



# Тема урока:



**Алфавитный подход к  
определению количества  
информации. Единицы  
измерения информации.**



8 класс

# Мы знаем, что:

**1. Информация** - это знания, сведения, которыми обладает человек, которые он получает из окружающего мира.

**2. Информация** - это содержание последовательностей символов (сигналов) из некоторого алфавита.



Возникает вопрос:

**А как и в каких единицах можно  
измерить информацию?**



Нам хорошо известно, что существуют единицы измерения таких величин, как **масса, расстояние, время, температура** и ..., где измерение происходит путем сопоставления измеряемой величины с эталонной единицей — сколько раз эталонная единица укладывается в измеряемой величине, таков и результат измерения.



Следовательно, должна быть своя единица измерения и для **информации**



Из множества подходов к измерению количества информации чаще всего рассматривают два:

**1. Алфавитный**

**2. Содержательный**



Следует помнить, что:





**Алфавитный** **подход** **измерения**  
**информации** **не** **учитывает**  
**содержательную** **сторону** **текста,**  
**совершенно бессмысленное** **сочетание**  
**символов несет ненулевую информацию**





**Содержательный подход** к измерению информации связывается обязательно с содержанием, т.е. со смыслом полученного человеком сообщения.



**Сегодня мы остановимся на  
алфавитном подходе**



**Алфавитный подход** позволяет измерять информацию, заключенную в тексте на некотором языке (естественном или формальном), не связанный с содержанием этого текста.

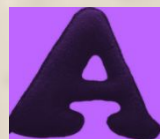


***Под алфавитом*** понимают только буквы, но в нашем случае в тексте могут встречаться знаки препинания, цифры, скобки, пробел - поэтому мы их тоже включим в алфавит.

**Пример: Я учусь в 8 классе А ср. школы №3**



**Введем свою эталонную единицу для измерения информации.**



Полный перечень символов в алфавите называют

***МОЩНОСТЬЮ АЛФАВИТА*** и обозначают ***N***

***Например:*** мощность русского алфавита состоит

из: ***1. 33 букв, но мы включили в перечень***

***символов -***



***2. 10 цифр***

***3. 11 знаков препинания***



***Итого: 33+10+11 = 54***



При алфавитном подходе считается, что каждый символ имеет свой определенный *«информационный вес»*, который зависит от мощности алфавита.

А каким может быть наименьшее число символов в алфавите?



Алфавит, который использует компьютер считается наименьшим, он содержит только два символа – **0** и **1** , поэтому его называют

**двоичным алфавитом.**





Определение:



*Информационный вес двоичного алфавита принят за единицу измерения информации и называется **БИТ**.*

Полное количество информации записанное с помощью двоичного алфавита равно кол-ву 0 и 1



Например: **1111000011111100011101** –

сколько содержит бит информации ?

Всего: 22 бита





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



Итак: мощность двоичного алфавита = 2

$$N = 2,$$



обозначим через *i*-информационный вес символа,

и еще мы знаем, что наименьший алфавит – двоичный.

Свяжем их формулой:  $2^i = N \rightarrow 2^i = 2$

Вычислим *i* :

$$i = 1$$



значит информационный вес двоичного алфавита равен 1

Для двухсимвольного алфавита, где  $i=1$  бит  
можно привести следующую таблицу:

<i>Номер символа</i>	<b>1</b>	<b>2</b>
<i>Однозначный двоичный код</i>	0	1



Вычислим , чему будет равен информационный вес одного символа из четырехсимвольного алфавита

Рассуждаем:

$N=4$ , подставим мощность алфавита в формулу:

$$2^i = N$$



$2^i = 4$ , отсюда получим  $i=2$  бит – весит один

символ в четырехсимвольном алфавите.

Представим их в виде закодированных всевозможных комбинаций из двух, т. к.  $i=2$ , двоичных цифр для четырехсимвольного алфавита (всевозможные комбинации из цифр двоичного алфавита):

<b><i>Номер символа</i></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b><i>Двоичный код</i></b>	00	01	10	11



А если мощность равна 8, то  $i$  будет равно ?

Рассуждаем:

$N=8$ , подставим мощность алфавита в

формулу:

$$2^i = N$$



$2^i = 8$ , отсюда получим  $i=3$  бит – весит

один символ в восьмисимвольном алфавите

(символ будет занимать 3 бита).

<b>Номер символа</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Двоичный код</b>	000	001	010	011	100	101	110	111



Подсчитайте самостоятельно  
и изобразите в виде таблицы  
вес одного символа 16-ти символьного  
алфавита



Ограничения на максимальный размер алфавита не существует, но есть алфавит, который считается

*достаточным, его мощность = 256 символов* и в него помещаются все необходимые символы.

Сколько весит один символ этого алфавита?



