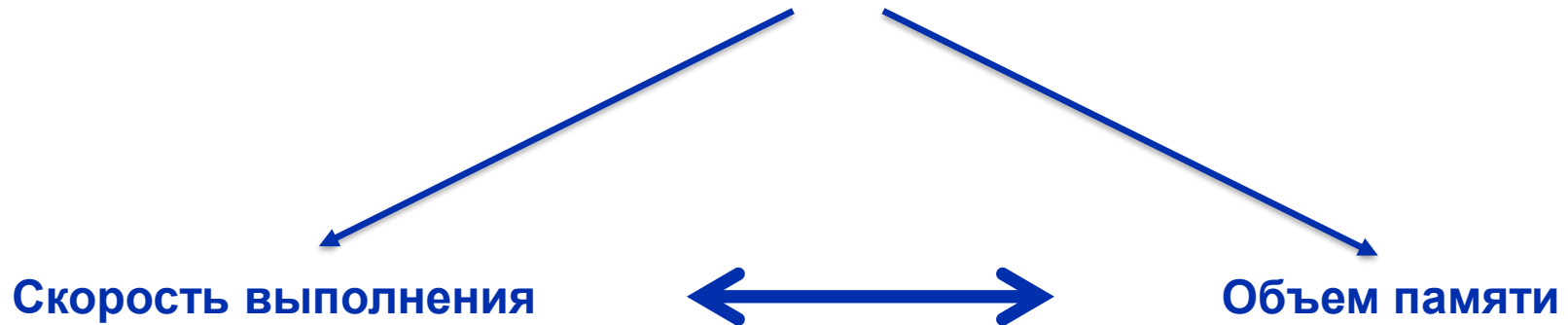
**2. Определенность** - каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для вариаций.



**3. Результативность** - алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов



## Оценка эффективности алгоритмов



**Время** определяется количеством элементарных шагов, необходимых для решения проблемы, тогда как **пространство** определяется объёмом памяти или места на носителе данных.



**Вычислительная сложность алгоритма** — это функция, определяющая зависимость объёма работы, выполняемой некоторым алгоритмом, от свойств входных данных.

