

**Тема:**

## **Двоичное кодирование графической информации**

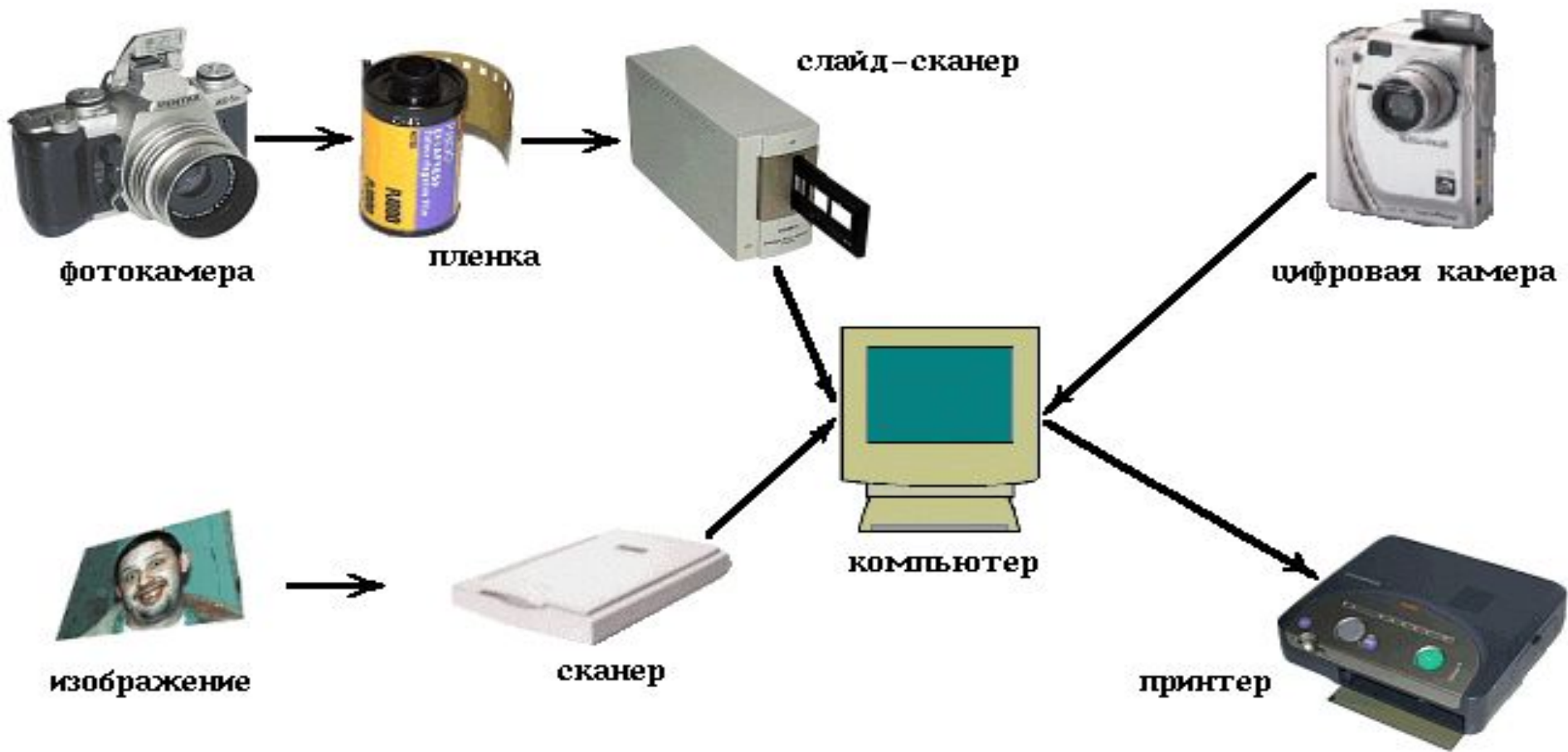
**Цель:**

- Сформировать у учащихся понимание процесса кодирования графической информации.
- Познакомить с принципами формирования растрового изображения.
- Формирование умений решать задачи на расчет объема памяти, необходимого для хранения цветного изображения.

Впервые представление данных **в графическом виде** было реализовано в середине **50-х годов XX века** для больших ЭВМ, которые применялись в научных и военных исследованиях.



