

8 класс

# КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ

- Информация и информационные процессы (повторение)
- Знаки: форма и значение
- Знаковые системы
- Кодирование информации

# Информация и информационные процессы (повторение)

**Наибольший объем информации человек получает при помощи:**

- органов слуха;
- органов зрения;
- органов осязания;
- органов обоняния;
- вкусовых рецепторов.

**Измерение температуры представляет собой:**

- процесс хранения информации;
- процесс передачи информации;
- процесс получения информации;
  - процесс защиты информации;
- процесс использования информации.

**Обмен информацией - это:**

- выполнение домашней работы;
- просмотр телепрограммы;
- наблюдение за поведением рыб в аквариуме;
- разговор по телефону.

**Тактильную информацию человек получает посредством:  
специальных приборов;**

- термометра;
- барометра;
- органов осязания;
- органов слуха.

**Информацию, изложенную на доступном для получателя языке называют:**

- полной;
- полезной;
- актуальной;
- достоверной;
- понятной.

# Информация и информационные процессы (повторение)

1. Предположим, что на "марсианском" языке выражение **lot do may** означает **кот съел мышь**; **may si** - **серая мышь**; **ro do** - **он съел**. Как написать на "марсианском" языке **серый кот**?
2. Представьте в математической форме следующее утверждение:  
**Если сумму чисел от одного до пяти разделить на разность чисел десять и семь, то в результате получится пять.**  
Какая форма записи удобнее?
3. Что может обозначать запись **18-15** с точки зрения продавца в магазине, машиниста электропоезда, ученика на уроке математики?

# Знаки: форма и значение

Мир вокруг нас полон всевозможных образов, звуков, запахов, и всю эту информацию доносят до сознания человека его органы чувств с помощью знаков. По способу восприятия знаки делятся на: зрительные, слуховые, обонятельные, вкусовые и осязательные.

- ❑ Зрительные: буквы и цифры письменной речи, знаки химических элементов, музыкальные ноты, дорожные знаки и т.д.
- ❑ Слуховые: звуки устной речи, звуковые сигналы (звонок, колокол, свисток, гудок, сирена и т.д.)
- ❑ Обонятельные знаки позволяют ощущать запахи. Многие животные помечают место обитания своей шерстью, запахом, показывая, что территория занята им.
- ❑ Органы вкуса несут информацию о вкусе еды;
- ❑ Осязательные знаки: рукопожатия, похлопывания по плечу и т.д. Для слепых азбука Брайля (осязательный способ восприятия текстовой информации).

# Знаки: форма и значение

Для долговременного хранения знаки записываются на носители информации.

Носитель информации – материальный объект, предназначенный для хранения и передачи информации.

Для передачи информации на большие расстояния используют знаки в форме **сигналов**:

- ❑ световые сигналы светофоров;
- ❑ звуковые сигналы звонков;
- ❑ электрические сигналы в телефонных и компьютерных сетях,
- ❑ электромагнитные волны передают сигналы радио и телевидения.

# Знаки: форма и значение

Знаки отображают объекты окружающего мира или понятия, т.е. имеют определенное значение (смысл).  
Различаются знаки по способу связи между их формой и значением:

- ❑ иконические позволяют догадаться об их смысле, т.к. имеют форму, похожую на отображаемый объект (значки на Рабочем столе операционной системы компьютера);
- ❑ Символы - знаки, для которых связь между формой и значением устанавливается по общепринятому соглашению (символы химических элементов, отображающие атомы химических элементов.  $O_2$ -кислород).



# Знаковые системы

Каждая знаковая система строится на основе определенного алфавита (набор знаков) и правил выполнения операций над знаками.

Языки - знаковые системы для представления информации:

- естественные;
- формальные (системы счисления, язык алгебры; ноты, точки и тире азбуки Морзе).