$$f(n) = O(*\text{выражение от } n^*)$$

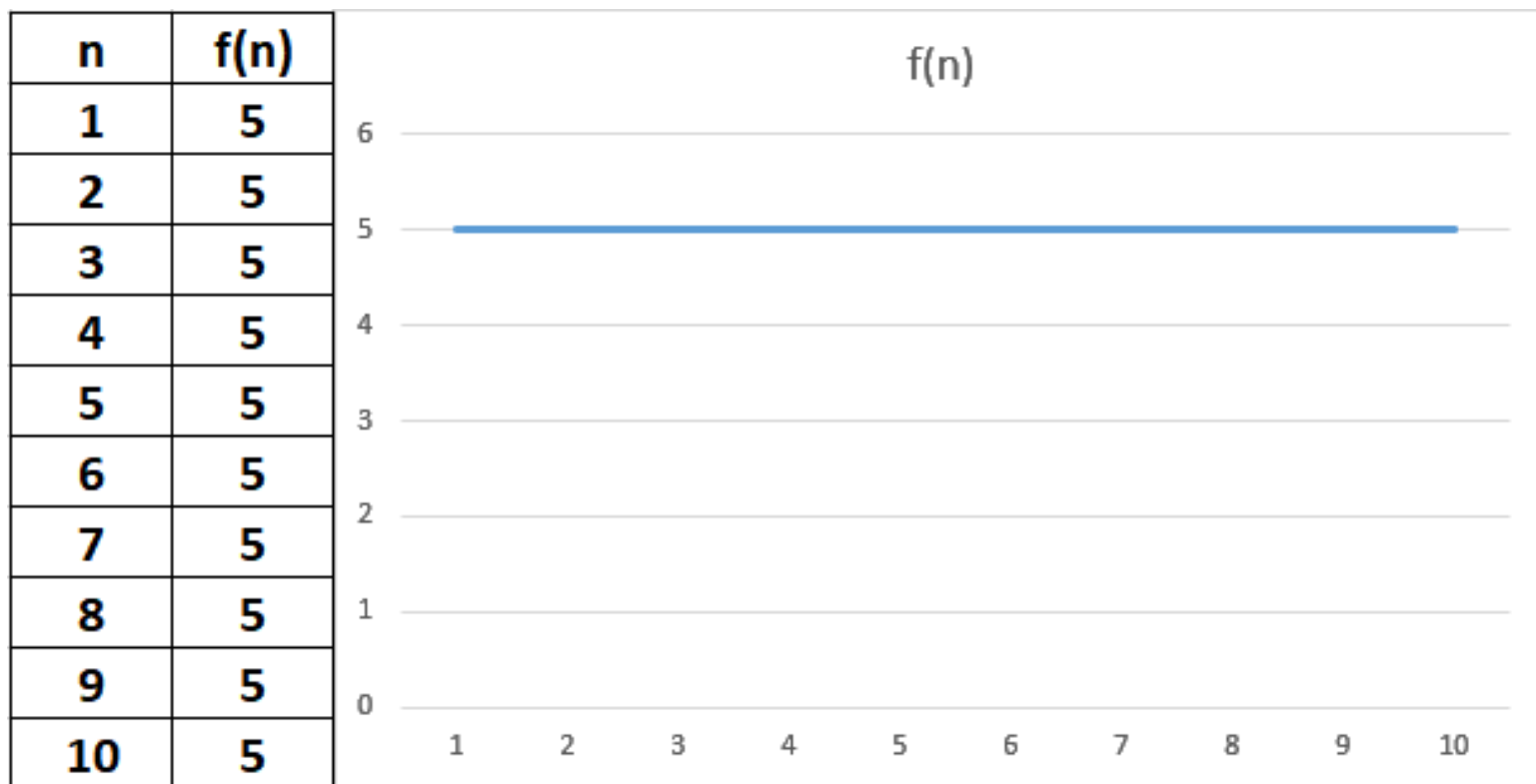
**f** – функция,

**n** – кол-во элементов,

**O** – верхняя оценка временной трудоемкости алгоритма

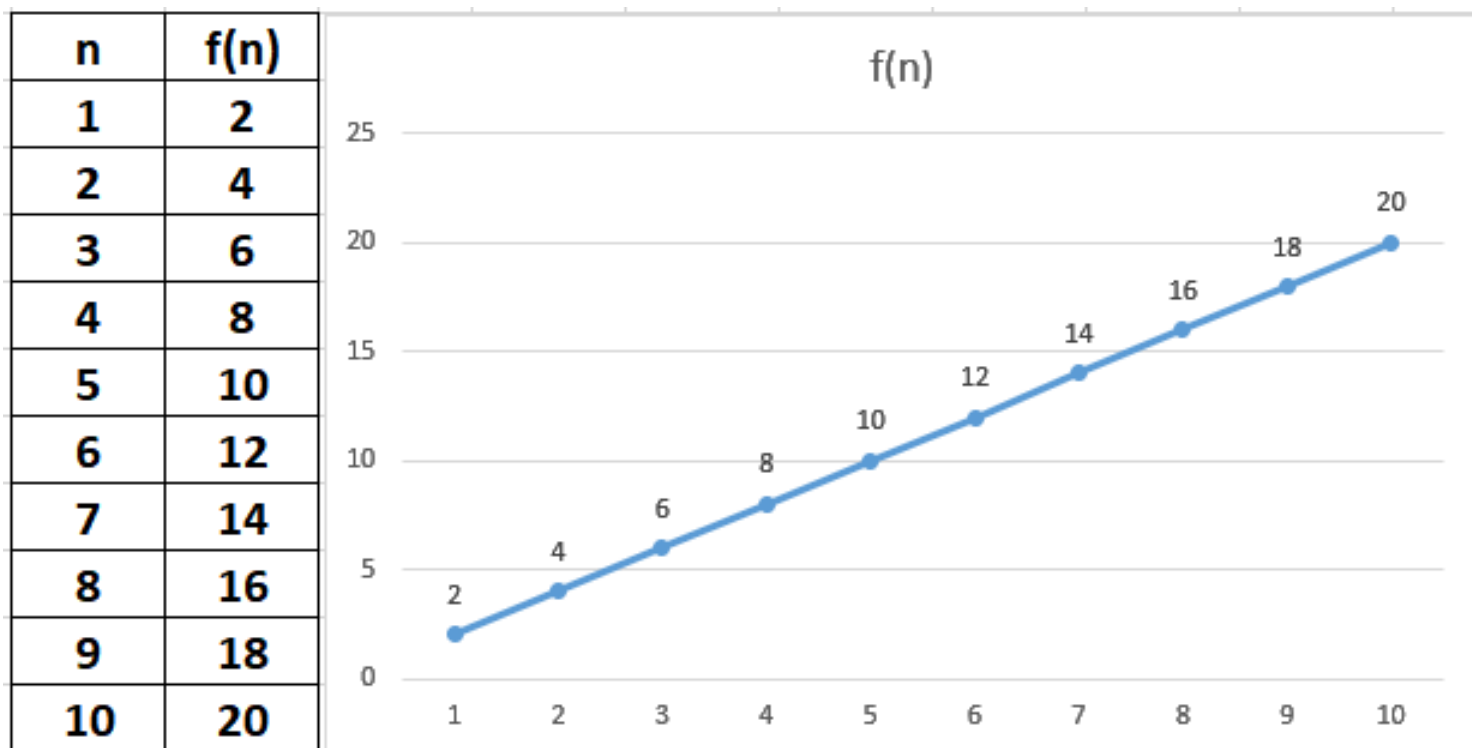


$f(n) = O(1)$  – константная





$f(n) = O(n)$  – линейная



$f(n) = O(n^c)$  - полиномиальная

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

$f(n) = O(c^n)$  – экспоненциальная

```
# app.py
```

```
def factorial(x):
```

```
    if x == 1:
```

```
        return 1
```

```
    else:
```

```
        return (x * factorial(x-1))
```

```
number = 5
```

```
print("The factorial of", number, "is", factorial(number))
```

c=1		n1		n1	n2		n1	n2	n3
		0		0	0		0	0	0
		1		0	1		0	0	1
				1	0		0	1	0
				1	1		0	1	1
							1	0	0