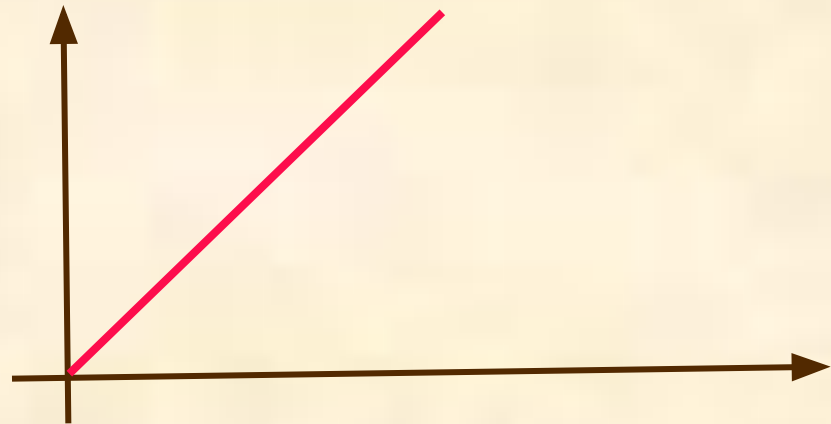
Особенно интенсивно технология обработки графической информации с помощью компьютера стала развиваться в **80-х годах**.



Компьютерная графика позволяет создавать и редактировать рисунки, схемы, чертежи, преобразовывать изображения (фотографии, слайды и т.д.),

Графическую информацию, можно представить в **аналоговой** или **дискретной** форме.

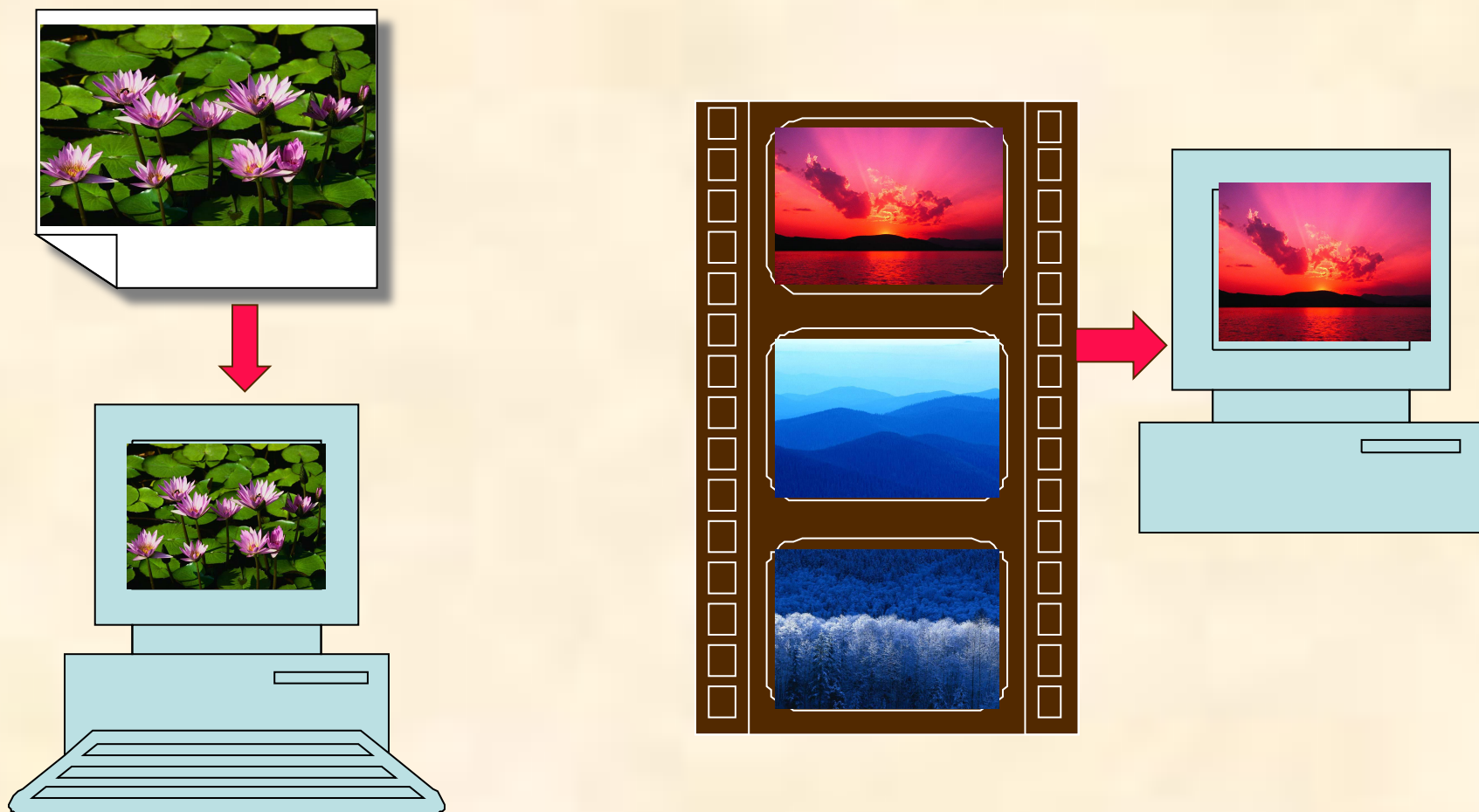
При **аналоговом** представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно.



