

Скребнева О. С.

студент

Курский государственный университет

г. Курск

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДДЕРЖКУ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА
«КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ»**

***Аннотация.** В статье исследуется использование информационно-коммуникационных технологий в разделе информатики «Кодирование информации» 10 – 11 классов при обучении информатики. Предлагаются пути решения этой проблемы через актуализацию содержания уроков информатики и подбор педагогических технологий, средств и методов обучения.*

***Ключевые слова:** кодирование информации, информационно-коммуникационные технологии, обучение информатики*

В конце двадцатого века возник проблематический момент, известный как информационный кризис или "информационный взрыв". Этот кризис проявился в резком увеличении объема научно-технических публикаций, создавая сложности в восприятии, обработке и выделении существенной информации из обширного потока данных. В свете этих трудностей возникла потребность в установлении единого и удобного мирового информационного пространства. Это требовало развития методов и технологий информатики, её позиционирования как методологии актуализации информации, формирования базовых технологий и систем, а также пересмотра роли информатики в обществе, науке и технологии.

В это время мир и общество стали рассматриваться с точки зрения информации. XXI век можно назвать эпохой "информационного сообщества", где формируется единое и доступное мировое информационное пространство, постоянно улучшающее производственные силы, производственные отношения, а также человеческую личность и общество.

Это период стремительного увеличения объема информации в обществе, ускоренного её применения на практике и повышенных требований к её актуальности, достоверности и устойчивости.

Появление информатики как науки коренится в индустрии сбора, обработки, передачи и использования информации. Она базируется на продуктах развития математики, физики, управления, техники, лингвистики, военной науки и других областей знаний. Информатика является фундаментальной научной и образовательной областью, превращаясь из инженерной и пользовательской области в полноценную естественнонаучную дисциплину, обладающую мощным формальным аппаратом для глубокого изучения явлений и систем, их практической интерпретации и усиления междисциплинарных связей.

Мировоззренческая функция информатики включает в себя способность анализа, особенно в сфере информации, что позволяет более глубоко понимать суть явлений, происходящих в окружающем мире. Она выявляет скрытые, неочевидные аспекты и исследует как внешние, так и внутренние связи в системе.

Воспитательная функция информатики направлена, в частности, на формирование исследовательского, творческого и алгоритмического подхода, а также на развитие качеств, таких как настойчивость, терпение, трудолюбие, аккуратность и логичность в рассуждениях. Она способствует умению выделять существенное, игнорировать второстепенное и ставить и исследовать новые задачи, а также использовать информационные технологии при решении разнообразных задач.

Культурная роль информатики проявляется в повышении информационной и компьютерной культуры, что естественным образом содействует повышению общей культуры, включая мышление, поведение и выбор. Информатика представляет собой особую культуру и искусство информационно-логического представления знаний.

Эстетическая функция информатики заключается в объединении разрозненных элементов и связей исследуемой проблемы в целостную композицию с эстетическими качествами, такими как красота, обаяние, цвет, форма, пропорция, симметрия и гармония. Она также включает в себя сведение целого к его частям с целью повышения эстетических качеств восприятия процесса и явления, включая виртуальные среды.

Информатика способствует развитию языков наук и их взаимообогащению, что, в свою очередь, способствует развитию самих наук. В этом процессе информатика также обогащается новыми идеями и приложениями.

Кодирование информации – это процесс преобразования данных из одной формы в другую с целью хранения, передачи или обработки. В современном мире информационных технологий (ИТ) использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) играет ключевую роль в обучении разделу «кодирование информации». Эта тема становится всё более актуальной, поскольку цифровая трансформация проникает в различные сферы жизни.

Роль кодирования информации в процессах, связанных с обработкой данных, является неоспоримо значительной. Процедура кодирования информации стала неотъемлемой частью повседневной жизни человека и действует как стимул для развития информационного общества.

Как для человека, так и для различных технических устройств, информация имеет важное значение для точного и правильного выполнения различных задач. Технические устройства окружают человека как в домашних условиях, так и на рабочем месте. Для эффективной работы автоматических устройств необходимо, чтобы они реагировали на внешние условия, используя информацию, получаемую от человека и окружающей среды. Автоматическое устройство должно быть способным фиксировать эту информацию.

