

**ИНФОРМАТИКА**

**ИНФОРМАТИКА И ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**курс лекций**

**автор курса: Пикулева Наталья Ивановна**

## Лекция 2

**Компьютер - это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и транспортировки данных.** Особое развитие ПК получили после 1995 года в связи с бурным развитием Интернета.



### Логические основы компьютера

**Алгебра логики** — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

# Логические основы компьютера

## Логические операции

1. *Операция, выражаемая словом «не»*, называется отрицанием и обозначается чертой над высказыванием. Высказывание  $\neg A$  истинно, когда  $A$  ложно, и ложно, когда  $A$  истинно.

2. *Операция, выражаемая связкой «и»*, называется конъюнкцией или логическим умножением и обозначается точкой  $\cdot$  (может обозначаться знаком  $\&$ ). Высказывание  $A \& B$  истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания  $A$  и  $B$  истинны.

3. *Операция, выражаемая связкой «или»* называется дизъюнкцией или логическим сложением и обозначается знаком  $\vee$  (или плюсом). Высказывание  $A \vee B$  ложно тогда и только тогда, когда оба высказывания  $A$  и  $B$  ложны.

Например, высказывание «10 не делится на 2 или 5 не больше 3» ложно,

а высказывания

«10 делится на 2 или 5 больше 3», «10 делится на 2 или 5 меньше 3 истинны.



**отрицание (унарная операция)**



**конъюнкция (бинарная)**



**дизъюнкция (бинарная)**

## Логические схемы ЭВМ

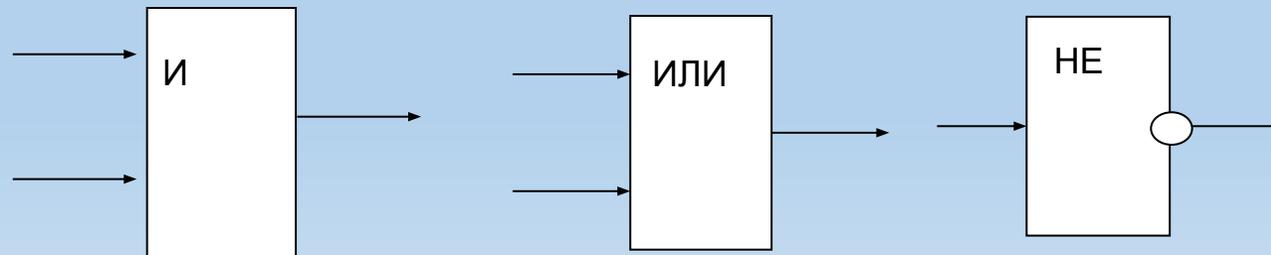
Схемы вычислительных устройств можно условно разделить на три группы: исполнительные, информационные и управляющие.

**Исполнительные схемы** производят обработку информации, представленной в бинарной форме.

**Информационные схемы** служат для передачи бинарной формы информации.

**Управляющие схемы** управляют всей работой системы, они генерируют соответствующие сигналы.

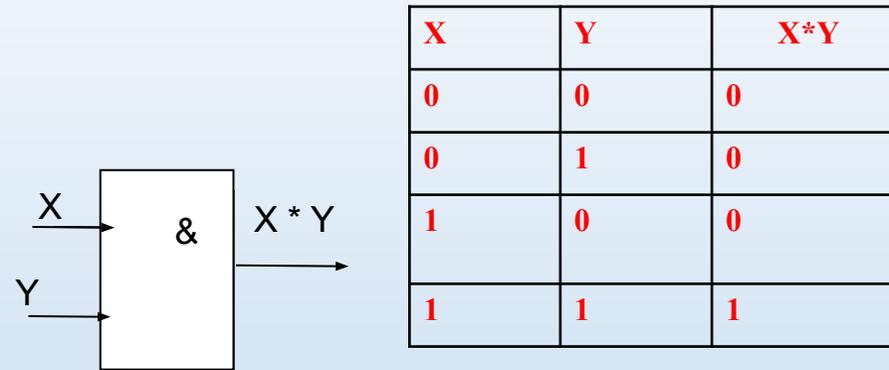
**Логический элемент компьютера** – это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию (операцию). Логические элементы используются при создании электронных схем ПК. Логические элементы, представленные графически называются **ВЕНТИЛЯМИ**.



В электронных схемах используются вентили И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, а также триггер. Обычно у вентиляей бывает от двух до восьми входов и один или два выхода. Чтобы представить два логических состояния 1 и 0 в вентилях, соответствующие им входные и выходные сигналы имеют один из двух установленных уровней напряжения, например +5 вольт и ноль вольт. Высокий уровень сигнала обычно соответствует значению «истина» (1), а низкий значению «ложь» (0). Работу логических элементов описывают с помощью таблиц истинности.