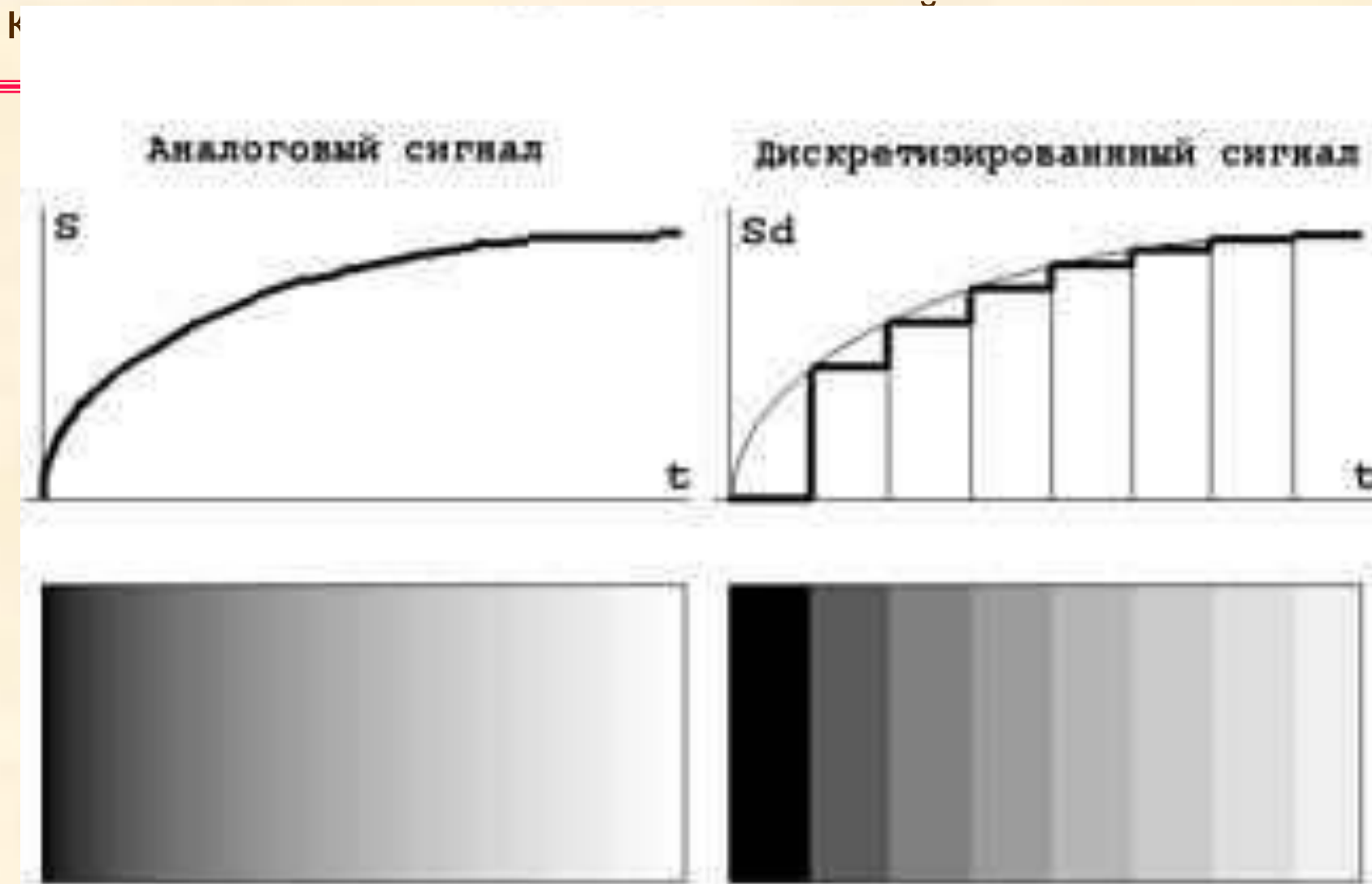
При **дискретном** представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее величина изменяется скачкообразно.