Один из способов фиксации информации заключается в представлении ее в символьной форме. Изначально символьное представление информации было связано с формированием человеческой речи. С течением времени человечество разработало алфавит – набор символов, из которых можно создавать множество слов. Алфавит служит основой для любого языка.

Когда взаимодействие происходит между человеком и автоматическим устройством, таким как компьютер, необходимо установить систему условных знаков для передачи, обработки и хранения информации.

Процесс кодирования информации заключается в формировании определенного представления этой информации. В результате кодирования информация представляется в виде дискретных данных. Противоположностью кодирования является декодирование – процесс восстановления исходной информации из закодированных данных.

Компьютер может обрабатывать только информацию, представленную в числовой форме. Вся остальная информация, такая как звуки, изображения и показания приборов, должна быть преобразована в числовую форму для обработки на компьютере.

Например, для преобразования звуковой информации в числовую форму можно измерять интенсивность звука на определенных частотах в течение коротких промежутков времени и представлять результаты в числовой форме. Эти данные могут быть подвергнуты преобразованиям при помощи компьютерных программ.

Точно также компьютер может обрабатывать текстовую информацию. При вводе в компьютер каждая буква кодируется определенным числом, а при выводе на внешние устройства (экран или печать) числа используются для построения изображений букв. Эта соответствующая связь между буквами и числами называется кодировкой символов. Любые знаки или символы, из которых формируются информационные сообщения, называются кодами. Полный набор кодов образует алфавит кодирования.

Простейшим алфавитом, достаточным для записи информации о чем-либо, является алфавит из двух символов, описывающих два альтернативных состояния ("да" - "нет", "+" - "-", 0 или 1).

В компьютере все числа, как правило, представлены в двоичной системе счисления – системе, использующей всего два символа (0 и 1). Это облегчает обработку данных в компьютере. Пользователь может вводить и выводить числа в привычной десятичной форме, а все необходимые преобразования выполняются программами, работающими на компьютере.

Преимущества использования двоичного кода:

- Возможность автоматической обработки информации с использованием технических устройств, обладающих двумя состояниями.
- Надежность представления информации в виде двух состояний.
- Простота операций с двоичными кодами по сравнению с десятичными.
- Возможность использования аппаратных средств логики (0 – ложь, 1 – истина).

С точки зрения пользователя, компьютер обрабатывает информацию в различных формах представления: числовой, графической, аудио, видео и прочих. Однако, как уже упоминалось, компьютер оперирует только цифровой (дискретной) информацией. Поэтому существуют методы преобразования информации из внешнего вида, удобного для пользователя, во внутренний формат, пригодный для компьютера, и обратно. После этого преобразования любая информация, будь то текст, графика, аудио или видео.

Согласно образовательному стандарту основного общего образования тема «Кодирование информации» изучается в рамках раздела «Представление информации», однако явного выражения ее нет. Понятие кодирования информации рассматривается при разговоре о кодировании числовой, текстовой информации, графической информации, звуковой информации

Анализ стандарта среднего (полного) образования показал, что тема «Кодирование информации» изучается в разделе «Информация и информационные процессы», а также при изучении тем «Обработка текстовой информации», «Обработка графической информации», «Системы счисления», а также при разговоре о кодировании звуковой информации. Явного представления темы в стандарте так же нет.

В 10 классе повторяется материал 8-9 класса по кодированию текстовой, числовой, графической информации. Здесь добавляется равновероятностный подход при решении задач на измерение текстовой информации, кодирование звуковой и видеоинформации. Учащиеся уже знакомы с основными понятиями темы, самостоятельно вспоминают материал. Использую технологию самообучения. Когда подростку предоставляется разнообразный теоретический материал и большой практический материал. Подросток при необходимости повторяет теорию и в своем темпе выполняет задания, которые ему уже понятны, дальше либо возврат к теории, либо консультация с учителем, товарищами и выполнение других, более для него сложных заданий. Новый материал может подаваться так же для сильных учащихся или используется объяснительно-иллюстрированный метод.

В 11 классе в разделе повторения прорешиваются задачи, входящие по разделу «Кодирования информации» в базовые знания и умения или в ЕГЭ. Контролируется процесс обученности с помощью системы MyTest.