Проверим, что у вас получилось:

$$N=256$$

Подставим в нашу формулу:

$$N=2^i$$

$$256=2^i$$

$$i=8 \text{ бит}$$





8 бит — это характерная величина в информатике и ей присвоили название:

*1 байт = 8 бит*



Решим задачу: ( один символ = 1 байту)

Книжка содержит 250 страниц

На каждой странице – 50 строк

В каждой строке – 60 символов

Вычислим информационный объем всей книги

**Решение:**

На одной странице содержится:  $50 * 60 = 3000$  байт

Объем всей книги равен:  $3000 * 250 = 750\ 000$  байт

А в битах это ?

$$750\ 000 * 8 = 6\ 000\ 000 \text{ бит}$$

Для измерения больших объемов информации используют более крупные единицы измерения:

1 Кб (один килобайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт

1 Мб (один мегабайт) = 1024 Кб =  $2^{10}$  Кбайт =  $2^{20}$  байт

1 Гб (один гигабайт) = 1024 Мб =  $2^{10}$  Мбайт =  $2^{30}$  байт

1 Тбайт (один терабайт) =  $2^{10}$  Гбайт = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт

1 Пбайт (один петабайт) =  $2^{10}$  Тбайт = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт

1 Эбайт (один эксабайт) =  $2^{10}$  Пбайт = 1024 Пбайт =  $2^{60}$  байт

1 Збайт (один зетабайт) =  $2^{10}$  Эбайт = 1024 Эбайт =  $2^{70}$  байт

1 Йбайт (один йотабайт) =  $2^{10}$  Збайт = 1024 Збайт =  $2^{80}$  байт.

**Для перевода из одной единицы измерения информации в другую следует запомнить следующее**

**правило:**

**При переводе из меньших единиц измерения к большим надо заданное значение делить, в противном случае умножать.**



**Пример: перевод от бит к Мб:**

**Бит – байт – Кб – Мб**

**Значение в битах : на 8 : на 1024 : на 1024**

Сколько килобайт составляет сообщение,  
содержащее 12288 бит?

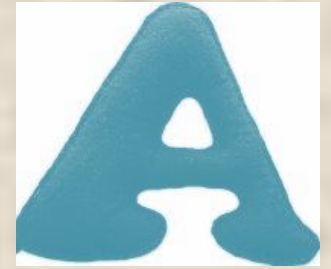
**Решение:**

1 килобайт=1024 байт, 1 байт = 8 бит.

Применим правило перевода:

$12288:8=1536$  байт : $1024=1,5$ Кб.





# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



# При решении задач с алфавитным подходом следует запомнить 2 формулы:

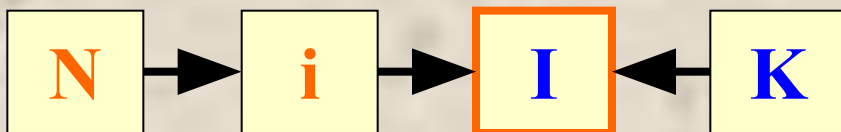
$$2^i = N$$

**N**

МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА  
*число символов в алфавите (его размер)*

**i**

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА  
*количество информации в одном символе*



$$I = K \times i$$

**K**

ЧИСЛО СИМВОЛОВ В СООБЩЕНИИ

**I**

КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ

## Задача 1.

Сообщение, записанное буквами из 256-символьного алфавита, содержит 50 символов. Какой объем информации оно несет?

Дано:                      Решение:

$$N=256$$

$$N=2^i$$

$$K=20$$

$$256=2^i$$

$$I_{\text{общ}} - ?$$

$$i=8 \text{ бит}$$

$$I_{\text{общ}} = 8 \text{ бит} * 50 = 400 \text{ бит}$$

$$I_{\text{общ}} = 400 \text{ бит} : 8 = 50 \text{ байт.}$$

Ответ: сообщение весит 50 байт.

## Задача 2.

Для записи сообщения использовался 64-х символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк. Все сообщение содержит 8775 байтов информации и занимает 6 страниц. Сколько символов в строке?

Дано:

Решение:

$$N=64$$

$$N=2^i$$

$$I_{\text{общ.}}=8775 \text{ байт}$$

$$64=2^i$$

$$K_{\text{сим. в строке}}=?$$

$$i=6 \text{ бит}$$

$$30*6=180 \text{ строк в книге}$$

$$8775$$

$$\text{байт} =$$

$$8775*8=70200 \text{ бит}$$

$$70200 \text{ бит} : 180 \text{ строк} : 6 \text{ бит} = \mathbf{65 \text{ сим-ов в одной строке}}$$

# Домашнее задание:

Повторить записи в тетради; читать П.4;  
упр.4,7 стр.26 письменно

