Кодирование и обработка графической информации

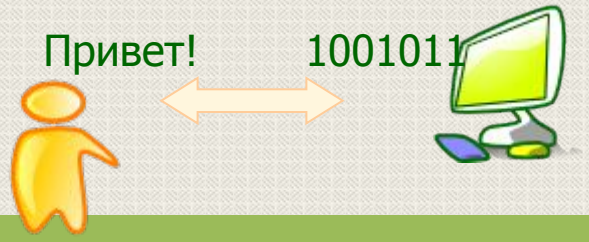
Двоичное кодирование в компьютере

Вся информация, которую обрабатывает компьютер должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр: **0** и **1**. *Эти два символа принято называть двоичными цифрами или битами*.

С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организованно два важных процесса: кодирование и декодирование.

Кодирование – преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, т.е. двоичный код.

Декодирование – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.



Графическая информация

Аналоговая форма

Дискретная форма

сканирование

Пространственная дискредитация

Кодирование графической информации

Графический объект в компьютере может быть представлен как растровое или векторное изображение. От этого зависит и способ кодирования.

Возможности редакторов

Возможности	Растровый	Векторный

Растровая графика

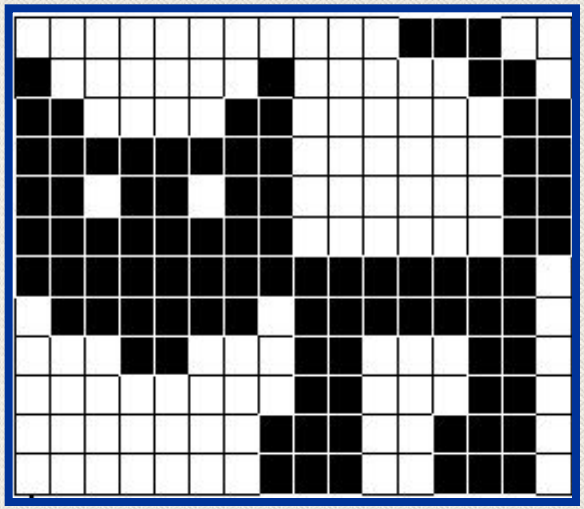
Растровая графика — (bitmap) данная графика представляет собой сетку пикселей или цветных точек (обычно прямоугольную) на компьютерном мониторе, бумаге и других отображающих устройствах и материалах.

Данная точка называется - растр.

Растровую графику редактируют с помощью растровых графических редакторов.

Создается растровая графика фотоаппаратами, сканерами, непосредственно в растровом редакторе.

- **Совокупность точек разного цвета**



Важными характеристиками изображения являются:

1. количество пикселей — **разрешение (dpi).** Может указываться отдельно количество пикселей по ширине и высоте (1024*768, 640*480,… ,1280*1024);
2. количество используемых цветов или **глубина цвета (бит);**
3. **цветовое пространство** (цветовая модель) RGB, CMYK, XYZ, YCbCr и др.
4. **объем растрового изображения (байт) равен** произведению количества точек на информационный объем одной точки, который зависит от количества возможных цветов.

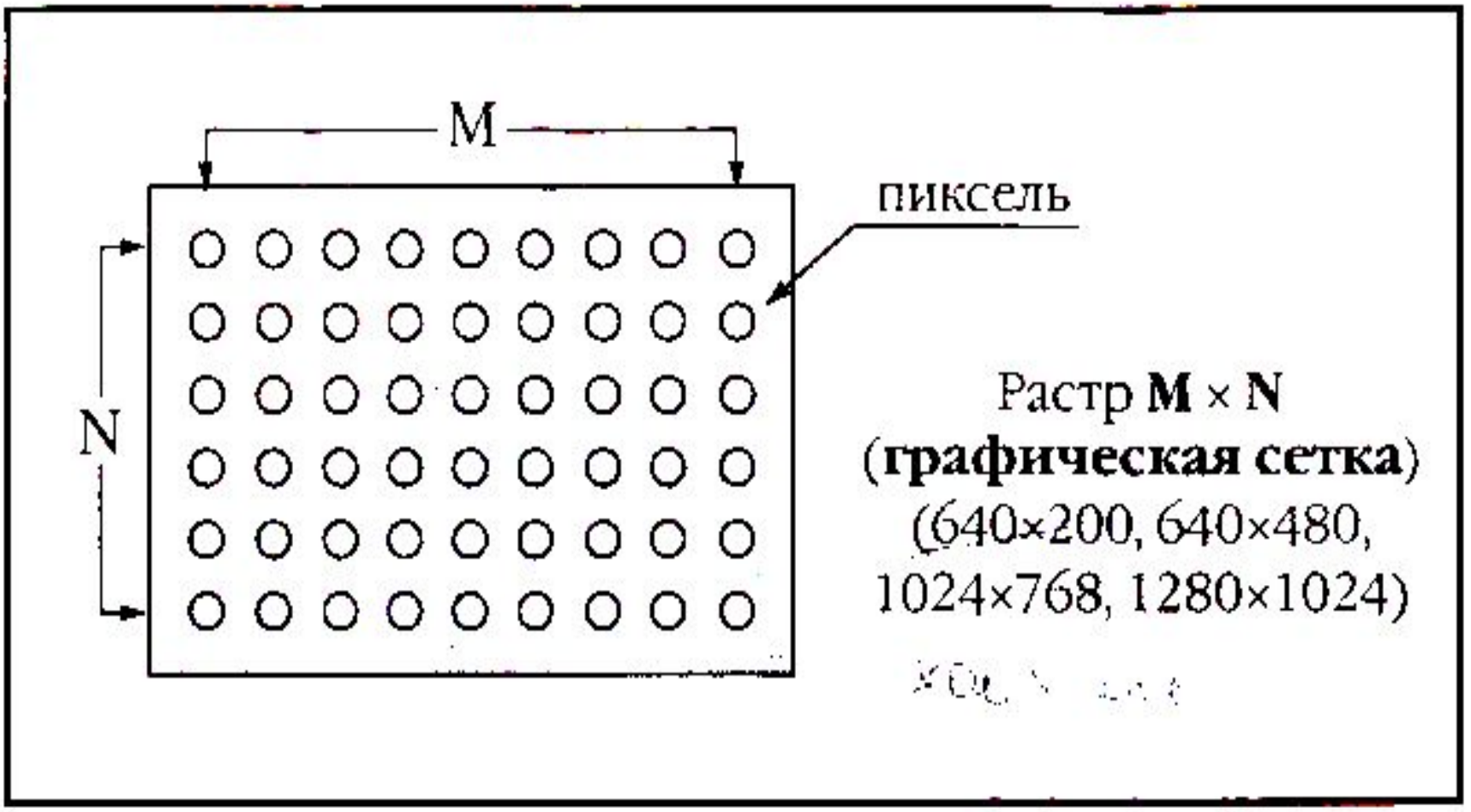
РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ растрового изображения определяется количеством точек как по горизонтали, так и по вертикали на единицу длины изображения.