Графические изображения, хранящиеся в аналоговой (**непрерывной**) форме на бумаге, фото-и киноплёнке, могут быть преобразованы в цифровой (**дискретный**) компьютерный формат



**Дискретизация** - это преобразование непрерывных изображений в набор дискретных значений, каждому из



В процессе дискретизации производится **кодирование**, т.е. присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода.

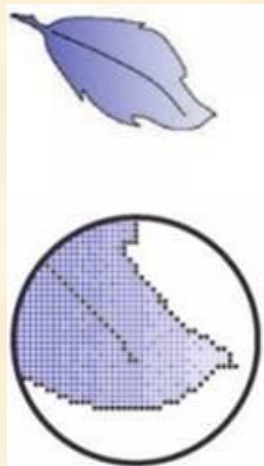
Дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики. Изображение разбивается на маленькие фрагменты (точки), причем каждому элементу изображения присваивается его код

**11100001**



Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно в виде —

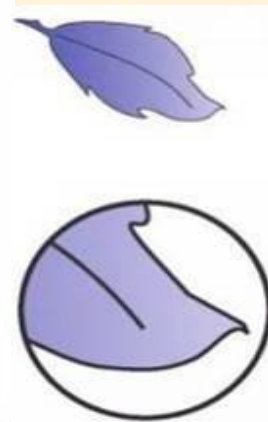
растрового изображения,



изображен

кодирования.

векторного изображения.



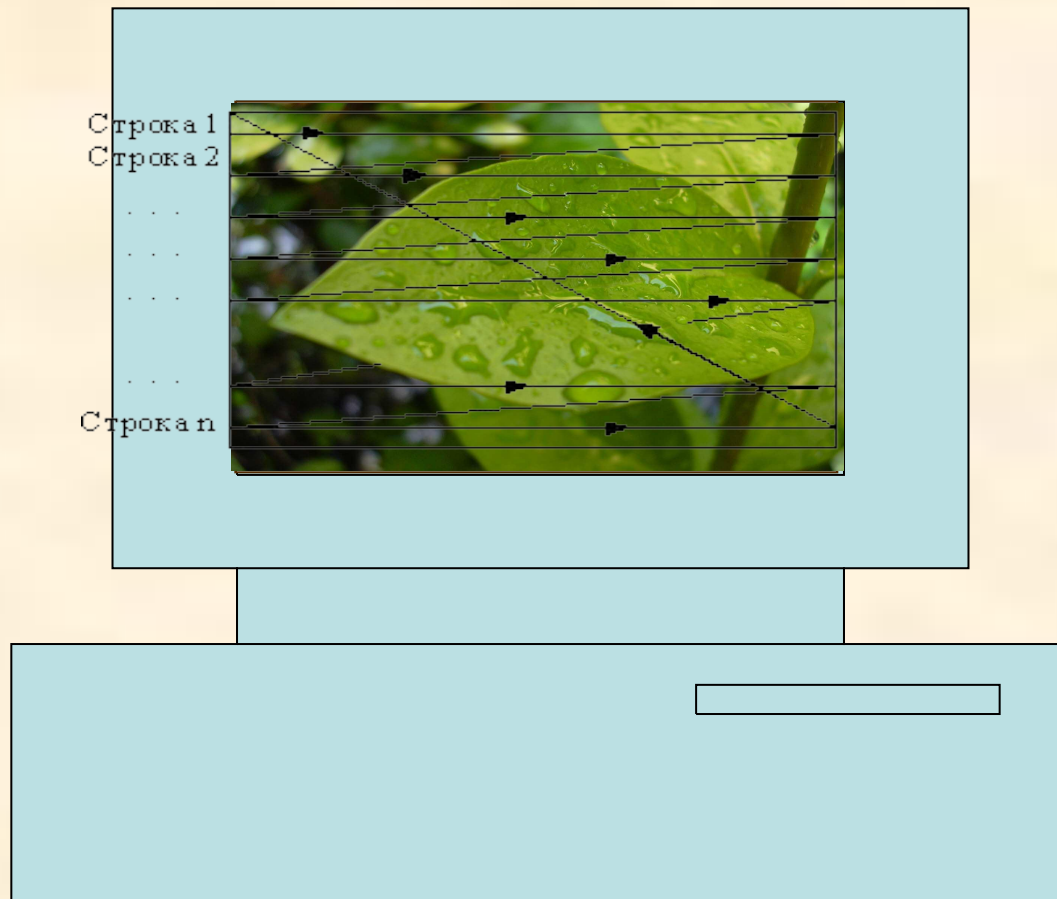
ей способ



A close-up photograph of a vibrant green leaf covered in numerous water droplets. The droplets are of various sizes and are scattered across the surface of the leaf, which has a prominent vein structure. The background is blurred, showing other green leaves and a dark stem. The overall image is a high-resolution raster image.

