

# Семинар: Основные понятия информатики

---

Информатика 02

Информация и ее свойства

# План семинара

---

- Информация и ее свойства.
  - Способы кодирования и декодирования информации.
  - Измерение информации.
  - Вероятностный подход измерения информации.
  - Количественный подход измерения информации.
-

# Литература

---

1. Михеева Е.В. Информатика: учебник для студ. учреждений СПО / Е.В. Михеева, О.И. Титова – М.: изд. центр «Академия», 2010. – 352 с.
-

# Информация и ее свойства

---

1. Адекватность
  2. Достоверность
  3. Полнота, исчерпывающее описание
  4. Доступность
  5. Ревалентность, соответствие запросам
  6. Актуальность
  7. Ценность
  8. Понятность
  9. Своевременность
-

# Информация и ее свойства

---

- 10. Качество
  - 11. Краткость
  - 12. Четкость
  - 13. Избыточность
-

# Способы кодирования и декодирования информации

---

Кодирование информации – это ее преобразование из одной формы в другую.

Кодирование отвечает практическим требованиям и базируется на определенных критериях.

**Сущность → Язык → Алфавит →  
Письмо → Модель**

---

# Способы кодирования и декодирования информации

---

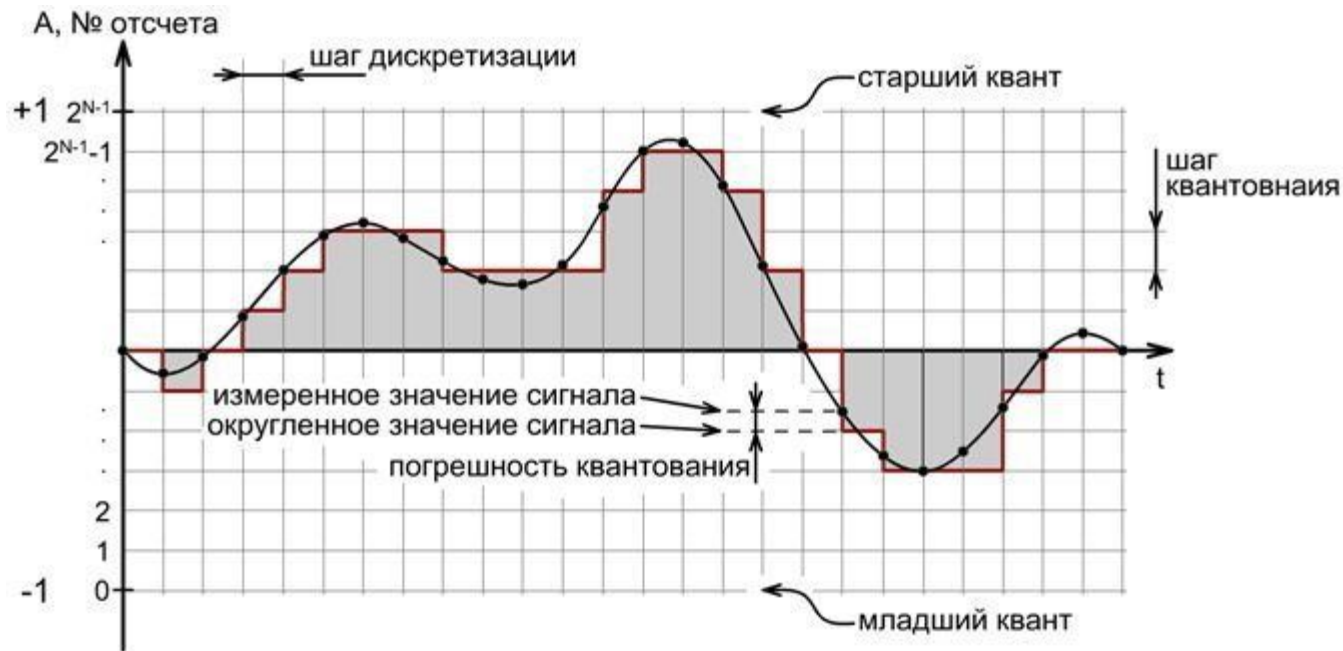
В основе современного кодирования данных в ЭВМ лежит идея С. Морзе, реализованными им в 1848 году в телеграфной азбуке.