Чем меньше размер точки, тем больше разрешающая способность.

Величина **РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ** выражается в dpi (количество точек в полоске изображения длиной 2,54 см (дюйм))

Изображение может иметь различный размер, которое определяется **количеством точек по горизонтали и вертикали.**



ГЛУБИНА ЦВЕТА

Количество информации, которое используется для кодирования цвета одной точки изображения, называется **ГЛУБИНОЙ ЦВЕТА**

Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки,
тогда количество цветов, отображаемых на экране монитора может быть вычислено по формуле $K=2^I$, где **K** – количество цветов, **I** – глубина цвета или битовая глубина.

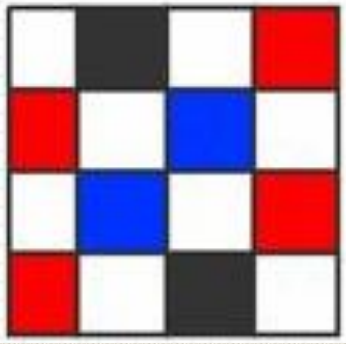
Растровое изображение

В простейшем случае (черно-белое изображение без градаций серого цвета). Каждая точка экрана может иметь лишь **два состояния** – «черная» или «белая» , что можно закодировать двумя цифрами 0 и 1.

т.е. для хранения ее состояния необходим **1 бит.**

Глубина цвета

1 0 0 1
0 1 1 0
0 1 0 0
1 0 0 1



00 11 00 01
01 00 10 00
00 10 00 01
01 00 11 00

Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая – либо 1, либо 0).

Для четырех цветного – 2 бита.
Для 8 цветов необходимо – 3 бита.
Для 16 цветов – 4 бита.
Для 256 цветов – 8 бит (1 байт) и т.д.

Количество цветов в палитре (N) и количество информации, необходимое для кодирования каждой точки (i), связаны между собой и могут быть вычислены по формуле:

$$N=2^i$$

Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой его точке храниться в видео памяти ПК.

Рассчитаем объем видеопамяти для наиболее распространенного в настоящее время графического режима (800x600 точек, 16 бит на точку):

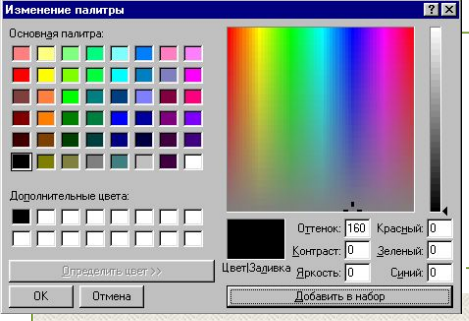
Всего точек на экране 800x600 = 480 000 точек

480 000x16 бит = 7 680 000 бит = 960 000 байт = 937,5 Кбайт ≈ 938 Кбайт

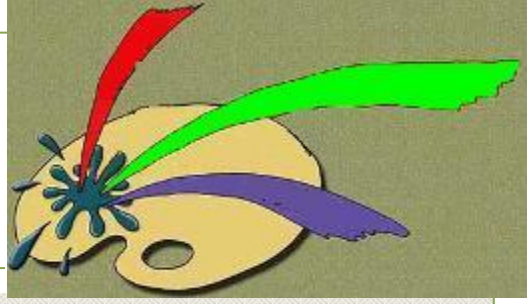
Аналогично рассчитывается необходимый объем видеопамяти для других графических режимов:

Режим экрана	Глубина цвета (бит на точку)				
	4	**8**	**16**	**24**	**32**
640x480					
800x600			938 Кб		
1024x768					
1280x1024					

Режим экрана	Глубина цвета (бит на точку)				
	4	8	16	24	32
640 на 480	150 Кб	300 Кб	600 Кб	900 Кб	1,2 Мб
800 на 600	234 Кб	469 Кб	938 Кб	1,4 Мб	1,8 Мб
1024 на 768	384 Кб	768 Кб	1,5 Мб	2,25 Мб	3 Мб
1280 на 1024	640 Кб	1,25 Мб	2,5 Мб	3,75 Мб	5 Мб