**Растровое изображение**

**Растровое** изображение формируется из определенного количества строк, каждая из которых содержит определенное количество точек (пикселов)



Качество изображения  
определяется  
**разрешающей  
способностью** монитора

Разрешающая способность монитора определяется максимальным количеством отдельных точек, которые он может генерировать.

Она измеряется числом точек в одной горизонтальной строке и числом горизонтальных строк по вертикали.

Чем она выше, то есть больше количество строк раstra и точек в строке, тем выше качество изображения.



В современных ПК в основном используют следующие разрешающие способности экрана:

640 на 480,

800 на 600,

1024 на 768,

1280 на 1024 точки.



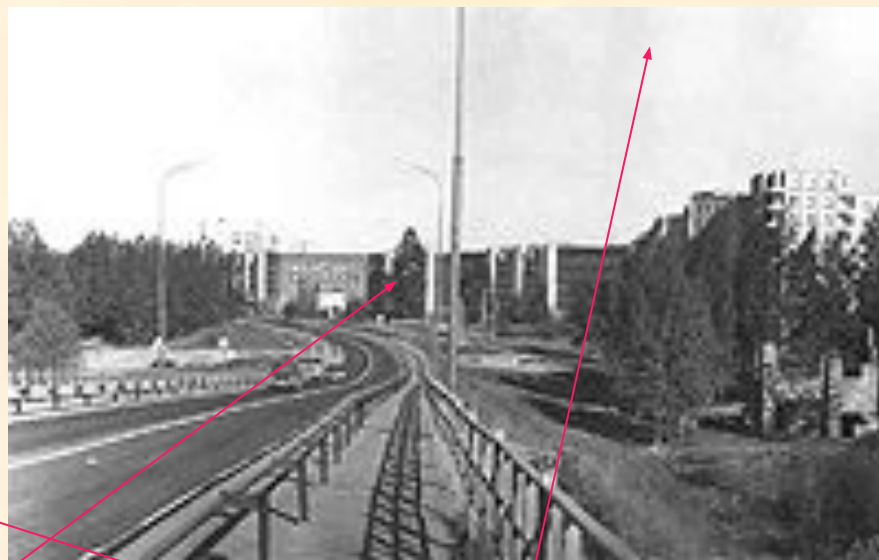
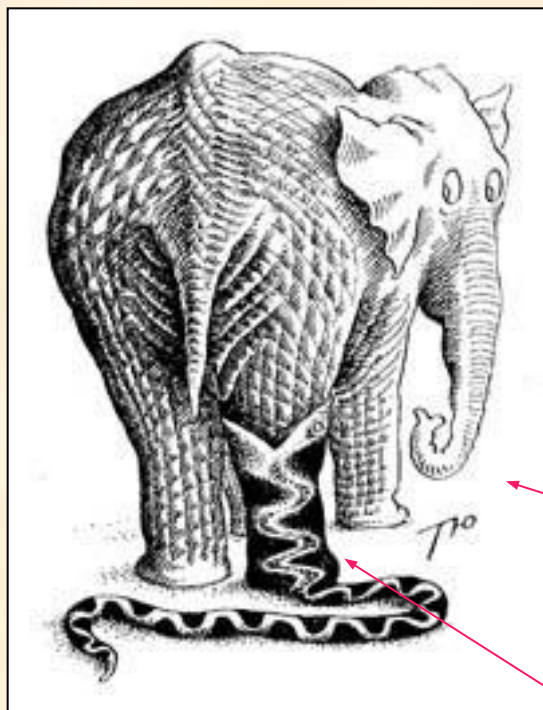
Разрешающая способность дисплея не определяется монитором вообще, она определяется видеокартой и программным обеспечением, работающим с этим устройством.

Объем растрового изображения определяется умножением количества точек на информационный объем одной точки, который зависит от количества ВОЗМОЖНЫХ ЦВЕТОВ.