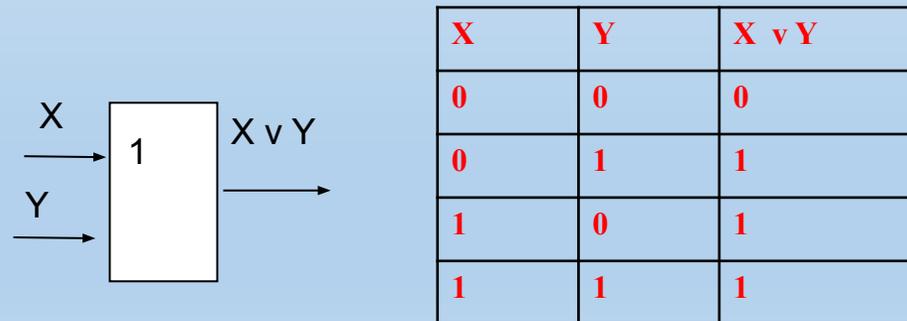
**Таблица истинности** — это табличное представление логической схемы (операции), в котором перечислены все возможные сочетания значений истинности входных сигналов (операндов) вместе со значением истинности выходного сигнала (результата операции) для каждого из этих сочетаний.

## Схема «И»



Единица на выходе схемы И будет тогда и только тогда, когда на всех входах будет единица. Если хотя бы на одном входе будет ноль, то на выходе тоже будет ноль.

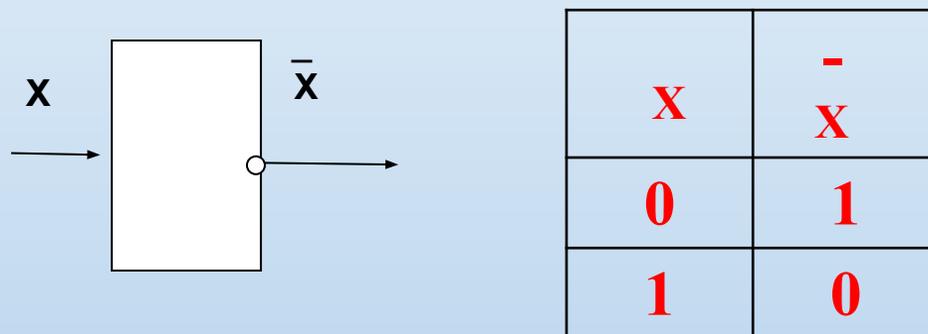
Ноль на выходе схемы ИЛИ будет тогда и только тогда, когда на всех входах будет ноль. Если хотя бы на одном входе будет 1, то на выходе тоже будет 1.



## Схема «ИЛИ»

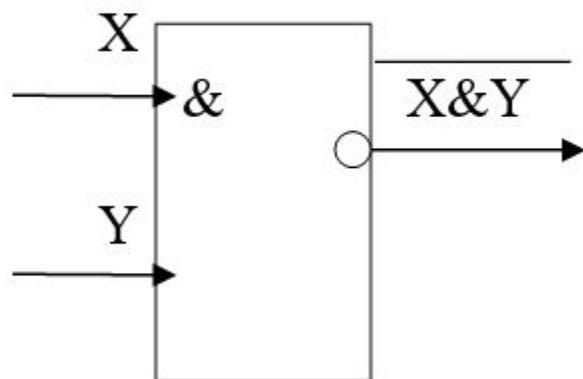
## Схема «НЕ» (инвертор)

Если на входе схемы 0, то на выходе 1. Если на входе 1, то выходе будет 0.



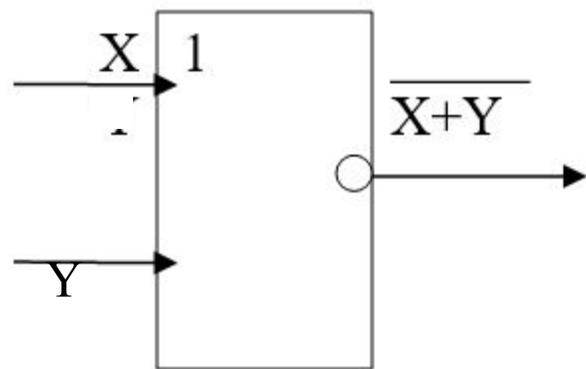
Логические операции И, ИЛИ, НЕ образуют функционально полный набор операций. С их помощью можно построить логическую схему любой сложности. Но чтобы сократить количество элементов на схеме ввели еще две логические функции И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

## Схемы И-НЕ



X	Y	<u>X &amp; Y</u>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## ИЛИ-НЕ