Палитра



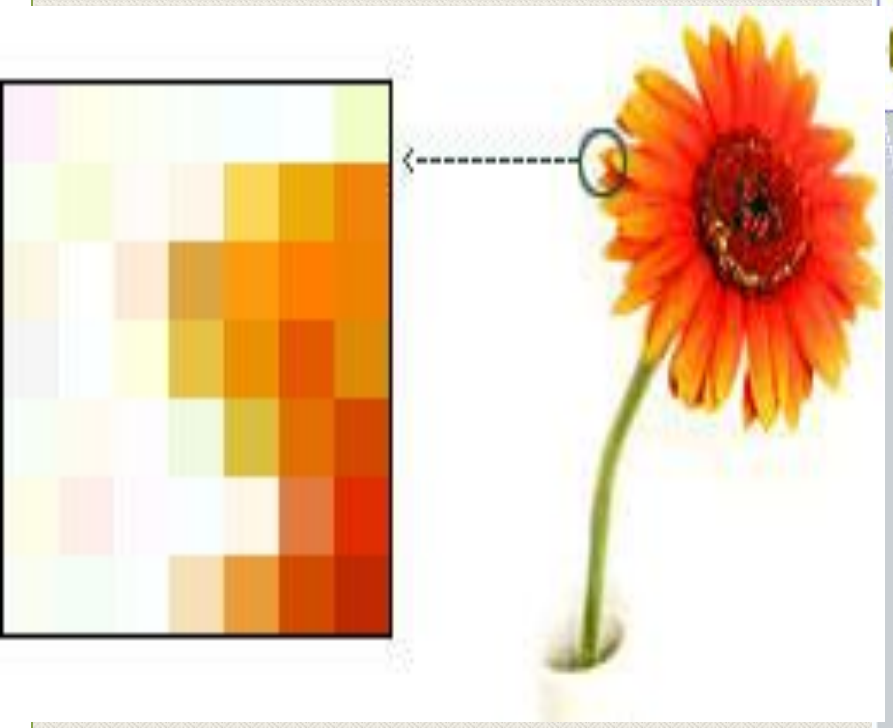
- ***палитра*** (количество цветов, которые используются для воспроизведения изображения)

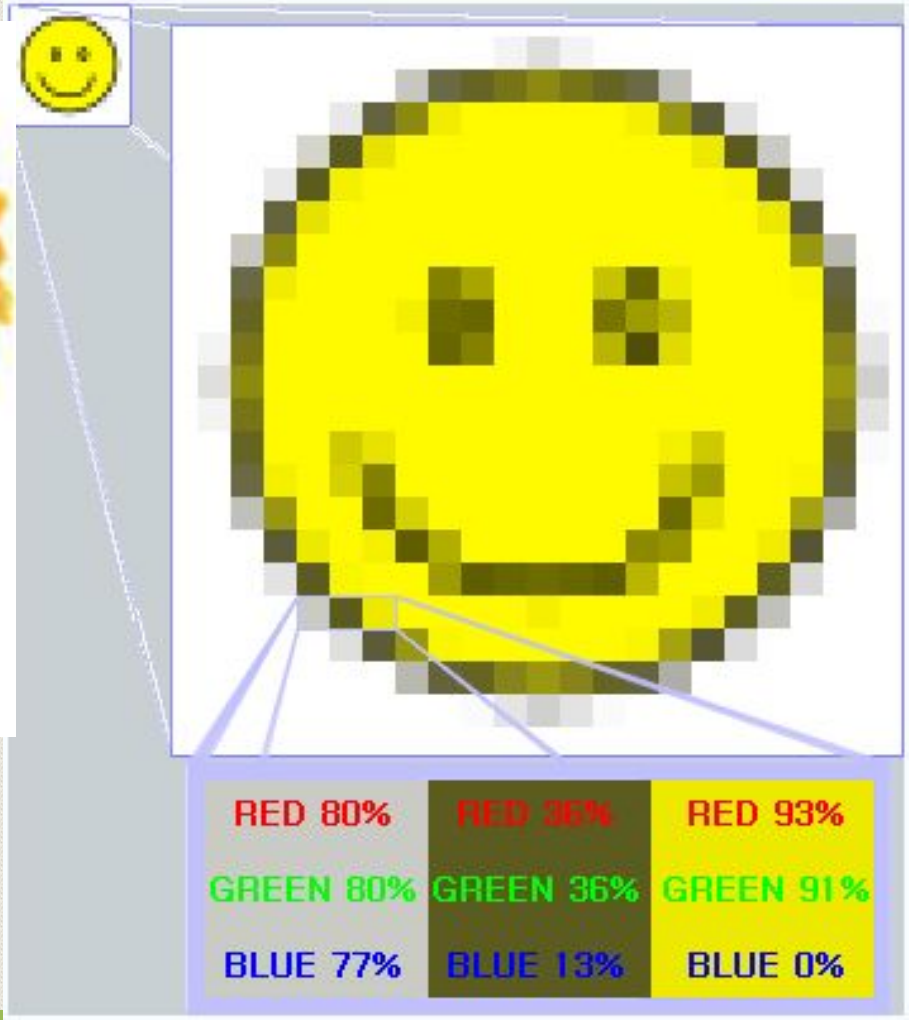
Необычайно богатая цветовая палитра современных компьютеров (более 16 миллионов оттенков) получается смешением трех основных цветов:

красного, зеленого и синего.