1. Каждый символ кодируется комбинацией длинных и коротких сигналов.
  2. Чем чаще встречается символ в тексте, тем короче его код.
  3. Созвучные символы имеют сходный код, что снижает количество ошибок при передаче.
  4. Знаки препинания передаются не всегда.
-

# Способы кодирования и декодирования информации

---

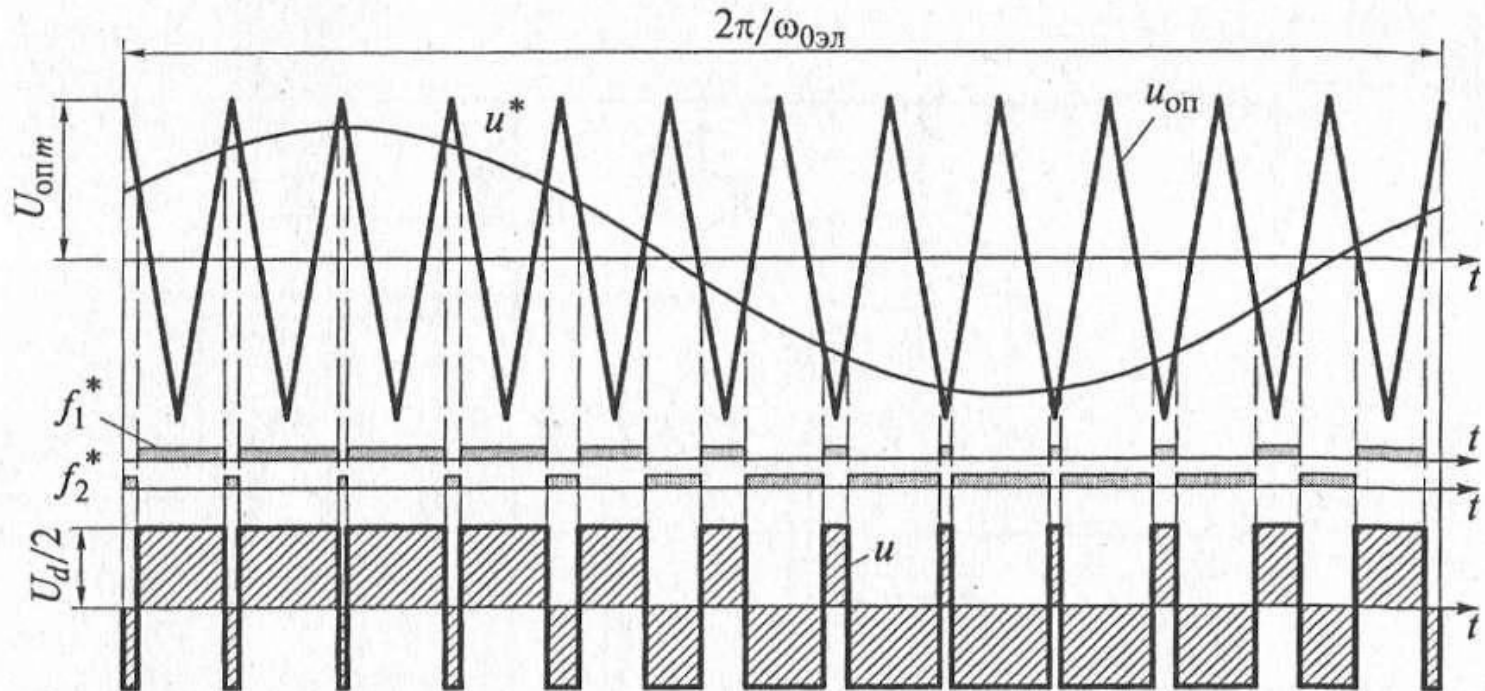
## Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование





# Способы кодирования и декодирования информации

## Широтно-импульсное преобразование



# Способы кодирования и декодирования информации

## Кодовые таблицы символов

Структура кодовой таблицы		
№	Символ	Двоичный код
0	NUL	00000000
1	ЗОН	00000001
...	.....	.....
31	US	00011111
...	.....	.....
82	R	01010010
83	S	01010011
84	T	01010100
...	.....	.....
127	□	01111111
...	.....	.....
195	Г	11000011
196	Д	11000100
197	Е	11000101
...	.....	.....
254	ю	11111110
255	я	11111111

**Кодировка в ОС Windows – код ANSI**

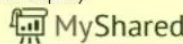
American National Standard Institute  
(американский институт стандартизации)

**Стандартная часть кода ANSI/ASCII**  
0 (00000000) ... 127 (01111111)

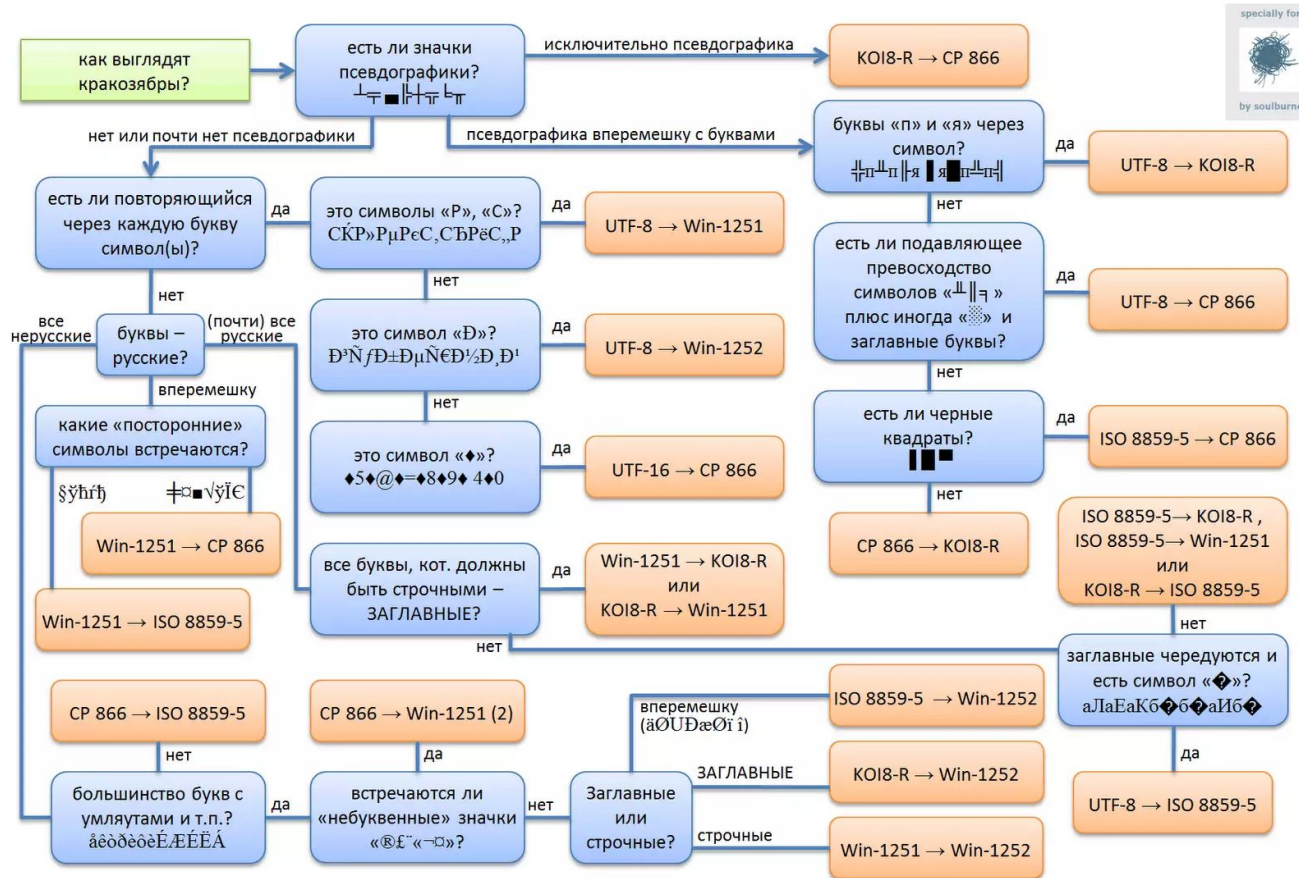
Символы с кодами 0 ... 31 выполняют управляющие функции. При выводе текста они не отображаются графическими знаками.