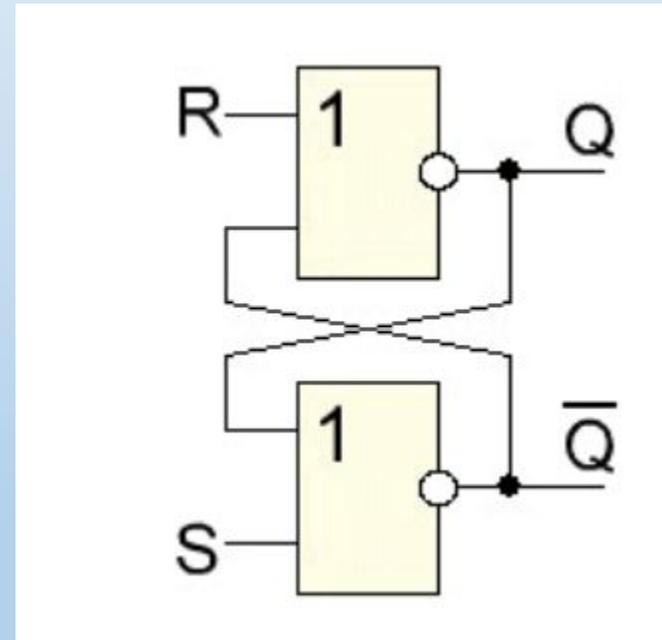
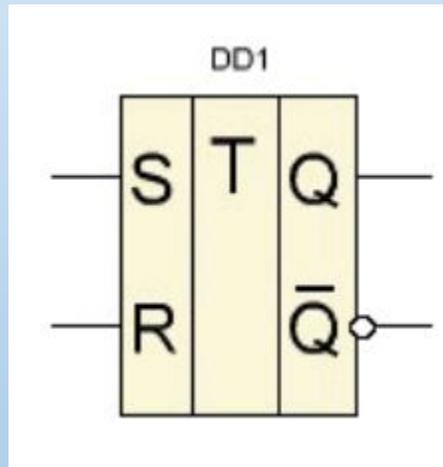
---

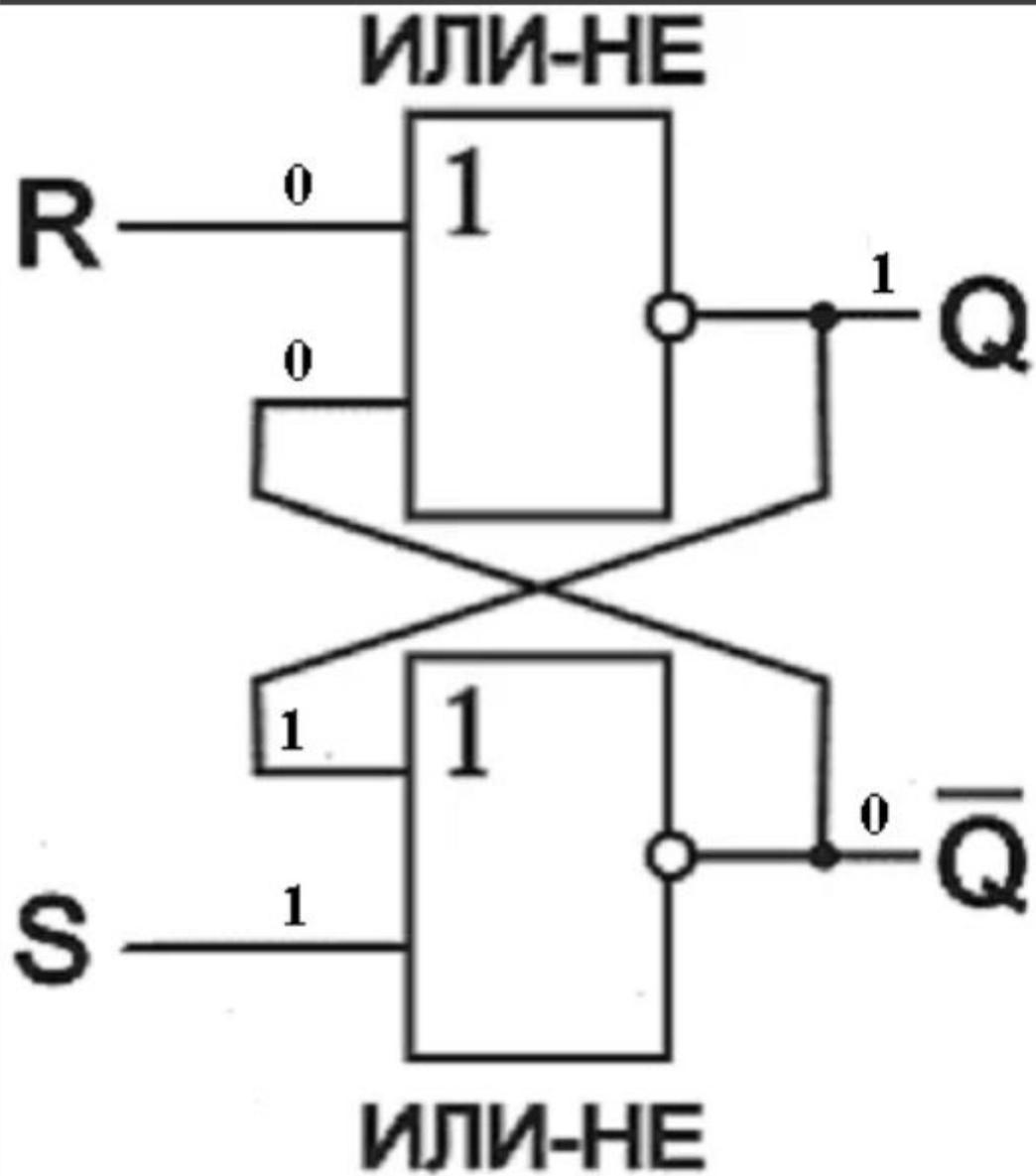
X	Y	<u>X &amp; Y</u>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