Такая цветовая модель называется RGB (Red, Green, Blue)

Различные цвета получаются из трех основных - красного, зеленого и синего.





Rgb-raster-image.png (9KB, MIME type: image/png)

Наиболее распространенными глубинами цвета являются 4,8,16, и 24 бита на точку.

Зная глубину цвета, можно по формуле вычислить количество цветов в палитре.

Расчет объема видеопамяти

Информационный объем требуемой видеопамяти можно рассчитать по формуле:

$$\mathbf{I_{памяти} = i * X * Y}$$

где $I_{памяти}$ – информационный объем видеопамяти в битах;

X * Y – количество точек изображения (по горизонтали и по вертикали);

i – глубина цвета в битах на точку.

ПРИМЕР. Необходимый объем видеопамяти для графического режима с пространственным разрешением 800 x 600 точек и глубиной цвета 24 бита равен:

$$I_{памяти} = 24 * 600 * 800 = 11\ 520\ 000 \text{ бит} =$$

$$= 1\ 440\ 000 \text{ байт} = 1\ 406,25 \text{ Кбайт} = 1,37 \text{ Мбайт}$$

Палитры цветов в системах цветопередачи RGB, CMYK, HSB

Палитра цветов в системе цветопередачи RGB

С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов (red, green, blue).

Цвет из палитры можно определить с помощью формулы:

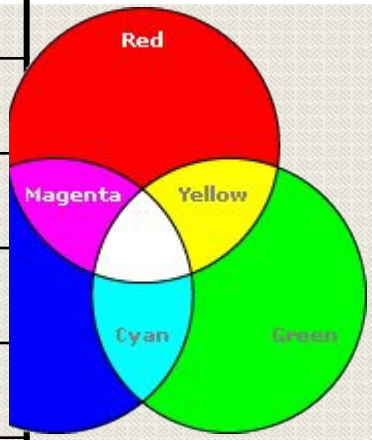
Цвет = R + G + B,

Где R, G, B принимают значения от 0 до max

Так при глубине цвета в 24 бита на кодирование каждого из базовых цветов выделяется по 8 битов, тогда для каждого из цветов возможны $N=2^8=256$ уровней интенсивности.

Формирование цветов в системе RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	= 0+0+0
Белый	=Rmax+Gmax+Bmax
Красный	= Rmax+0+0
Зеленый	= Gmax+0+0
Синий	= Bmax+0+0
Голубой	=0+ Gmax+Bmax
Пурпурный	= Rmax+0+Bmax
Желтый	= Rmax+Gmax+0



В системе RGB палитра цветов формируется путем сложения красного, зеленого и синего цветов

Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK

При печати изображений на принтере используется палитра цветов CMYK. Основными красками в ней являются **Cyan** – голубая, **Magenta** – пурпурная и **Yellow** - желтая.

Получается в результате наложения голубой, пурпурной, желтой и черной красок

Система CMYK в отличие от RGB, основана на восприятии не излучаемого, а отражённого света.

Так, нанесенная на бумагу голубая краска поглощает красный цвет и отражает зеленый и синий цвета.

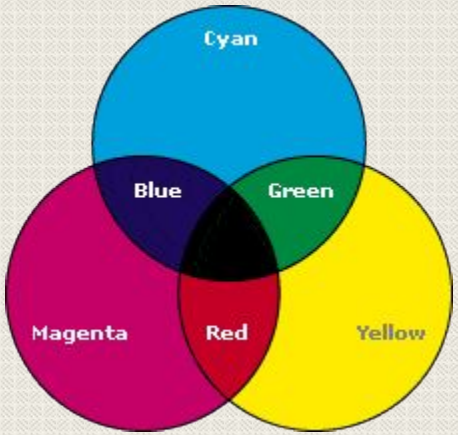
Цвета палитры CMYK можно определить с помощью формулы:

$$\text{Цвет} = C + M + Y,$$

Где C, M и Y принимают значения от 0% до 100%

Формирование цветов в системе RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	= C+M+Y= - G – B - R
Белый	C=0 M=0 Y=0
Красный	= Y+M= - G - B
Зеленый	= Y+C= - R - B
Синий	= M+C= - R -G
Голубой	= - R = G+B
Пурпурный	= - G = R+B
Желтый	= - B = R+G