Предметные результаты, указанные в стандартах основного общего образования и полного среднего образования, касающиеся темы:

- умение использовать термины «информация», «сообщение», «данные», «кодирование», «алгоритм», «программа»; понимание различий между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- умение описывать размер двоичных текстов, используя термины «бит», «байт» и производные от них; использовать термины, описывающие

скорость передачи данных; записывать в двоичной системе целые числа от 0 до 256;

- умение кодировать и декодировать тексты при известной кодовой таблице;

Прежде всего, обучающиеся должны знать определения кодирования, декодирования, кода, длины кода.

Преобразование информации из одной формы представления (знаковой системы) в другую называется кодированием.

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

Любой код имеет длину.

Длина кода – количество знаков в коде.

Средством кодирования служит таблица соответствия знаковых систем, которая устанавливает взаимно однозначное соответствие между знаками или группами знаков двух различных знаковых систем.

Следует обратить внимание на то, что в процессе обмена информацией часто приходится производить операции кодирования и декодирования информации.

Дети должны понимать, что в компьютере для представления информации используется двоичное кодирование. Все виды информации в компьютере кодируются на машинном языке, в виде логических последовательностей нулей и единиц.

Даже сама единица измерения количества информации бит (bit) получила свое название от английского словосочетания Binary digiT (двоичная цифра).

Каждая цифра машинного двоичного кода несет количество информации, равное одному биту.

Кодирование числовой информации

Дети должны знать, что числа в компьютере представляются в двоичной системе счисления, то есть посредством двух цифр - 0 и 1.

В компьютере различают представление целых и действительных чисел.

Целые числа представляются в виде одного, двух или четырех байт со знаком или без знака. Форматы без знака существуют только для положительных чисел. В форматах со знаком знак числа определяет старший разряд: 0 - положительное, 1 - отрицательное. Такое представление получило название представления с фиксированной точкой.

Очень подробно представление чисел в формате с фиксированной точкой дано в учебнике Угриновича Н. Д. Автор предлагает даже алгоритм получения дополнительного кода числа. Однако в КИМах не встречаются задания на поиск дополнительного кода числа.

Действительные числа в двоичной системе счисления представляются в экспоненциальном виде: $A_2 = \pm M_2 \times 2^P$

где M_2 - мантисса числа в виде правильной дроби, а P - порядок, показывающий, на сколько разрядов должна переместиться десятичная точка мантиссы для получения исходного числа. Такое представление получило название представления с плавающей точкой.

Кодирование текстовой информации

Ученики должны четко представлять, что нажатие любой алфавитно-цифровой клавиши на клавиатуре приводит к тому, что в компьютер посылается сигнал в виде двоичного числа, представляющего собой одно из значений кодовой таблицы. Кодовая таблица - это внутреннее представление символов в компьютере. Необходимо познакомить детей с таблицами кодировок ASCII (American Standard Code for Informational Interchange - Американский стандартный код информационного обмена), Unicode, показать в чем их отличия..

При кодировании ASCII для хранения двоичного кода одного символа выделялся 1 байт = 8 бит. Учитывая, что каждый бит может принимать значение 1 или 0, количество возможных кодовых комбинаций (сочетаний единиц и нулей) для отображения символов равнялось $2^8 = 256$.

В стандарте ASCII коды первых 128 символов от 0 до 127 отводились для цифр, букв латинского алфавита и управляющих символов. Вторая половина кодовой таблицы (от 128 до 255) американским стандартом не была определена и предназначалась для символов национальных алфавитов, псевдографики и некоторых математических символов.

В настоящее время для кодирования текстовой информации в основном используется стандарт Unicode. Цель создания этого стандарта - единая таблица для всех национальных языков. Для кодирования алфавитов всех национальных языков достаточно 16-битного представления (по 2 байта на символ). Каждому национальному алфавиту выделен свой блок с кодами символов этой письменности.

Следует вспомнить формулу для определения информационного объема сообщения с целью вычисления количества информации в сообщении, закодированном в системе ASCII или Unicode:

$$I = k \cdot i,$$

где i - информационный вес символа, K - количество символов в сообщении, I - объем сообщения.

Кроме алфавитного подхода к измерению информации необходимо помнить и о содержательном подходе.

В 1928 г. американский инженер Р. Хартли предложил научный подход к оценке сообщений. Предложенная им формула имела следующий вид:

$$I = \log_2 K,$$

где K - количество равновероятных событий; I - количество бит в сообщении о том, что произошло любое из K событий. Тогда $K = 2^I$.