**Кодовая страница CP-1251**  
128 (10000000) ... 255 (11111111)

Содержит русские буквы, упорядоченные в алфавитной последовательности (это правило соблюдается не во всех кодовых страницах)



# Способы кодирования и декодирования информации



# Измерение информации

---

- Единица измерения информации – бит от **BI**nary digiT.
  - Бит реализует хранение информации в двоичном виде  $2^N$ .
  - 1 байт = 8 бит
  - 1 килобайт =  $2^{10}$  = 1.024 байт
  - 1 мегабайт =  $2^{20}$  = 1.048.576 байт
  - 1 гигабайт =  $2^{30}$  = 1.073.741.824 байт
-

# Измерение информации

---

Способ кодирования информации ограничивает возможности ее отображения.

Представление чисел в компьютере:

- 1 байт =  $2^8 = 0...255 = -125...127$
- 4 байта =  $2^{32} = 0...4.294.967.296$
- 8 байт =  $2^{64} = 0...18.446.744.073.709.551.616$

Количество атомов в видимой Вселенной  $3.37 \times 10^{73}$

Число Шеннона  $7.97 \times 10^{121}$

---

# Измерение информации

---

- Объем измеряемой информации виртуален и зависит от способа измерения.
  - **Информацию в исходном виде** измеряют с помощью вероятностного подхода.
  - **Закодированную информацию** измеряют численным методом.
-

# Вероятностный подход

---

**Теория вероятности** – математическая дисциплина, описывающая случайные события, которые могут произойти или не произойти.

**Вероятностью** случайного события ( $P$ ) называется отношение числа ожидаемых исходов ( $M$ ) к общему числу исходов ( $N$ ), которое изменяется в диапазоне  $0...1$ .

**Вероятностный подход** предполагает, что возможные события имеют различные вероятности реализации.

---

# Вероятностный подход

---

□ **Теорема Шеннона** (1948 год): количество информации  $I$  в степенной зависимости обратно пропорционально вероятности события  $P$

$$2^I = \frac{1}{P}$$

Общее количество информации разных событий

$$I = - \sum_{j=1}^N P_j \log_2(P_j)$$





# Вероятностный подход

---

Наибольший объем информации несут события с наименьшей вероятностью.

**Единичные события** не имеют статистической закономерности, не подчиняются правилу Шеннона и имеют вероятность  $P=0.5$ . Они относятся к области **теории катастроф**.

**Статистически значимые события** подчиняются правилу Шеннона и могут быть проверены на достоверность в других условиях

---

# Вероятностный подход

---

**Задача.** В корзине лежат 8 черных шаров и 24 белых. Сколько бит информации несет сообщение о том, что достали черный шар?

**Решение.**  $N_b = 8$  шаров,  $N_w = 24$  шара

$N = N_b + N_w = 8 + 24 = 32$  (всего шаров)

*Вероятность* доставания черного шара

$P_b = N_b / N_w = 8 / 32 = 0.25$

Объем информации об этом

$H = \log_2(1 / P_b) = \log_2(1 / 0.25) = 2$  бита

---

# Вероятностный подход

---

□ **Теорема Шеннона** (1948 год): количество информации  $I$  в степенной зависимости обратно пропорционально вероятности события  $P$

$$2^I = \frac{1}{P}$$

Общее количество информации разных событий

$$I = - \sum_{j=1}^N P_j \log_2(P_j)$$

---

# Количественный подход

---

□ **Теорема Шеннона** (1948 год): количество информации  $I$  в степенной зависимости обратно пропорционально вероятности события  $P$

$$2^I = \frac{1}{P}$$

Общее количество информации разных событий

$$I = - \sum_{j=1}^N P_j \log_2(P_j)$$

---

# Благодарю за внимание

---

©И. Ю. Земляков, 2017-2018

---