# Язык как знаковая система

Для обмена информацией с другими людьми человек использует *естественные языки* (русский, английский, китайский и др.), то есть **информация представляется с помощью естественных языков.**

В основе языка лежит **алфавит**, то есть **набор символов (знаков)**, которые человек различает по их начертанию.

Язык – это определенная система символов и правил представления информации.

В основе русского языка лежит кириллица, содержащая 33 знака, английский язык использует латиницу (26 знаков), китайский язык использует алфавит из десятков тысяч знаков (иероглифов).

Последовательности символов алфавита в соответствии с правилами грамматики образуют основные объекты языка — слова. Правила, согласно которым образуются предложения из слов данного языка, называются синтаксисом.



# Двоичная знаковая система

Вся информация, которую обрабатывает компьютер должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр: 0 и 1.

С точки зрения технической реализации использование двоичной системы счисления для кодирования информации оказалось намного более простым, чем применение других способов. Действительно, удобно кодировать информацию в виде последовательности нулей и единиц, если представить эти значения как два возможных устойчивых состояния электронного элемента:

0 – отсутствие электрического сигнала;

1 – наличие электрического сигнала.

Эти состояния легко различать. Недостаток двоичного кодирования – длинные коды. Но в технике легче иметь дело с большим количеством простых элементов, чем с небольшим числом сложных.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависят от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, текст, графические изображения или звук.

# Кодирование информации

В процессе восприятия, передачи и хранения информации живыми существами человеком или техническими устройствами происходит ее кодирование.

Представление информации с помощью какого-либо языка часто называют кодированием.

Код — набор символов (условных обозначений) для представления информации.

Кодирование — процесс представления информации (сообщения) в виде кода.

Все множество символов, используемых для кодирования, называется *алфавитом кодирования*. Например, в памяти компьютера любая информация кодируется с помощью двоичного алфавита, содержащего всего два символа: 0 и 1.

Декодирование - процесс обратного преобразования кода к форме исходной символьной системы, т.е. получение исходного сообщения. Например: перевод с азбуки Морзе в письменный текст на русском языке.

В более широком смысле декодирование — это процесс восстановления содержания закодированного сообщения. При таком подходе процесс записи текста с помощью русского алфавита можно рассматривать в качестве кодирования, а его чтение — это декодирование.

# Способы кодирования информации

*Для кодирования одной и той же информации могут быть использованы разные способы; их выбор зависит от ряда обстоятельств: цели кодирования, условий, имеющихся средств.*

В процессе преобразования информации из одной формы представления (знаковой системы) в другую происходит перекодирование информации.

**Перекодирование - операция преобразования знаков или групп знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы.**

Если надо записать текст в темпе речи — используем стенографию; если надо передать текст за границу — используем английский алфавит; если надо представить текст в виде, понятном для грамотного русского человека, — записываем его по правилам грамматики русского языка.

«Здравствуй, Саша!»

«Zdravstvuy, Sasha!»

# Способы кодирования информации

*Выбор способа кодирования информации может быть связан с предполагаемым способом ее обработки.*

Покажем это на примере представления чисел — количественной информации. Используя русский алфавит, можно записать число "тридцать пять". Используя же алфавит арабской десятичной системы счисления, пишем «**35**». Второй способ не только короче первого, но и удобнее для выполнения вычислений. Какая запись удобнее для выполнения расчетов: "тридцать пять умножить на сто двадцать семь" или "**35 x 127**"? Очевидно — вторая.

# Шифрование сообщения

В некоторых случаях возникает потребность засекречивания текста сообщения или документа, для того чтобы его не смогли прочитать те, кому не положено. Это называется **защитой от несанкционированного доступа**.

В таком случае секретный текст *шифруется*.

В давние времена шифрование называлось *тайнописью*.

Шифрование представляет собой процесс превращения открытого текста в зашифрованный, а дешифрование — процесс обратного преобразования, при котором восстанавливается исходный текст.

*Шифрование — это тоже кодирование, но с засекреченным методом, известным только источнику и адресату.*

Методами шифрования занимается наука под названием **криптография**.