## ТРИГГЕР

Триггер – это электронная схема, которая надежно запоминает один разряд двоичного кода. Триггер имеет два устойчивых состояния, одно соответствует нулю, а другое – единице. Самый распространенный тип триггера – RS-триггер. Он имеет два симметричных входа  $S$  и  $R$  и два симметричных выхода  $Q$  и  $\text{не}Q$ , причем выходной сигнал  $Q$  является логическим отрицанием сигнала  $\text{не}Q$ . На каждый из двух входов  $S$  и  $R$  могут подаваться входные сигналы в виде кратковременных импульсов. Наличие импульса на входе будем считать единицей, а его отсутствие — нулем.

Триггеры используются как разряды оперативной памяти и памяти процессора. В обычном состоянии триггер хранит сигнал 0. Для записи 1 на вход S подается кратковременный сигнал 1. Пройдя по схеме, он формирует на выходе Q сигнал 1 и устойчиво хранит его после того, как сигнал S исчезнет. Для того, чтобы сбросить этот сигнал и подготовиться к приему нового на вход R подается сигнал 1, который приводит триггер к «нулевому» состоянию.





S	R	Q
0	0	Q <sub>0</sub>
0	1	0
1	0	1
1	1	-

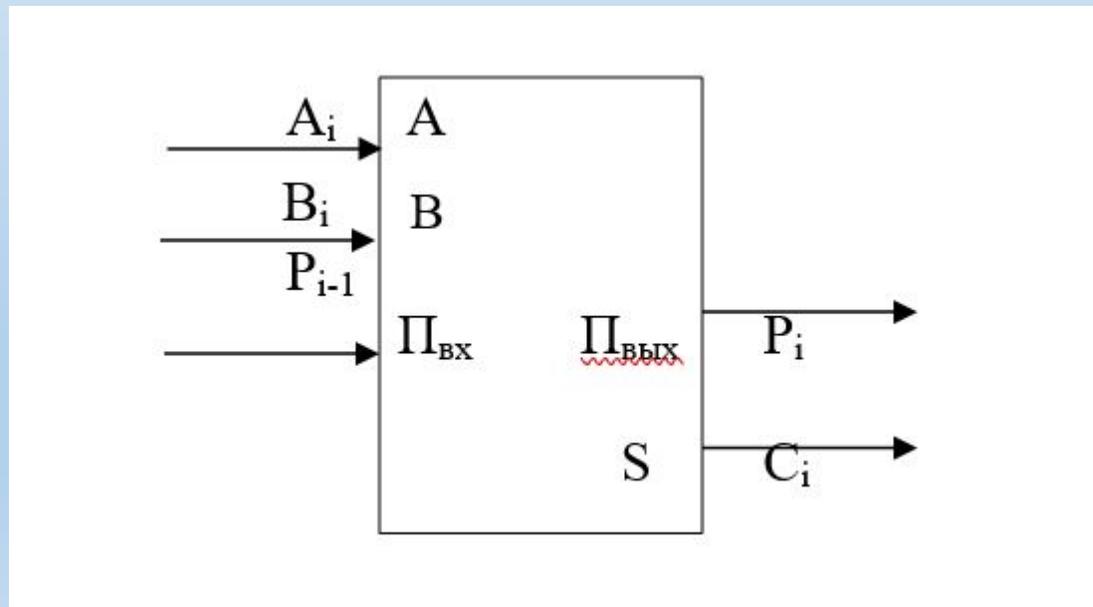
запрещено

Надежное хранение бита

# СУММАТОР

Сумматор – это электронная логическая схема, выполняющая суммирование двоичных чисел. Сумматор служит центральным узлом арифметическо-логического устройства компьютера.

Многоразрядный двоичный сумматор, предназначен для сложения многоразрядных двоичных чисел, он представляет собой комбинацию одноразрядных сумматоров, с рассмотрения которых мы и начнем. Условное обозначение одноразрядного сумматора приведено на рисунке



При сложении чисел  $A$  и  $B$  в одном  $i$ -м разряде приходится иметь дело с тремя числами:

- 1) цифра  $A_i$  первого слагаемого;
- 2) цифра  $B_i$  второго слагаемого
- 3) перенос  $P_{i-1}$  из младшего разряда.