							1	0	1
							1	1	0
							1	1	1





$f(n) = O(\log n)$  – логарифмическая

Бинарный поиск:

1
---

0  
шагов

1	3
---	---

1  
шаг

1	3	4
---	---	---

1  
шаг

1	3	4	6
---	---	---	---

2  
шага

1	3	4	6	7
---	---	---	---	---

2  
шага

1	3	4	6	7	8
---	---	---	---	---	---

2  
шага

1	3	4	6	7	8	10
---	---	---	---	---	---	----

2  
шага

1	3	4	6	7	8	10	13
---	---	---	---	---	---	----	----

3  
шага



Кол-во элементов	Кол-во шагов
1	0,00
2	1,00
3	1,00
4	2,00
5	2,00
6	2,00
7	2,00
8	3,00
9	3,00
10	3,00
11	3,00
12	3,00
13	3,00
14	3,00
15	3,00
16	4,00
17	4,00
18	4,00
19	4,00
20	4,00
21	4,00
22	4,00
23	4,00
24	4,00
25	4,00
26	4,00
27	4,00
28	4,00
29	4,00
30	4,00
31	4,00
32	5,00
33	5,00
34	5,00
35	5,00
36	5,00
37	5,00
38	5,00
39	5,00
40	5,00
41	5,00
...	...