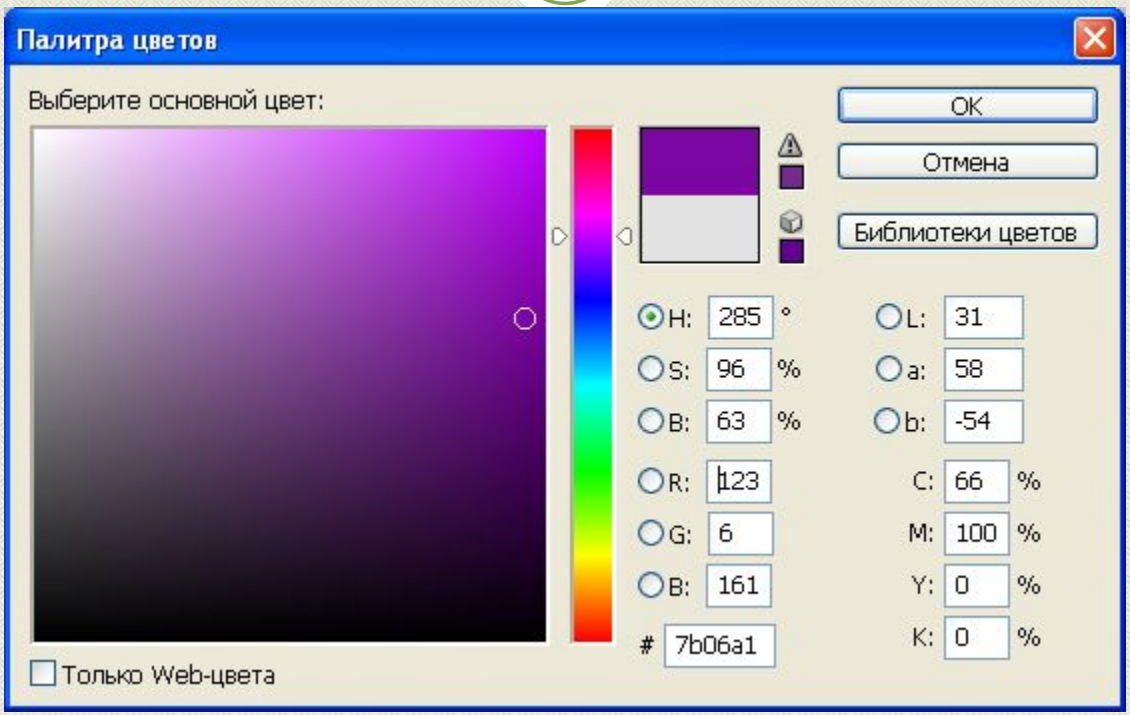


В системе цветопередачи CMYK палитра цветов формируется путем наложения голубой, пурпурной, желтой и черной красок.

Палитра цветов в системе цветопередачи HSB

Система цветопередачи HSB использует в качестве базовых параметров **Оттенок цвета, Насыщенность, Яркость**

В системе цветопередачи HSB палитра цветов формируется путем установки значений оттенка цвета, насыщенности и яркости.


Палитра цветов
Выберите основной цвет:
OK
Отмена
Библиотеки цветов
H: 285 °
S: 96 %
B: 63 %
R: 123
G: 6
B: 161
7b06a1
L: 31
a: 58
b: -54
C: 66 %
M: 100 %
Y: 0 %
K: 0 %
Только Web-цвета

- ***1. Черно-белое (без градаций серого) растровое графическое изображение имеет размер 10 ´10 точек. Какой объем памяти займет это изображение?***

Решение:

Количество точек -100

Так как всего 2 цвета черный и белый. то глубина цвета равна 1 (2^1 =2)

Объем видеопамяти равен 100*1=100 бит

- ***2. Для хранения растрового изображения размером 128 x 128 пикселей отвели 4 КБ памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения***

Решение:

Определим количество точек изображения.
128*128=16384 точек или пикселей.

Объем памяти на изображение 4 Кб выразим в битах, так как V=i*X*Y вычисляется в битах. 4 Кб=4*1024=4 096 байт = 4096*8 бит =32768 бит

Найдем глубину цвета I =V/(X*Y)=32768:16384=2

$N=2^I$, где N – число цветов в палитре. N=4

Ответ: 4

- ***3.Сколько бит видеопамяти занимает информация об одном пикселе на ч/б экране (без полутонов)?***

Решение:

Если изображение Ч/Б без полутонов, то используется всего два цвета –черный и белый, т.е. К=2, 2^i =2, i= 1 бит на пиксель.

^ Ответ: 1 пиксель

- ***4. Сканируется цветное изображение размером 10´10 см. Разрешающая способность сканера 600 dpi и глубина цвета 32 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл.***

Решение:
1. Разрешающая способность сканера 600 dpi (dot per inch — точек на дюйм) означает, что на отрезке длиной 1 дюйм сканер способен различить 600 точек. Переведем разрешающую способность сканера из точек на дюйм в точки на сантиметр:

600 dpi : 2,54 » 236 точек/см (1 дюйм = 2.54 см.)

2. Следовательно, размер изображения в точках составит 2360´2360 точек. (умножили на 10 см.)
3. Общее количество точек изображения равно: 2360´2360 = 5 569 600

4. Информационный объем файла равен:
32 бит ´ 5569600 = 178 227 200 бит » 21 Мбайт
Ответ: 21 Мбайт

- ***Достаточно ли видеопамяти объемом 256 Кбайт для работы монитора в режиме 640 ´ 480 и палитрой из 16 цветов?***

Решение:

Узнаем объем видеопамяти, которая потребуется для работы монитора в режиме 640x480 и палитрой в 16 цветов. V=i*X*Y=640*480*4 (2^4 =16, глубина цвета равна 4),

V= 1228800 бит = 153600 байт =150 Кб.

150 < 256, значит памяти достаточно.

^ Ответ: достаточно

- ***Страница видеопамяти составляет 16000 байтов. Дисплей работает в режиме 320*400 пикселей. Сколько цветов в палитре?***

Решение:

1. V=i*X*Y – объем одной страницы, V=16000 байт = 128000 бит по условию. Найдем глубину цвета i.

I=V/(X*Y).

I= 128000 / (320*400)=1.

2. Определим теперь, сколько цветов в палитре. K**=2^{i} ,** где **N** – количество цветов, **i** – глубина цвета**. N=2**

Ответ: 2 цвета.