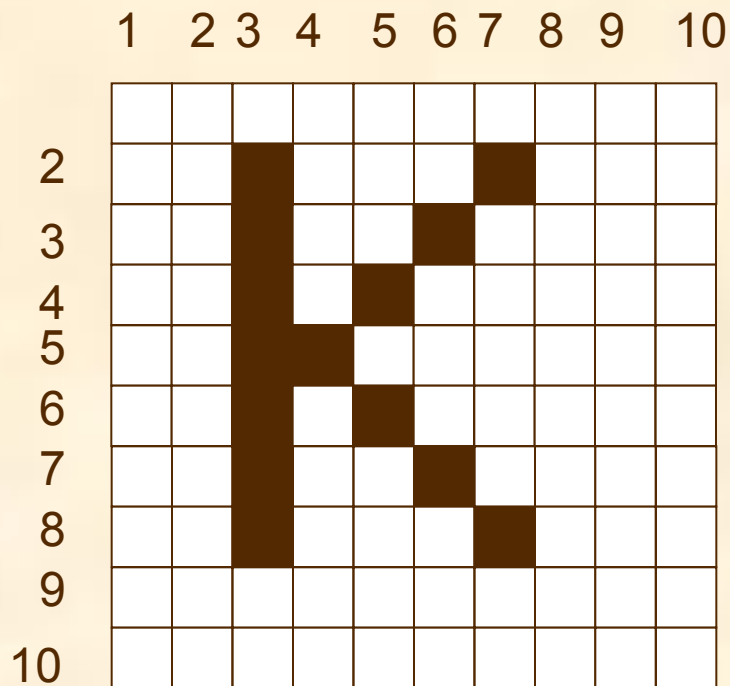
Наиболее простое растровое изображение состоит из пикселов имеющих только два возможных цвета черный и белый

Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен 1 биту, т.к. она может быть либо черной, либо белой, что можно закодировать двумя цифрами - **0** или **1**.



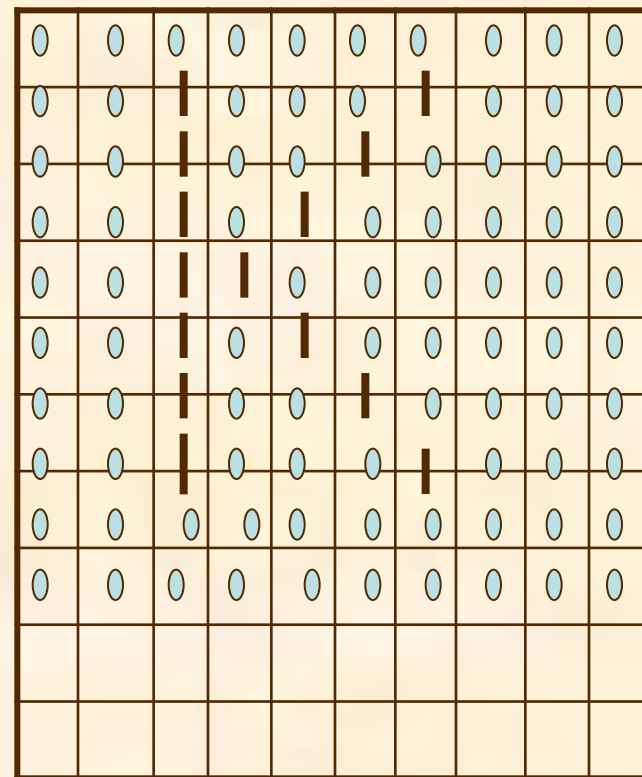
**0**

**1**



Растровая сетка 10×10  
с изображением буквы **К**

Для кодирования изображения на  
таком экране требуется 100 бит  
(1бит на пиксель) видеопамати



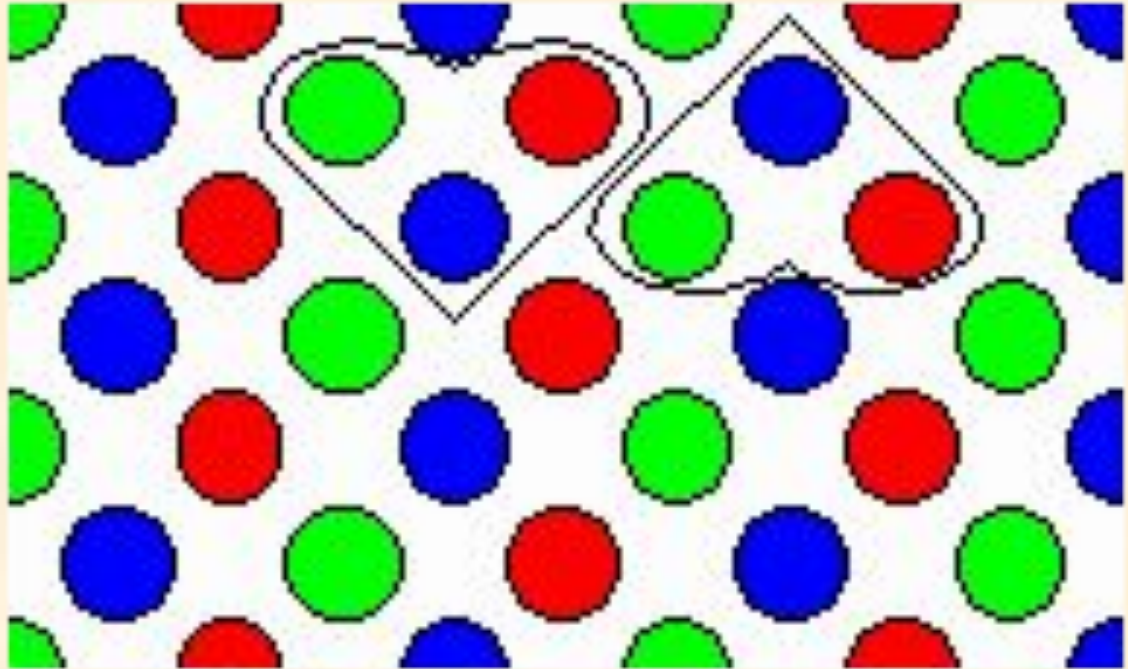
Содержимое видеопамати в  
виде битовой матрицы будет  
иметь вид:

Цветное изображение на экране получается путем смешивания трех базовых цветов : красного, синего и зеленого





Каждый пиксель на экране состоит из трех близко расположенных элементов, светящихся этими цветами



Цветные дисплеи, использующие такой принцип называются RGB -мониторами

Код цвета пикселя содержит информацию о доле каждого базового цвета

Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, который хранится в видеопамяти. Цветные изображения могут иметь различную **глубину цвета**, которая задаётся количеством битов, используемым для кодирования цвета точки. (пиксела)

Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки, тогда **количество цветов**, отображаемых на экране монитора, может быть вычислено по формуле:

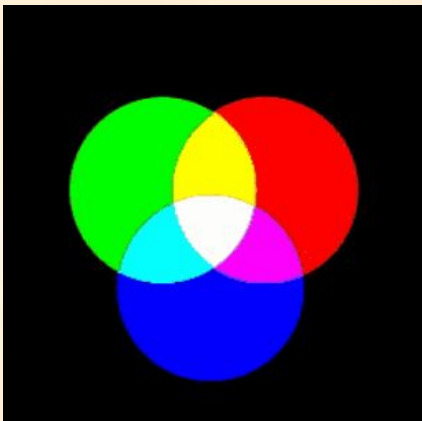
$$N = 2^I$$

Где  $I$  – глубина цвета

$N$  – количество цветов (палитра)



Глубина цвета <b>I</b>	Количество отображаемых цветов <b>N</b>
4	$2^4=16$
8	$2^8=256$
16 (hige color)	$2^{16}=65\ 536$
24 (true color)	$2^{24}=16\ 777\ 216$
32 (true color)	$2^{32}=4\ 294\ 967\ 296$



Если все **три** составляющих имеют одинаковую интенсивность (яркость), то из их сочетаний можно получить 8 различных цветов ( $2^3$ )

красный	зеленый	синий	цвет
0	0	0	■ черный
0	0	1	■ синий
0	1	0	■ зеленый
0	1	1	■ голубой
1	0	0	■ красный
1	0	1	■ пурпурный
1	1	0	■ жёлтый
1	1	1	■ белый

## Примеры решения задач на расчет объема памяти, необходимого для хранения цветного растрового изображения

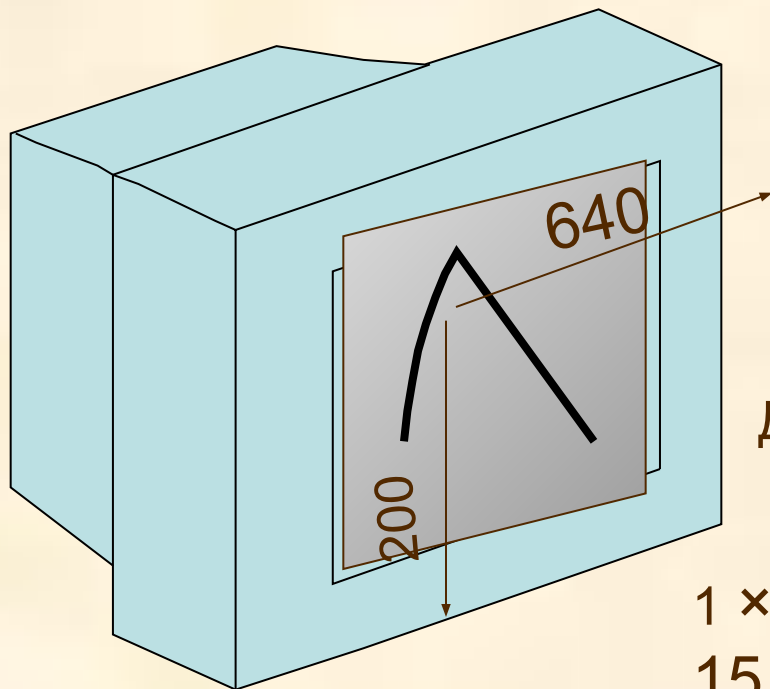
$$N = 2^I$$

Где **I** – глубина цвета, которая задаётся количеством битов, используемым для кодирования цвета точки. (пиксела)

**N** – количество цветов (палитра)

1. На экране с разрешающей способностью  $640 \times 200$  высвечивается только черно-белое изображение

Какой минимальный объем видеопамяти необходим для хранения изображения на экране монитора?