Иногда формулу Хартли записывают так:

$$I = \log_2 K = \log_2 (1 / p) = - \log_2 p,$$

т. к. каждое из K событий имеет равновероятный исход $K = 1 / p$, то $p = 1 / K$

В 1948 г. американский инженер и математик К Шеннон предложил формулу для вычисления количества информации для событий с различными вероятностями.

Если I - количество информации,

K - количество возможных событий,

p_i - вероятности отдельных событий,

то количество информации для событий с различными вероятностями можно определить по формуле:

$$I = - \sum (p_i \log_2 p_i),$$

где i принимает значения от 1 до K .

Формулу Хартли теперь можно рассматривать как частный случай формулы Шеннона:

$$I = - \sum (1 / K \log_2 (1 / K)) \quad I = \log_2 K.$$

Кодирование графической информации.

В этом случае обучающиеся должны знать, что создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами - как растровое или как векторное изображение. Для каждого вида изображения используется свой способ кодирования. Растровое изображение представляет собой совокупность точек, используемых для его отображения на экране монитора. Объем растрового изображения определяется как произведение количества точек и информационного объема одной точки, который зависит от количества возможных цветов. Количество битов на кодирование одного цвет принято называть глубиной цвета. Следует записать формулу:

$$I = m * n * i, \text{ где } i - \text{глубина цвета, } m * n - \text{разрешение изображения.}$$

С понятием глубины цвета связано количество цветов в палитре изображения, которое обозначается N и находится по формуле $N = 2^i$.

Векторное изображение представляет собой графический объект, состоящий из графических примитивов. Каждый примитив состоит из элементарных отрезков кривых, параметры которых (координаты узловых

точек, радиус кривизны и пр.) описываются математическими формулами. Для каждой линии указываются ее тип (сплошная, пунктирная, штрих-пунктирная), толщина и цвет, а замкнутые фигуры дополнительно характеризуются типом заливки. Кодирование векторных изображений выполняется различными способами в зависимости от прикладной среды. В частности, формулы, описывающие отрезки кривых, могут кодироваться как обычная буквенно-цифровая информация для дальнейшей обработки специальными программами.

Кодирование звука.

Звук представляет собой непрерывный сигнал - звуковую волну с меняющейся амплитудой и частотой. Громкость сигнала зависит от его амплитуды (чем больше амплитуда, тем громче сигнал). Тон сигнала зависит от его частоты (чем больше частота сигнала, тем выше тон). Частота звуковой волны выражается числом колебаний в секунду и измеряется в герцах (Гц, Hz). Человеческое ухо способно воспринимать звуки в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц. Этот диапазон частот называют звуковым.

При кодировании звуковой информации непрерывный сигнал разбивается на равные по длительности интервалы времени (дискреты). При этом предполагается, что на каждом участке сигнал не изменяется, то есть имеет постоянный уровень, который может быть представлен двоичным кодом. Очевидно, что такая замена реального сигнала на совокупность уровней отражается на качестве звука. Поэтому чем меньше временные интервалы (дискреты), тем точнее сигнал можно представить в виде кодов.

Важной характеристикой при кодировании звука является частота дискретизации - это количество измерений уровней сигнала за 1 секунду. Другой важной характеристикой является глубина кодирования звука - количество битов, отводимое на одно измерение уровня звукового сигнала.

Стоит познакомиться с формулой для определения объема звукового файла:

$V = v \cdot i \cdot n \cdot t$, где i – глубина кодирования звука в битах, n – тип файла (моно ($n = 1$) или стерео ($n=2$)), v – частота дискретизации в герцах, t – длительность звучания в секундах.

Список литературы

1. Педагогика, Учебник, Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н., 2007
2. Соловьева О.В. Закономерности развития познавательных способностей школьников: Возрастная и педагогическая психология, ж-л Вопросы психологии. - 2004, №3.
3. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса, Н.Д.Угринович, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012г
4. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 11 класса, Н.Д.Угринович, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012г
5. Контрольные измерительные материалы единого государственного экзамена 2013 года по информатике и ИКТ <http://www.fipi.ru/view/sections/226/docs/627.html>
6. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2 – 11 классы, Составитель М.Н. Бородин. – 4-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.