- ***25. Определить максимально возможную разрешающую способность экрана для монитора с диагональю 15" и размером точки экрана 0,28 мм. (2.49 [3])***

Решение:

1. Задача сводится к нахождению числа точек по ширине экрана.
Выразим **размер диагонали в сантиметрах**. Учитывая ,что 1 дюйм=2,54 см., имеем: 2,54 см • 15 = 38,1 см.
2. Определим **соотношение между высотой и шириной экр**ана для часто встречающегося режима экрана 1024x768 точек: 768 : 1024 = 0,75.
3. Определим **ширину экрана**. Пусть ширина экрана равна **L**, а высота **h**,

h:L =0,75, тогда h= 0,75L.

По теореме Пифагора имеем:
$L^2 + (0,75L)^2 = 38,1^2$
$1,5625\ L^2 = 1451,61$
$L^2 \approx 929$
L ≈ 30,5 см.
4. Количество точек по ширине экрана равно:
305 мм : 0,28 мм = 1089.
Следовательно, максимально возможным разрешением экрана монитора является 1024x768.

Ответ: 1024x768

http://ru.convdocs.org/docs/index-61780.html

Достоинства:

Растровая графика позволяет создать практически любой рисунок, вне зависимости от сложности.

Распространённость — растровая графика используется сейчас практически везде: от маленьких значков до плакатов.

Высокая скорость обработки сложных изображений, если не нужно масштабирование.

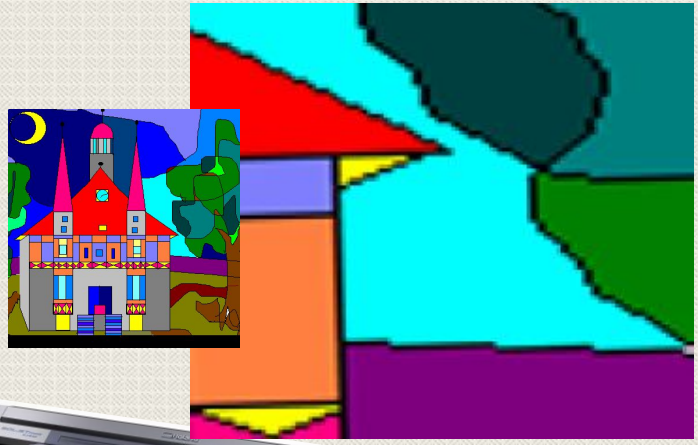
Растровое представление изображения естественно для большинства устройств ввода-вывода, таких как, мониторы, матричные и струйные принтеры, цифровые фотоаппараты, сканеры.

Недостатки:

Большой размер файлов с простыми изображениями.

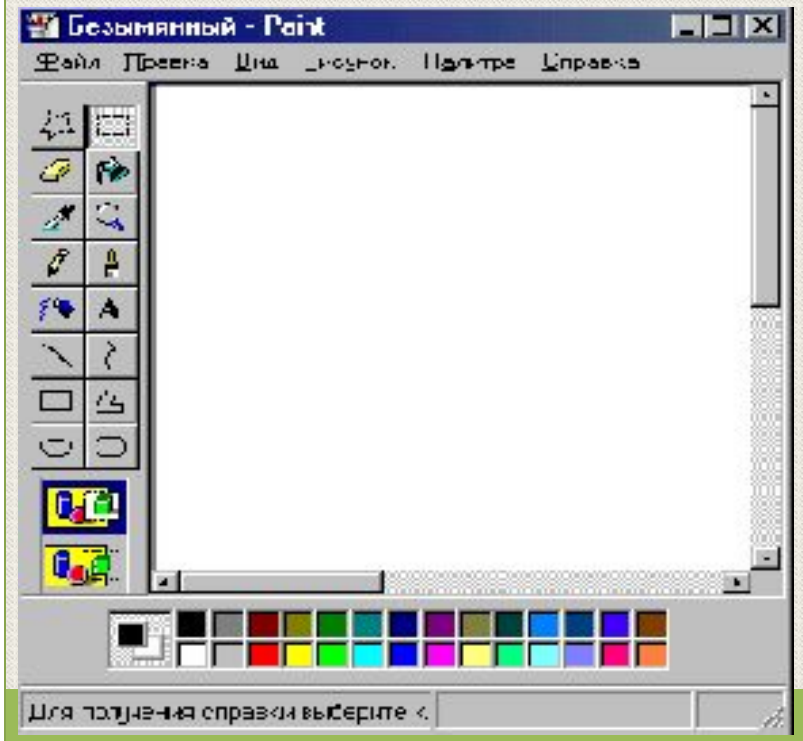
Невозможность идеального масштабирования (меняется качество).

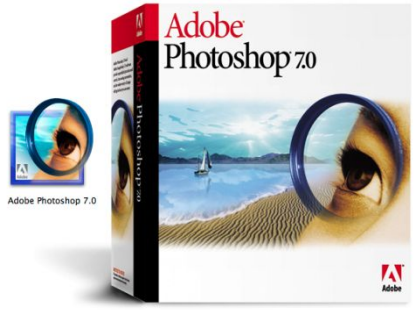
Невозможность вывода на печать на плоттер.



Растровые графические редакторы – лучшее средство обработки цифровых фотографий и отсканированных изображений.