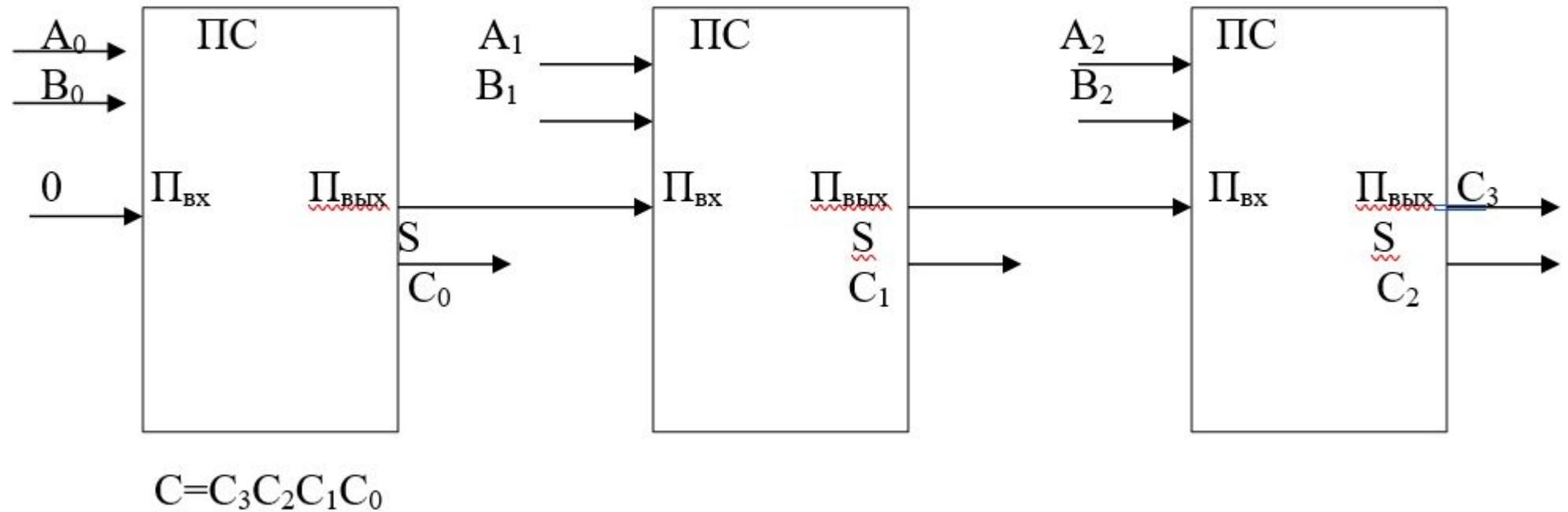
В результате получаются две цифры: цифра  $C_i$  для суммы и перенос  $P_i$  из данного разряда в старший.

Однозначный двоичный сумматор - это устройство с тремя входами и двумя выходами, его работа описывается след.

Входы			Выходы	
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

перенос в старший разряд

Если складываются слова из нескольких бит, то используют последовательное соединение таких сумматоров, причем для двух соседних сумматоров выход переноса одного сумматора является входом для другого.



## АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ВТ

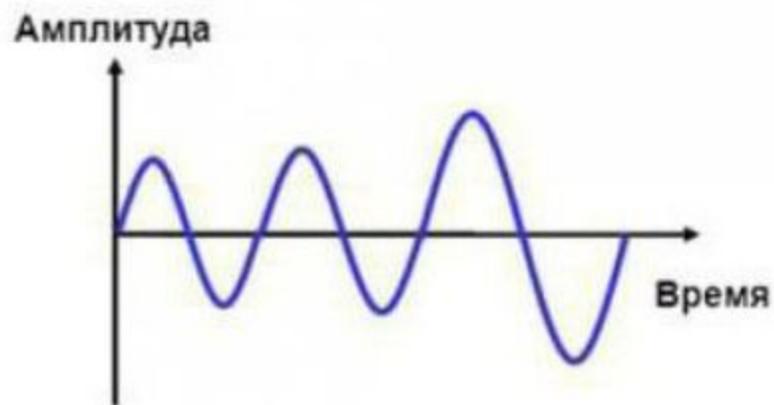
Архитектура современных вычислительных средств рассматривается на аппаратном и программном уровнях. Рассмотрим архитектуру аппаратных средств ВТ. В современной ВТ основой представления информации являются электрические сигналы, допускающие при использовании напряжений постоянного тока две формы представления - **аналоговую и дискретную**. При аналоговом представлении информации значения измеряемых величин могут принимать любые допустимые значения из заданного диапазона, плавно, без разрывов переходя от одного значения к другому.

При дискретном представлении информации значения измеряемых величин носят дискретный (конечный) характер в измеряемом диапазоне.

