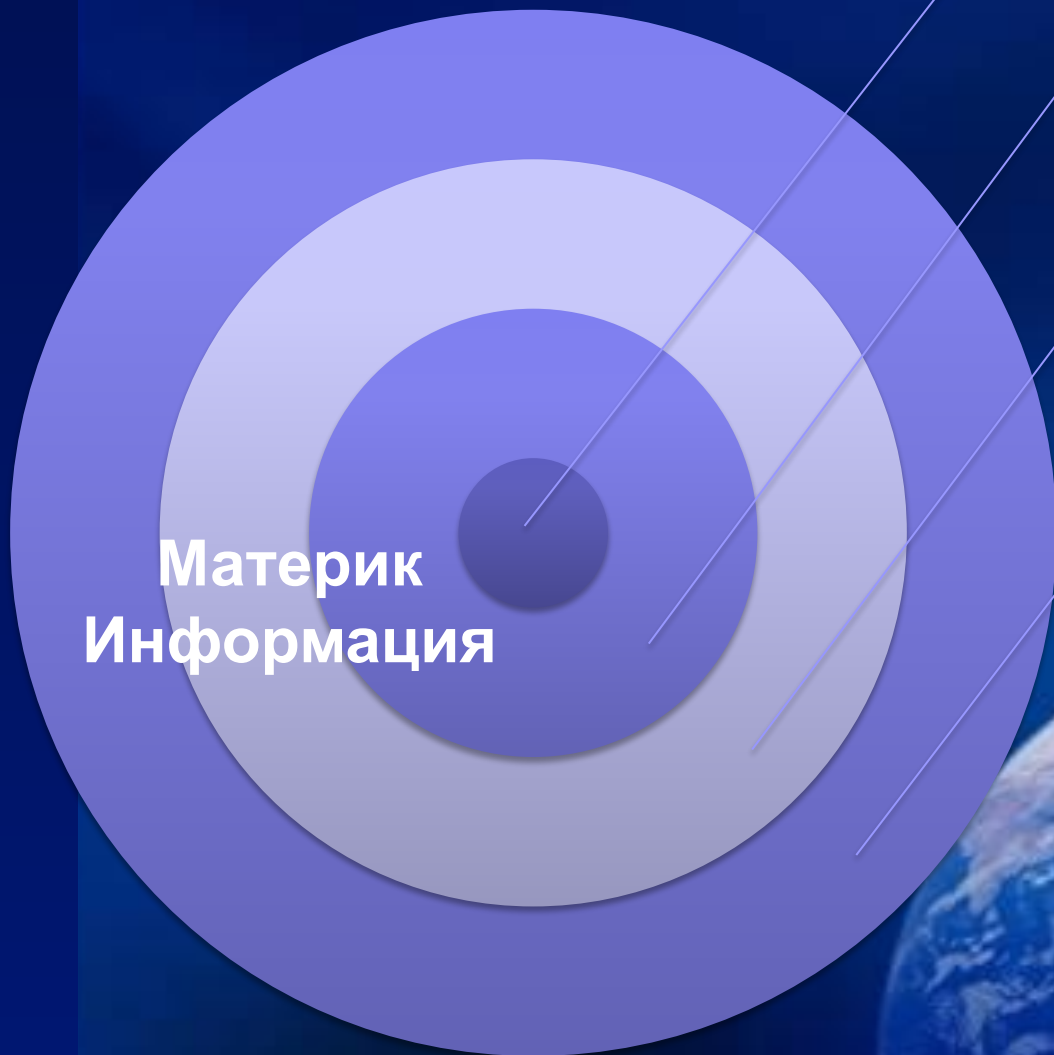




# **Человек и информация**

**Материк Информация**



**Информация и  
знания**

**Восприятие и  
представление  
информации**

**Информационные  
процессы**

**Измерение  
информации**





# Измерение информации

**1.** Алфавитный подход к измерению информации

**2.** Алфавит, мощность алфавита

**3.** Информационный вес символа

**4.** Информационный объем текста, единицы информации

**5.** Задачи и их решения

1.



**Алфавитный подход позволяет измерять информационный объем текста на некотором языке (естественном или формальном), не связанный с содержанием этого текста.**

Существует и другой подход к измерению объема информации – ***содержательный***. В нем информационный объем сообщения напрямую связан с содержанием этого сообщения.



**Алфавит – это набор букв, знаков препинания, цифр, скобок и других символов, используемых в тексте.**

*Например, в русском алфавите 54 таких символа, это 33 буквы, 10 цифр, 11 знаков препинания, скобки, пробел.*



**Полное число символов алфавита принято называть мощностью алфавита –  $N$ .**

*Мощность алфавита из русских букв и дополнительных символов равна 54, то есть для русского алфавита  $N=54$ .*



### 3.

Наименьшее число символов в алфавите равно 2 ( $N=2$ ), такой алфавит используется в компьютере. В нем всего два символа: 0 и 1.