Paint, Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint



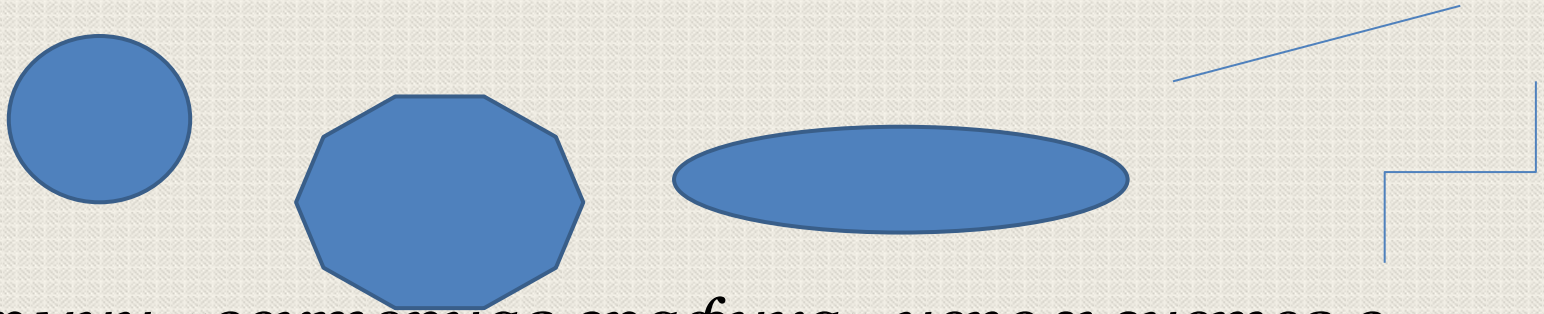


Перечень самых известных растровых редакторов.

1. **Microsoft Image Composer** - редактор занимает немного места на диске и очень быстро загружается. Однако для изображений, которые будут использованы в полиграфии, он практически непригоден.
2. **Adobe Photoshop** - самый совершенный профессиональный редактор растровой графики и самый популярный. Его область - это обработка готовых изображений, таких как отсканированные фотографии.
3. **Microsoft Photo Editor** - этот редактор предназначен в основном для работы с фотографиями.
4. **Microsoft Paint** - простейший графический редактор.
5. **Corel Painter -** очень интересный и мощный растровый инструмент для художественной обработки изображений.

Векторная графика

Векторная графика *— (vector) способ представления объектов и изображений в компьютерной графике, основанный на использовании геометрических фигур:*



Термин «векторная графика» используется в основном в контексте двухмерной компьютерной графики.

Составляющие векторной графики

- *Линии и ломаные линии,*
- *Многоугольники,*
- Окружности,Эллипсы
- *Текст.*

Векторное изображение

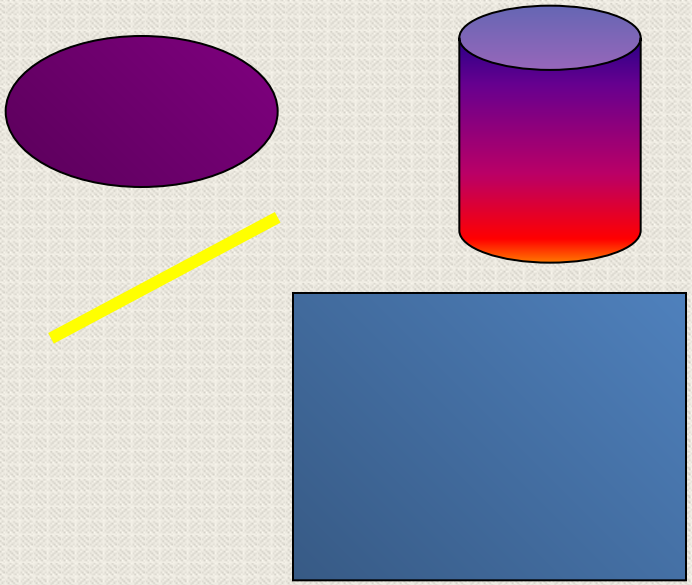
Векторное изображение представляет собой графический объект, состоящий из **элементарных отрезков и дуг (графических примитивов).**

Положение этих элементарных объектов определяется **координатами точек и длиной радиуса.** Для каждой линии указывается ее тип (сплошная, пунктирная, штрих-пунктирная), толщина и цвет.

Информация о векторном изображении кодируется как обычная **буквенно-цифровая и обрабатывается специальными программами.**

Векторные изображения

- **Совокупность простых элементов: прямых линий, дуг, эллипсов, прямоугольников называют <u>графическими примитивами</u>.**



Объекты векторной графики описываются математическими формулами.

- точка задается своими координатами (x,y);
- линия – координатами начала (x1, y1) и конца (x2, y2);
- окружность – координатами центра (x, y) и радиусом R;
- прямоугольник – величиной сторон и координатами левого верхнего угла (x1, y1) и правого нижнего угла (x2, y2) и т.д.
- ДЛЯ КАЖДОГО ПРИМИТИВА ЗАДАЕТСЯ ЦВЕТ.

Векторные операции

Векторные графические редакторы, типично, позволяют:

вращать, перемещать, отражать, растягивать, скашивать, выполнять основные преобразования над объектами, изменять и комбинировать примитивы в более сложные объекты.

Более изощрённые преобразования включают булевы операции на замкнутых фигурах: объединение, дополнение, пересечение и т. д.

Преимущества векторной графики:

Файлы векторного типа имеют относительно небольшие размеры.

- При масштабировании не происходит искажения.
- Играют огромную роль в компьютерной полиграфии.
- Формируют шрифты.