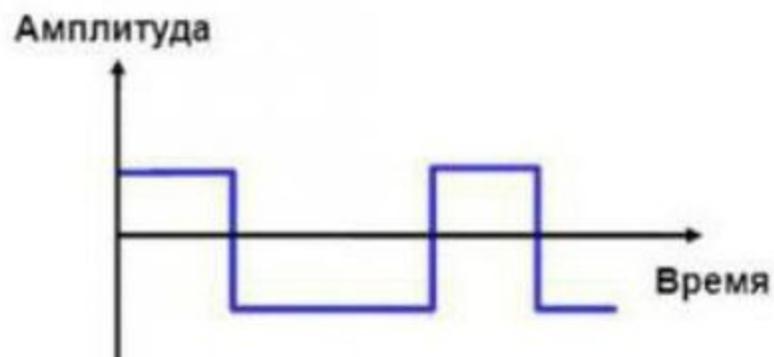
При создании ВТ аналогового типа требуется меньшее число компонент, но сложность ее быстро возрастает за счет необходимости различать большое число состояний сигнала. Аналоговая ВТ более интеллектуальна и производительна, но сложно реализовывать устройства для логической обработки информации, длительного хранения и высокой точности измерений. Для решения задач, связанных с хранением и обработкой больших объемов информации различного характера, с высокой степенью точности используют дискретную форму представления информации. Иными словами существует два основных класса компьютеров:

- цифровые компьютеры, они обрабатывают данные в виде двоичных кодов;
- аналоговые компьютеры, они обрабатывают непрерывно меняющиеся физические величины (напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин. В настоящее время большинство компьютеров являются цифровыми.

# Аналоговый и цифровой сигналы



Аналоговый сигнал



Цифровой сигнал

## Базовая аппаратная Конфигурация ПК

В настоящее время в базовой конфигурации рассматриваются четыре устройства:

- системный блок
- монитор
- клавиатура
- мышь (в настоящее время не входит)

Монитор, клавиатура и мышь являются внешними устройствами. Внешние дополнительные устройства, предназначенные для ввода, вывода и длительного хранения данных, называют периферийными устройствами. К ПК могут подключаться дополнительные устройства: принтер, джойстик, сканер, музыкальная приставка, модем, плоттер, цифровая фотокамера, световое перо, дигитайзеры, графический планшет и т.д.

## Внешние устройства

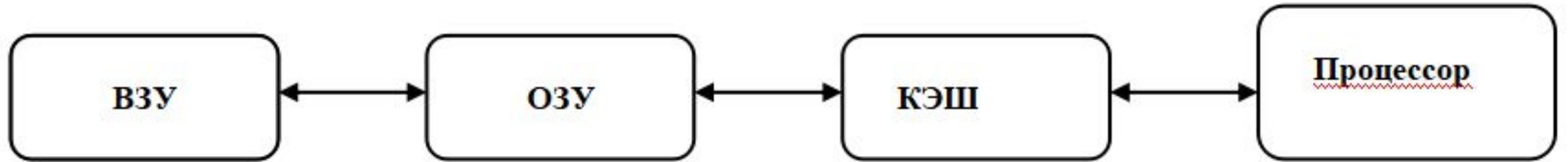
По назначению периферийные устройства можно разделить **на устройства ввода данных, устройства вывода данных, устройства хранения данных и устройства обмена данными (средства связи и коммуникаций)**. Периферийные устройства ПК подключаются к его интерфейсам. Подсоединение периферийных устройств к компьютеру производится через устройства сопряжения (адаптеры), на которых реализованы стандартные или специальные интерфейсы. Интерфейс определяет тип и вид соединителя (вилка или розетка), протоколы обмена, уровни и длительности электрических сигналов. Последовательный и параллельный интерфейсы называют также портами ввода/вывода. Последовательные порты используются для подключения мыши, удаленного принтера, внешнего модема, плоттера и т.п. Параллельные порты используются для подключения принтера, сканера, плоттера.

## **1. Устройства хранения данных или внешняя память ЭВМ**

Внешняя память предназначена для хранения больших объемов информации отдельно от ПК. Например, когда данные имеют повышенную ценность и нужно хранить резервные копии.

Целостность ее содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. Внешняя память, кроме стримера, имеет прямой доступ к содержимому.

В отличие от оперативной памяти, внешняя память не имеет прямой связи с процессором. К содержимому внешней памяти можно обратиться только при помощи операций ввода/вывода, информация при этом записывается в ОП и становится доступной процессору. Информация от ВЗУ к процессору циркулирует примерно так:



В состав внешней памяти компьютера входят: накопители на жестких дисках, накопители на компакт-дисках, накопители на магнитной ленте и др.

**НМД.** Жесткий диск - это основное устройство для долговременного хранения больших объемов информации. Сейчас это группа соосных дисков, имеющих магнитное покрытие и вращающихся с высокой скоростью. Управление работой жесткого диска выполняет контроллер жесткого диска. Основными параметрами диска являются емкость и производительность.

**Стримеры.** Большие объемы информации хранятся на накопителях на магнитных лентах. Это запоминающие устройства с последовательным доступом. НМЛ (накопители на магнитных лентах) используются для архивного хранения информации. Для этой цели используют стримеры - накопители на магнитной ленте, магнито-оптические устройства и др.

**CDRW-DVD** - это постоянные перезаписывающие запоминающие устройства.

Чаще всего используются для хранения больших объемов информации, характерны для мультимедийной информации (графика, музыка, видео).

Мультимедиа - это сочетание нескольких видов данных в одном документе (текстовые, графические, музыкальные и видеоданные) или совокупность устройств для воспроизведения этого комплекса данных. Дисководы CD-ROM относят к аппаратным средствам мультимедиа. Программные продукты, распространяемые на лазерных дисках называют мультимедийными изданиями.