# Оптический телеграф Шаппа

В 1792 году во Франции Клод Шапп создал систему передачи визуальной информации, которая получила название «*Оптический телеграф*».

В простейшем виде это была цепь типовых строений, с расположенными на кровле шестами с подвижными поперечинами, которая создавалась в пределах видимости одно от другого. Шесты с подвижными поперечинами — семафоры — управлялись при помощи тросов специальными операторами изнутри строений.

**Шапп создал специальную таблицу кодов, где каждой букве алфавита соответствовала определенная фигура, образуемая Семафором, в зависимости от положений поперечных брусьев относительно опорного шеста.**

Система Шаппа позволяла передавать сообщения на скорости два слова в минуту и быстро распространилась в Европе. В Швеции цепь станций оптического телеграфа действовала до 1880 года.



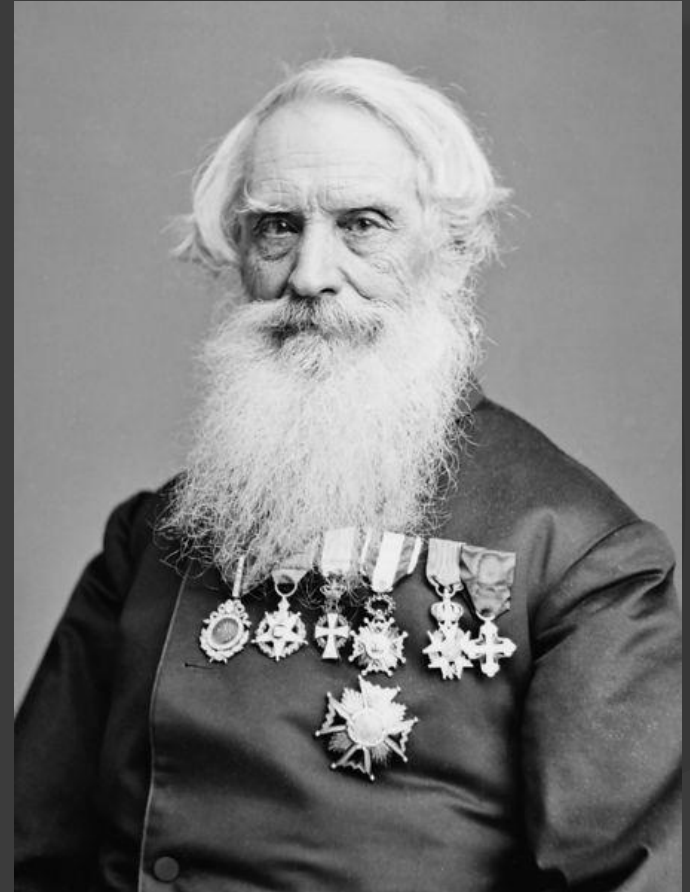
# Первый телеграф

Первым техническим средством передачи информации на расстояние стал **телеграф**, изобретенный в 1837 году американцем Сэмюэлем Морзе.

Телеграфное сообщение — это последовательность электрических сигналов, передаваемая от одного телеграфного аппарата по проводам к другому телеграфному аппарату.

Изобретатель Сэмюэль Морзе изобрел удивительный код (Азбука Морзе, код Морзе, «Морзянка»), который служит человечеству до сих пор. **Информация кодируется тремя «буквами»: длинный сигнал (тире), короткий сигнал (точка) и отсутствие сигнала (пауза)** для разделения букв. Таким образом, кодирование сводится к использованию набора символов, расположенных в строго определенном порядке.