Фундаментальные недостатки:

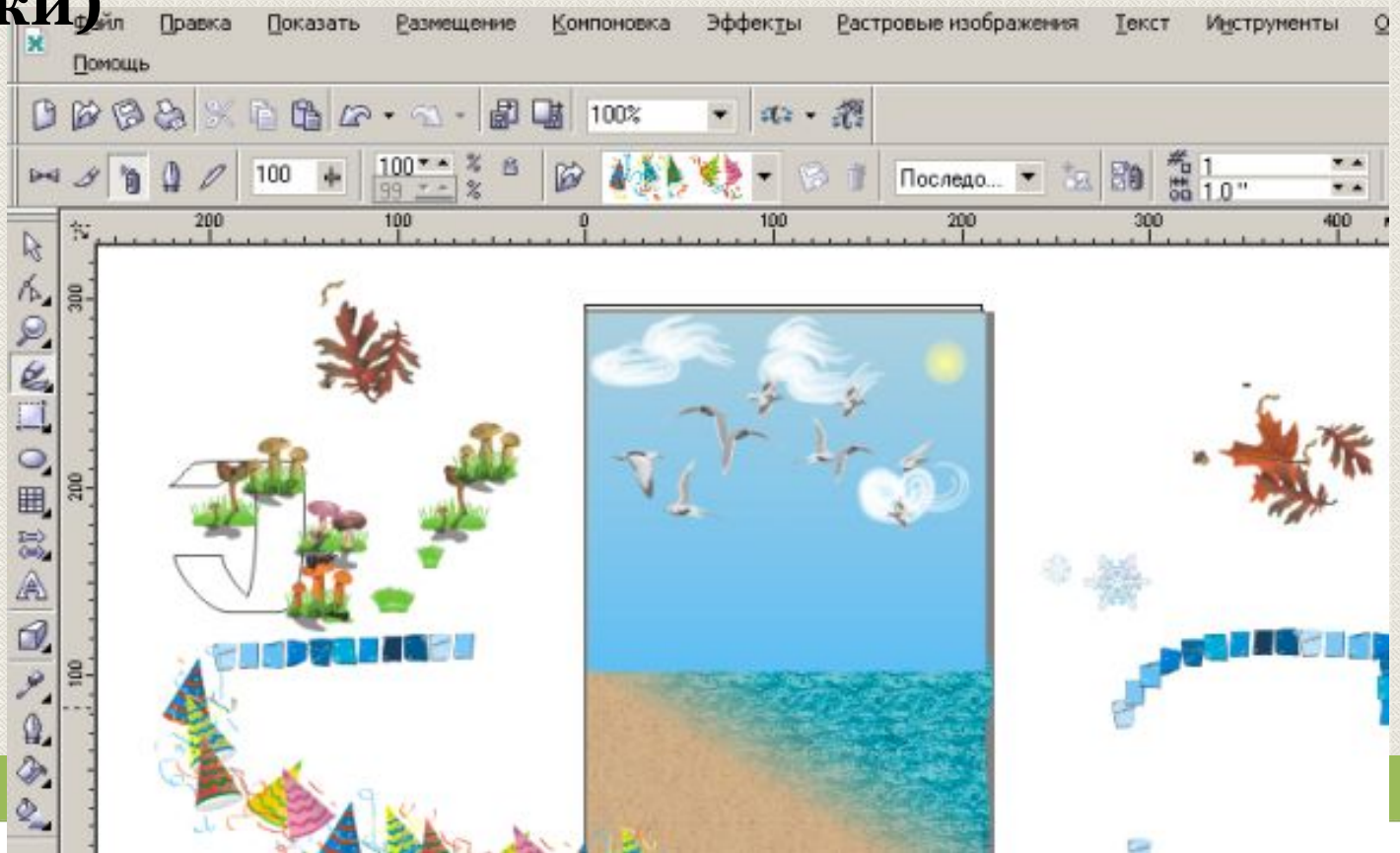
- Не каждый объект может быть легко изображен в векторном виде — для подобного оригинальному изображению может потребоваться очень большое количество объектов и их сложности, что негативно влияет на количество памяти, занимаемой изображением.
- Перевод векторной графики в растр достаточно прост. Но обратного пути, как правило, нет.

Векторная графика

- **оптимальное средство для хранения высокоточных графических объектов (чертежей, схем и т.д.), для которых имеет значение сохранение четких и ясных контуров;**
- **изображения формируются из объектов (точка, линия, окружность, прямоугольник и т.д.)**

Векторные графические редакторы

- **встроенный графический редактор Word**
- **Corel Draw (универсальный инструмент для создания и редактирования векторной графики)**



- **Различие в представлении графической информации в растровом и векторном** форматах существует лишь для графических файлов.
- При выводе на экран любого изображения в видеопамяти формируется информации растрового типа, содержащая сведения о цвете каждого пикселя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Есть две основные категории изображений: **растровые** и **векторные.**

Растровые изображения состоят из множества точек - пикселов. Каждый пиксель имеет свой цвет и заданное положение в структуре изображения. При увеличении растрового изображения пикселы деформируются, и изображение может превращаться в увеличенную карикатуру исходного.

Векторные изображения формируют объекты. По сути, они состоят из линий и кривых, которые можно рассчитать математически. По этой причине векторные изображения можно увеличивать или уменьшать до произвольных величин, при этом они всегда остаются пропорциональными копиями исходного изображения, с сохраненной исходной четкостью.