**Flash-память**

## **2. Устройства ввода данных**

**Клавиатура** – это устройство, предназначенное для непосредственного ввода команд и данных в компьютер.

### **Мышь**

Ранее было принято определять мышь как указательное устройство или устройство для управления курсором, но сейчас существуют и другие определения. Мышь – это средство ввода графической информации в компьютер, основной элемент управления программой, имеющей сложную графическую оболочку. Мышь, трекбол являются устройствами командного управления. Одной из важных характеристик мыши является ее разрешение, измеряемое в dpi. Эта характеристика определяет минимальное перемещение, которое способен почувствовать контроллер мыши. Чем больше

**Трекбол** – это устройство ввода информации в виде перевернутой мыши с шариком большого размера. Принцип действия такой же, как и у мыши.

**Джойстик** является координатным устройством ввода информации и наиболее часто применяется в области компьютерных игр и компьютерных тренажеров.

Для ввода графической информации используют сканеры, графические планшеты (дигитайзеры) и цифровые фотокамеры.

**Сканер** – устройство для копирования графической и текстовой информации и ввода ее в компьютер.

Цветные сканеры работают по принципу сложения цветов, при котором цветное изображение создается путем смешения трех цветов: красного, синего и зеленого.

Цифровые фотокамеры – это еще один тип устройства оцифровывания графики и ввода изображений в ПК. Изображение проецируется не на фотопленку, а на полупроводниковую светочувствительную матрицу из ПЗС ячеек. После этого изображение переводится в цифровую форму и записывается в память фотокамеры. Главным достоинством цифровой фотокамеры является оперативность. Снятый кадр можно сразу же поместить в компьютер и отправить через Интернет.

**Дигитайзер** - устройство ввода чертежей с листа, имеет специальный инструмент – перо. При перемещении пера над линиями чертежа производятся отсчеты его координат в близко расположенных точках. Эти данные вводятся в компьютер, тем самым производится преобразование готовых изображений в цифровую форму данных.

**Графические планшеты** (разновидность дигитайзера). Они представляют собой координатную двумерную электронную сетку, каждый элемент которой способен воспринимать и передавать ряд сигналов от электронного пера. К таковым сигналам относятся: координаты точки контакта пера с планшетом, сила нажима и ряд других. Затем за счет программного преобразования полученные данные отображаются на экране в виде линий, мазков и других художественных средств создания изображений.

### **3 Устройства вывода**

К устройствам вывода относятся матричные, лазерные, светодиодные и струйные принтеры, плоттеры и имиджсеттеры.

**Принтеры.** Принтер – это печатающее устройство, он осуществляет вывод из компьютера закодированной информации в виде печатных копий текста и графики. Модели принтеров делятся на четыре типа: матричные, струйные, лазерные и светодиодные. Матричные – устарели.

**Имиджсеттер** – это фотонаборная машина с цифровым формированием изображения. Они производят вывод на печать с высоким разрешением – от 1000 до 3000 точек на дюйм. Для черно-белой издательской продукции имиджсеттеры обеспечивают печать с максимальным количеством оттенков серого – 256. Для цветного вывода они создают четыре пленочных изображения, каждый из которых передает свой цвет (цветоделение). После пробного оттиска негативы передаются на коммерческий принтер, на котором создаются печатные формы с негатива.

**Плоттер** (графопостроитель) устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера. Плоттеры бывают монохромными и цветными. Плоттеры делятся на перьевые и струйные. Большинство плоттеров имеют пишущий узел перьевого типа.

# Мониторы



**Устаревшая модель монитора на основе электронно-лучевой трубки**



**ЖКД Жидко-кристаллические дисплеи**

## *LED-мониторы*



Как можно понять из названия LED (Ligh Emitting Diode) в данных моделях вместо жидких кристаллов используются светодиоды. Которые отвечают за передачу одного или несколько цветов и выступают в качестве одного пикселя. Благодаря тому, что светодиоды являются самостоятельными источниками светового излучения, они позволяют построить картинку с максимальной яркостью и контрастом.



## **Газоплазменные мониторы**

Их работа основана на явлении свечения люминофора под воздействием ультрафиолетовых лучей, возникающих при электрическом разряде в ионизированном газе, проще говоря в плазме. Отсюда и пошло такое название плазма или плазменная панель. Такие виды мониторов достаточно редки, как правило такая технология зачастую используется при создании телевизоров.

**Видеосистема компьютера** состоит из трех компонент: монитора, видеоадаптера и программного обеспечения (драйверов видеокарты).