Самым знаменитым телеграфным сообщением является сигнал бедствия **"SOS"** (Save Our Souls - спасите наши души). Вот как он выглядит: «••• — — — •••»



# Азбука Морзе

А	• -	И	••	Р	• - •	Ш	- - - -
Б	- •••	Й	• - - -	С	•••	Щ	- - • -
В	• - -	К	- • -	Т	-	Ъ	• - - • - •
Г	- - •	Л	• - ••	У	•• -	Ы	- •• -
Д	- ••	М	- -	Ф	•• - •	Ы	- • - -
Е	•	Н	- •	Х	••••	Э	•• - ••
Ж	••• -	О	- - -	Ц	- • - •	Ю	•• - -
З	- - ••	П	• - - •	Ч	- - - •	Я	• - • -



# Азбука Морзе

1	• - - - -	9	- - - - •
2	• • - - -	0	- - - - -
3	• • • - -	Точка	• • • • •
4	• • • • -	Запятая	• - • - • -
5	• • • • •	/	- • • - •
6	• • • •	?	• • - - • •
7	- - • • •	!	- - • • - -
8	- - - • •	@	• - - • - •

# Неравномерность кода

— • — — • • — — • • —

*Характерной особенностью азбуки Морзе является переменная длина кода разных букв, поэтому код Морзе называют неравномерным кодом.*

Буквы, которые встречаются в тексте чаще, имеют более короткий код, чем редкие буквы. Это сделано для того, чтобы сократить длину всего сообщения. Но из-за переменной длины кода букв возникает проблема отделения букв друг от друга в тексте. Поэтому для разделения приходится использовать паузу (пропуск). Следовательно, телеграфный алфавит Морзе является троичным, т.к. в нем используются три знака: точка, тире, пропуск.

# Первый беспроводной телеграф (радиоприемник)

7 мая 1895 года российский ученый Александр Степанович Попов на заседании Русского Физико-Химического Общества продемонстрировал прибор, названный "грозоотметчик", который был предназначен для регистрации электромагнитных волн.

Этот прибор считается **первым в мире аппаратом беспроводной телеграфии, радиоприемником**. В 1897 году при помощи аппаратов беспроводной телеграфии Попов осуществил прием и передачу сообщений между берегом и военным судном.

В 1899 году Попов сконструировал модернизированный вариант приемника электромагнитных волн, где сигналы (**азбукой Морзе**) осуществлялись на головные телефоны оператора.

В 1900 году благодаря радиостанциям, построенным на острове Гогланд и на российской военно-морской базе в Котке под руководством Попова, были успешно осуществлены аварийно-спасательные работы на борту военного корабля "Генерал-адмирал Апраксин" на мель у острова Гогланд. В результате обмена сообщениями, переданным методом беспроводной телеграфии, экипажу российского ледокола Ермак была своевременно и точно передана информация о финских рыбаках, находящихся в оторванной льдине.



# Телеграфный аппарат Бодо

**Равномерный телеграфный код** был изобретен французом Жаном Морисом Бодо в конце XIX века. В нем использовалось всего два разных вида сигналов. Не важно, как их назвать: точка и тире, плюс и минус, ноль и единица. Это два отличающихся друг от друга электрических сигнала. **Длина кода всех символов одинаковая и равна пяти.** В таком случае не возникает проблемы отделения букв друг от друга: каждая пятерка сигналов — это знак текста. Поэтому пропуск не нужен.

*Код называется равномерным, если длина кода всех символов равна.*

Код Бодо — это первый в истории техники способ *двоичного кодирования* информации. Благодаря этой идее удалось создать буквопечатающий телеграфный аппарат, имеющий вид пишущей машинки. Нажатие на клавишу с определенной буквой вырабатывает соответствующий пятиимпульсный сигнал, который передается по линии связи.

В честь Бодо была названа единица скорости передачи информации — бод.

*В современных компьютерах для кодирования текста также применяется равномерный двоичный код.*



Telex

...ив, не имеющий телекса, не может иметь рейтинг "пять звезд".

# Вопросы:

- ⦿ Что такое код?
- ⦿ Приведите примеры кодирования информации, используемой в физике, биологии, географии, математике?
- ⦿ Придумайте свои способы кодирования русских букв.
- ⦿ Закодируйте сообщение «информатика» с помощью кода Морзе.