**Информационный вес символа двоичного алфавита принят за единицу информации и называется 1 бит.**

*С увеличением мощности алфавита увеличивается информационный вес символов этого алфавита.*

### 3.

Например, если  $N=4$ , то символ «весит» 2 бита. Все символы такого алфавита можно закодировать всеми возможными комбинациями из двух цифр двоичного алфавита. Комбинацию из нескольких знаков двоичного алфавита назовем **двоичным кодом**.

Порядковый номер символа	1	2	3	4
Двухзначный двоичный код	00	01	10	11

Если использовать 3 двоичные цифры, то можно составить 8 комбинаций, т.е. если  $N=8$ , то символ «весит» 3 бита.

Порядковый номер символа	1	2	3	4	5	6	7	8
Двухзначный двоичный код	000	001	010	011	100	101	110	111

Если  $N=16$ , то 4 бита. *Таблицу составьте сами.*

И так далее.



### 3.

Найдем зависимость между мощностью алфавита(N) и количеством знаков в двоичном коде(b) – разрядностью двоичного кода.

N	2	4	8	16
b	1 бит	2 бита	3 бита	4 бита

Заметим, что  $2=2$ ,  $4=2\times 2$ ,  $8=2\times 2\times 2$ ,  $16=2\times 2\times 2\times 2$ .

Значит получим формулу  $N=2^b$

***Разрядность двоичного кода это и есть информационный вес символа.***



**Информационный вес символа, выраженный в битах(b), и мощность алфавита(N) связаны между собой формулой:**

$$\underline{N=2^b}$$

1000110000111011100010001110001111100010

Данный текст, записанный с помощью двоичного кода, содержит 40 символов (K), значит информационный объем (I) этого текста равен 40 битам ( $I=40$ )

Текста, который вы сейчас видите, подготовлен с помощью компьютера. Алфавит такой «компьютерный текст» содержит 256 символов, это все необходимые буквы, цифры, знаки, различные скобки и т.д. Так как  $256=2^8$ , то один символ компьютерного алфавита бесит 8 битов. Величина, равная 8 битам, называется байтом.



**1 байт = 8 битов.**

**Для измерения больших информационных объемов используются более крупные единицы:**

**1 килобайт = 1 Кб =  $2^{10}$  байтов = 1024 байта**

**1 мегабайт = 1 Мб =  $2^{10}$  Кб = 1024 Кб**

**1 гигабайт = 1 Гб =  $2^{10}$  Мб = 1024 Мб**

**1 терабайт = 1 Тб =  $2^{10}$  Гб = 1024 Гб**

### Задача № 1

Информационный вес символа алфавита равен 7 бит. Найдите мощность алфавита.

### Решение.

1.  $b=7$

2.  $N=2^b$ ,  $2^7=128$

3.  $N=128$

Ответ:  $N=128$

рассуждаем

записываем

Мы знаем, что  $b=7$ ,  
значит, используя  
формулу  $N=2^b$ ,  
найдем  $N=128$ .

Мощность алфавита  
равна 128.

## Задача № 2

Текст составлен с использованием алфавита мощностью 32 символа и содержит 80 символов. Каков информационный объем текста?

### Решение.

1.  $N=32$

2.  $N=2^b$ ,  $32=2^5$

3.  $b=5$  (бит)

4.  $K=80$

5.  $I=K \times b$ ,  $80 \times 5=400$

6.  $I=400$  (бит)

Ответ: 400 бит

рассуждаем

записываем

Мы знаем, что  $N=32$ , значит, используя формулу  $N=2^b$ , найдем  $b=5$  (бит). 5 бит весит один символ этого алфавита.

У нас таких символов 80,  $K=80$ , поэтому применим формулу  $I=K \times b$ :  
 $80 \times 5=400$  (бит)  
Информационный объем текста 400 бит.

### Задача № 3

Информационный объем текста, составленного с помощью алфавита мощностью 64, равен 1,907Кб. Каков информационный вес символа этого алфавита и сколько символов содержит этот текст?

#### Решение.

1.  $N=64$

2.  $N=2^b$ ,  $64=2^6$

3.  $b=6$  (бит)

4.  $1,907\text{Кб} \approx 1953$  байта

5.  $1953$  байта =  $15624$  бита

6.  $I=15624$ ,  $b=6$

7.  $I=K \times b$ ,  $K=I:b$ ,  
 $15624:6 = 2604$

8.  $K=2604$  (символа)

Ответ: 6 бит, 2604 символа

рассуждаем

записываем

Мы знаем, что  $N=64$ , значит, используя формулу  $N=2^b$ , найдем  $b=6$  (бит). Одно искомое нашли. Переведем  $1,907\text{Кб}$  в биты, для этого  $1,907 \times 1024 = 1953$ , получили байты, и  $1953 \times 8 = 15624$  – биты. Теперь зная  $I=15624$  и  $b=6$  найдем количество символов, используя формулу  $I=K \times b$ ,  $K=I:b$  -  $15624:6=2604$