## **Видеокарта**

Видеоадаптер посылает в монитор сигналы управления яркостью лучей и синхросигналы строчной и кадровой разверток. Видеокарта (графическая карта, видеоадаптер) реализует вывод информации на монитор. От ее качества зависят:

- скорость обработки информации
- четкость изображения и размеры
- цветность экрана

Существуют следующие режимы работы видеоадаптеров:

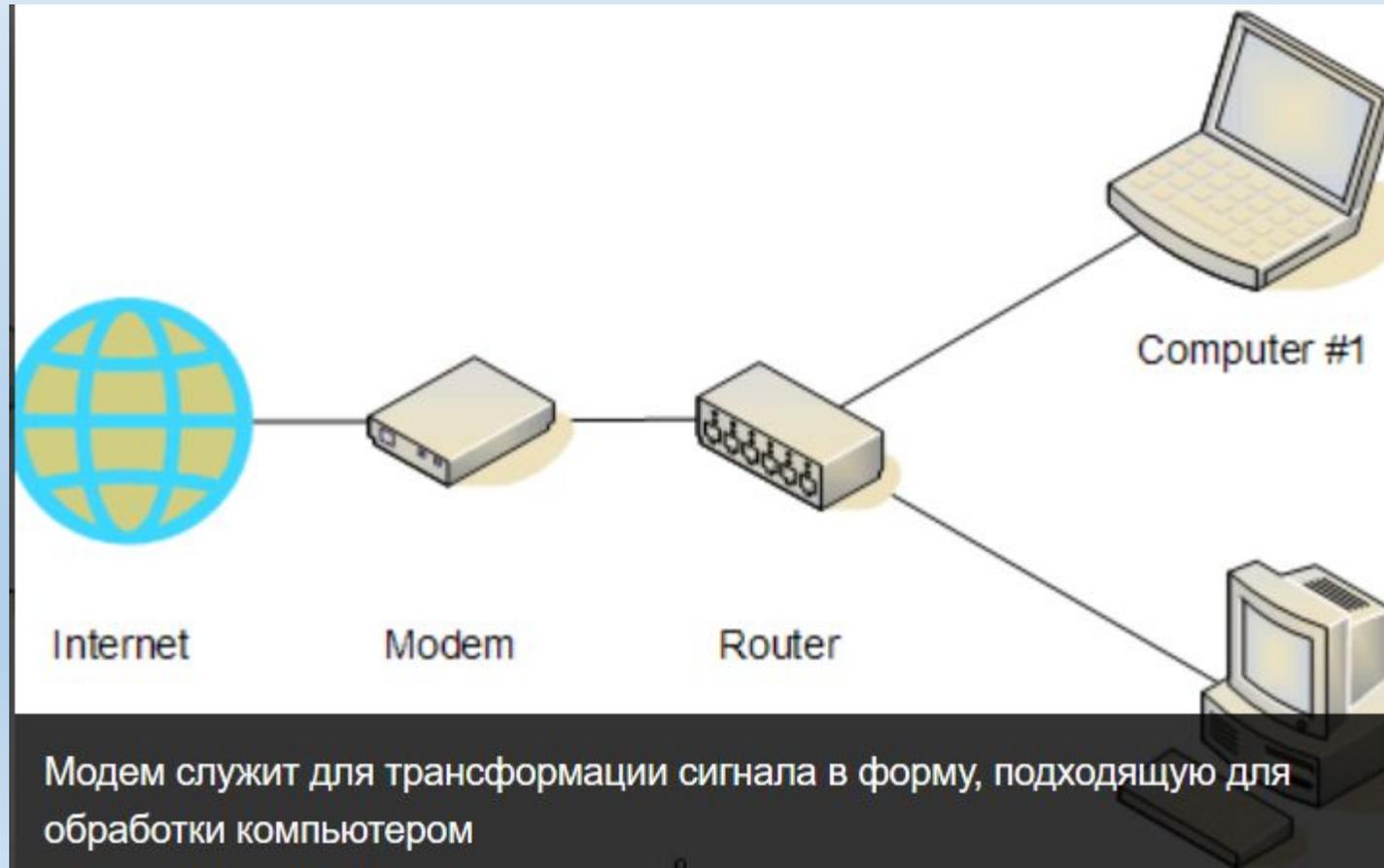
16 цветов, 256 цветов, High Color (16 бит), True Color (24 бит), True Color (32 бит)

#### **4.Устройства обмена данными.**

Модем – это устройство, предназначенное для передачи данных между удаленными компьютерами по каналам связи.

Главная функция модема — обеспечение связи между устройствами в процессе обмена данными. Это устройство предназначено для кодировки, передачи, получения и преобразования сигналов. Области применения подобных приборов очень широки: они используются в гражданской и в военной связи. Среди рядовых потребителей наибольшую известность получили модемы, которые служат для обеспечения подключения к интернету. Давайте ознакомимся с принципом их работы.

**Слово «модем» является производной формой от «модулятор-демодулятор». Он трансформирует сигнал перед передачей данных в форму, соответствующую требованиям используемого канала связи (производит модуляцию сигнала), а принимаемый сигнал изменяет в форму, подходящую для обработки компьютером пользователя (производит демодуляцию сигнала).**



Под каналом связи понимают физические линии (проводные, оптоволоконные, кабельные, радиочастотные), способ их использования (коммутируемые и выделенные) и способ передачи данных (цифровые или аналоговые). В зависимости от типа канала связи устройства приема-передачи делятся на радиомодемы, кабельные модемы и др.