

# Информационный объём сообщения. Единицы измерения информации

Готовый сценарий с таймингами, конспект, задачи на закрепление с подробными решениями, мини-викторина и ДЗ с ответами.

[Цели](#)[Сценарий](#)[Быстрые примеры](#)[Задачи с решениями](#)[Мини-викторина](#)[Конспект](#)[Домашнее задание](#)[Визуальные подсказки](#)

## Цели урока

- Понять, что такое информационный объём и как его измерять.
- Переводить между битами/байтами и приставками SI/IEC.
- Рассчитывать объём сообщения по алфавиту и числу символов.
- Закрепить на задачах с подробными решениями.

## Сценарий видео (7–11 минут)

- **0:00–0:30** Вступление — «Сколько “весит” фотография или текст и отчего это зависит? Сегодня разберёмся с единицами объёма информации и научимся быстро считать размер данных.»
- **0:30–2:30** Единицы измерения
  - Бит (b) — базовая единица. 1 байт (B) = 8 бит.
  - SI: 1 kB = 1000 B, 1 MB = 1000 kB, 1 GB = 1000 MB.
  - IEC: 1 KiB = 1024 B, 1 MiB = 1024 KiB, 1 GiB = 1024 MiB.

- В задачах уточняйте, какие приставки требуются: **кВ/МВ ( $10^3$ )** или **КиВ/МиВ ( $2^{10}$ )**.

## 2:30–4:00 Объем сообщения и кодирование символов

- Минимум бит на символ:  $m = \lceil \log_2 N \rceil$
- Вес символа (Хартли):  $i = \log_2 N$  бит/символ (равновероятные символы).
- Объем сообщения из  $k$  символов:  $I = k \times i$  (бит). На практике используем целое число бит  $m$
- Перевод в байты:  $B = I / 8$ .

## 4:00–6:00 Быстрые примеры (в эфире решаем устно)

### ПРИМЕР 1: ТЕКСТ (ASCII)

256 символов  $\rightarrow$  8 бит/символ

Текст 1000 символов:  $1000 \times 8 = 8000$  бит = 1000 В  $\approx$  1 кВ (SI).

### ПРИМЕР 2: ИЗОБРАЖЕНИЕ (БЕЗ СЖАТИЯ)

640×480, 24 бита/пикс

$640 \times 480 \times 24 = 7\,372\,800$  бит = 921 600 В  $\approx$  900 КиВ  $\approx$  0.88 МиВ  $\approx$  0.92 МВ.

## Закрепление: задачи с подробными решениями

### 1. Алфавит и длина сообщения

*Условие:* алфавит содержит 50 символов, сообщение длиной 180 символов. Найти объем в байтах.

*Решение:*  $m = \lceil \log_2 50 \rceil = 6$  бит/символ;  $I = 180 \times 6 = 1080$  бит;  $B = 1080/8 = 135$  байт.

*Ответ:* 135 В.

### 2. Максимальный размер алфавита по длине кода

*Условие:* символ кодируется 7 битами. Сколько символов максимум?

*Решение:*  $N \leq 2^7 = 128$

Ответ: 128.

### 3. Обратная задача на объём текста

Условие: сообщение «весит» 90 байт, код 6 бит/символ. Сколько символов?

Решение:  $I = 90 \times 8 = 720$  бит;  $k = 720/6 = 120$  символов.

Ответ: 120.

### 4. Изображение, 16 бит/пикс

Условие: 800×600, 16 бит/пикс. Найти размер в KiB и MB.

Решение:  $I = 800 \times 600 \times 16 = 7\,680\,000$  бит;  $B = 960\,000$  В;  $KiB \approx 937.5$   
 $MB = 0.96$

Ответ:  $\approx 937.5$  KiB  $\approx 0.96$  MB.

### 5. Передача данных по каналу

Условие: файл 1.5 MiB передаётся по каналу 256 кбит/с. Сколько секунд?

Решение:  $1.5 \text{ MiB} = 1\,572\,864$  В; в битах  $12\,582\,912$  время  $t = 12\,582\,912 /$   
 $256\,000 \approx 49.2$  с.

Ответ:  $\approx 49.2$  с.

## Мини-викторина (быстрая проверка)

- 1 байт — это сколько бит? → **8**.
- Что больше: 1 MB или 1 MiB? → **1 MiB** ( $\approx 1.048$  MB).
- Для  $N = 32$ ,  $m = \lceil \log_2 N \rceil$  равно? → **5 бит**.
- При фиксированном коде 8 бит/символ, 2048 символов — это сколько байт? → **2048 В = 2 KiB**.
- Что даёт формула  $I = k \times \log_2 N$ ? → **Объём (бит) для равновероятных символов**.

## Конспект (коротко)

- **Бит/байт:**  $1 \text{ B} = 8 \text{ b}$ .
- **SI:**  $1 \text{ kB} = 10^3 \text{ B}$ ,  $1 \text{ MB} = 10^6 \text{ B}$ ,  $1 \text{ GB} = 10^9 \text{ B}$ .  
**IEC:**  $1 \text{ KiB} = 2^{10} \text{ B}$ ,  $1 \text{ MiB} = 2^{20} \text{ B}$ ,  $1 \text{ GiB} = 2^{30} \text{ B}$ .
- **Кодирование:** минимум бит на символ  $m = \lceil \log_2 N \rceil$ ; вес символа  $i = \log_2 N$  (равновероятные).
- **Объём сообщения:**  $I = k \times i$  (бит), на практике часто  $I \approx k \times m$ .
- **Переводы:**  $B = I/8$     $\text{kB} = B/1000$     $\text{KiB} = B/1024$ .
- **Изображения без сжатия:**  $I = \text{ширина} \times \text{высота} \times \text{глубина}_{\text{цвета}}$  (бит/пикс).

## Домашнее задание (с ответами для самопроверки)

1. **Задача А:** текст длиной 1200 символов. Алфавит: 70 символов. Найти объём в байтах.

Подсказка:  $m = \lceil \log_2 70 \rceil = 7$ ;  $I = 1200 \times 7 = 8400$  бит;  $B = 1050$ .

Ответ: 1050 B.

2. **Задача В:** аудио, 1 канал, 8 кГц, 8 бит/сэмпл, длительность 30 с. Размер в KiB.

Решение:  $I = 8000 \times 8 \times 30 = 1\,920\,000$  бит;  $B = 240\,000$  B;  $\text{KiB} \approx 234.4$

Ответ:  $\approx 234.4 \text{ KiB}$ .

3. **Задача С:** устройство использует коды длиной 5 бит. Сколько разных команд поддерживает?

Ответ:  $2^5 = 32$ .

## Визуальные подсказки для монтажа

- Таблица SI vs IEC с цветовой подсветкой различий.

- **Схема** «алфавит  $\rightarrow \log_2 N \rightarrow$  биты на символ».
- **Калькулятор логарифмов** с округлением вверх.
- **Плашки-итоги** конвертаций (бит  $\rightarrow$  байт  $\rightarrow$  KiB/MB).

Подготовлено для урока «Информационный объём сообщения» · Печать: Ctrl/Cmd + P