Решение:

$N=2$  (черный, белый)

$N=2^I$

$I=1$  бит на пиксель

Для изображения, размером  $640 \times 200$   
объем видеопамяти равен:

$$1 \times 640 \times 200 = 128000 \text{ бит} = 16000 \text{ байт} = 15,625 \text{ Кбайт} \approx 16 \text{ Кбайт}$$

Ответ: 16 Кбайт.

2. Определить объем видеопамати компьютера, который необходим для реализации графического режима монитора с разрешающей способностью  $1024 \times 768$  и палитрой 65536 цветов.

Решение:

$$N=2^I \quad N = 65536$$

$65536 = 2^{16}$  Глубина цвета – 16 (т.е., на 1 пиксель приходится 16 бит информации

Количество точек  
изображения равно:

$$1024 \times 768 = 786432$$

$$16 \text{ бит} \times 786432 = 12582912 \text{ бита} = 1572864 \text{ Байт} = 1536 \text{ Кбайт} = 1,5 \text{ Мбайта}$$

Ответ: 1,5 Мбайт.

**3. Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64x64 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.**

**1) 128**

**2) 2**

**3) 256**

**4) 4**

**Решение:**

**Размер:  $64 \times 64 = 2^6 \times 2^6 = 2^{12}$  пикселей**

**$N=256$     $N=2^I$     $I = 8$  бит = 1 байт (глубина цвета)**

**Объём памяти:  $1 \times 2^{12}$  байт /  $2^{10} = 2^2$  Кбайта = 4 Кбайта**

**Ответ: 4**



4. Для хранения растрового изображения размером 16x32 пикселя отвели 2048 байта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1) 2048

2) 256

3) 16

4) 4

**Решение:**

**Размер:**  $16 \times 32 = 2^{11}$  пикселей

**Объём памяти:**  $2048 \text{ байт} = 2^{11} \text{ байт} = 2^{14} \text{ бит}$

**На один пиксель:**

$2^{14} \text{ бит} / 2^{11} \text{ пикселей} = 2^3 \text{ бита} = 8 \text{ бит (глубина цвета)}$

$N = 2^I$        $N = 2^8 = 256$  (палитра)

**Ответ: 2**

5. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 1024 до 32. Во сколько раз уменьшился объём файла?

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

$$N_1 = 2^I$$

$$N_2 = 2^I$$

$$1024 = 2^{10}$$

$$32 = 2^5$$

$$I_1 = 10 \text{ бит}$$

$$I_2 = 5 \text{ бит}$$

**Ответ: 1**

**6. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128Кбит/с. Через данное соединение передаётся графический файл, содержащий чёрно-белое растровое изображение размером 512x1024. Определите время передачи файла в секундах.**

**Решение:**

**Размер:  $512 \times 1024 = 2^9 \times 2^{10} = 2^{19}$  пикселей**

**$I=1$  (изображение чёрно-белое)**

**Объём –  $2^{19}$  бит.**

**$2^{19} \text{ бит} / 128 \text{ Кбит/с.} = 2^{19} \text{ бит} / 2^{17} \text{ бит/с.} = 2^2 \text{ с.} = 4 \text{ с.}$**

**Ответ: 4**

## Задачи для самостоятельной работы работы

1. Сколько памяти нужно для хранения 64-цветного растрового графического изображения размером 32 на 128 точек?  
1) 32 Кбайта;    2) 64 байта;    3) 4096 байт;    4) 3 Кбайта
2. Для хранения растрового изображения размером 128x128 пикселей отвели 4 килобайта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?  
1) 8    2) 2    3) 16    4) 4
3. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 512 до 8. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?  
1) 52    2) 2    3) 3    4) 4
4. После преобразования растрового 256-цветного графического файла в черно-белый формат (2 цвета) его размер уменьшился на 70 байт. Каков был размер исходного файла?  
1) 70 байт    2) 640 бит    3) 80 бит    4) 560 бит
5. Сколько минут потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 32 Кбит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640x480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется четырьмя байтами?