

Кодирование графической информации



Графическая информация
может быть представлена в
аналоговой и **дискретной** форме

```
graph TD; A[Графическая информация может быть представлена в аналоговой и дискретной форме] --> B[При аналоговом представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно.]; A --> C[При дискретном представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее значения изменяются скачкообразно.];
```

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 значения изменяются скачкообразно.

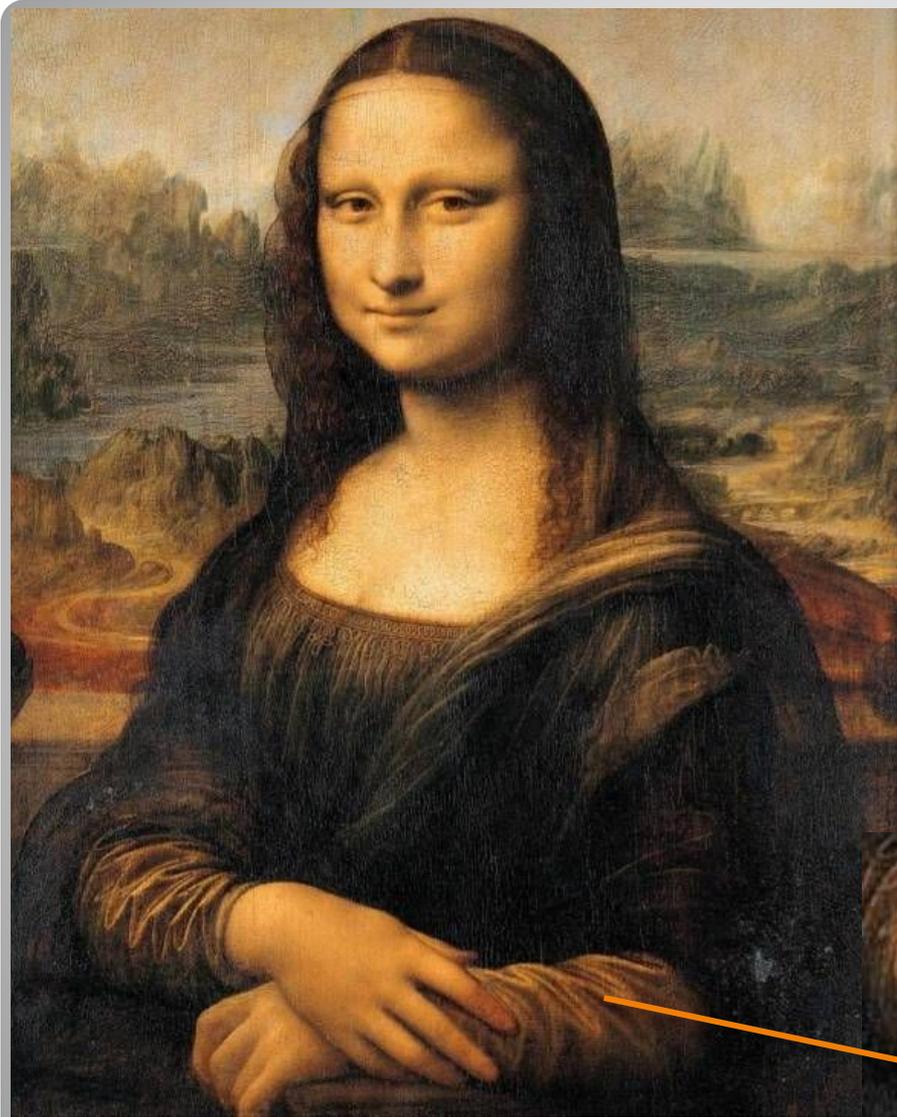
Графическая информация
может быть представлена в
аналоговой и дискретной форме



живописное полотно



цифровая фотография



Примером аналогового представления информации может служить живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно



Дискретное изображение состоит
из отдельных точек



лазерный принтер



струйный принтер

Преобразование изображения из аналоговой (непрерывной) в дискретную (цифровую) производится путем

пространственной дискретизации – процесс кодирования, т.е. разбиение непрерывного графического изображения на отдельные элементы **и присваивание каждой точке определенного кода**

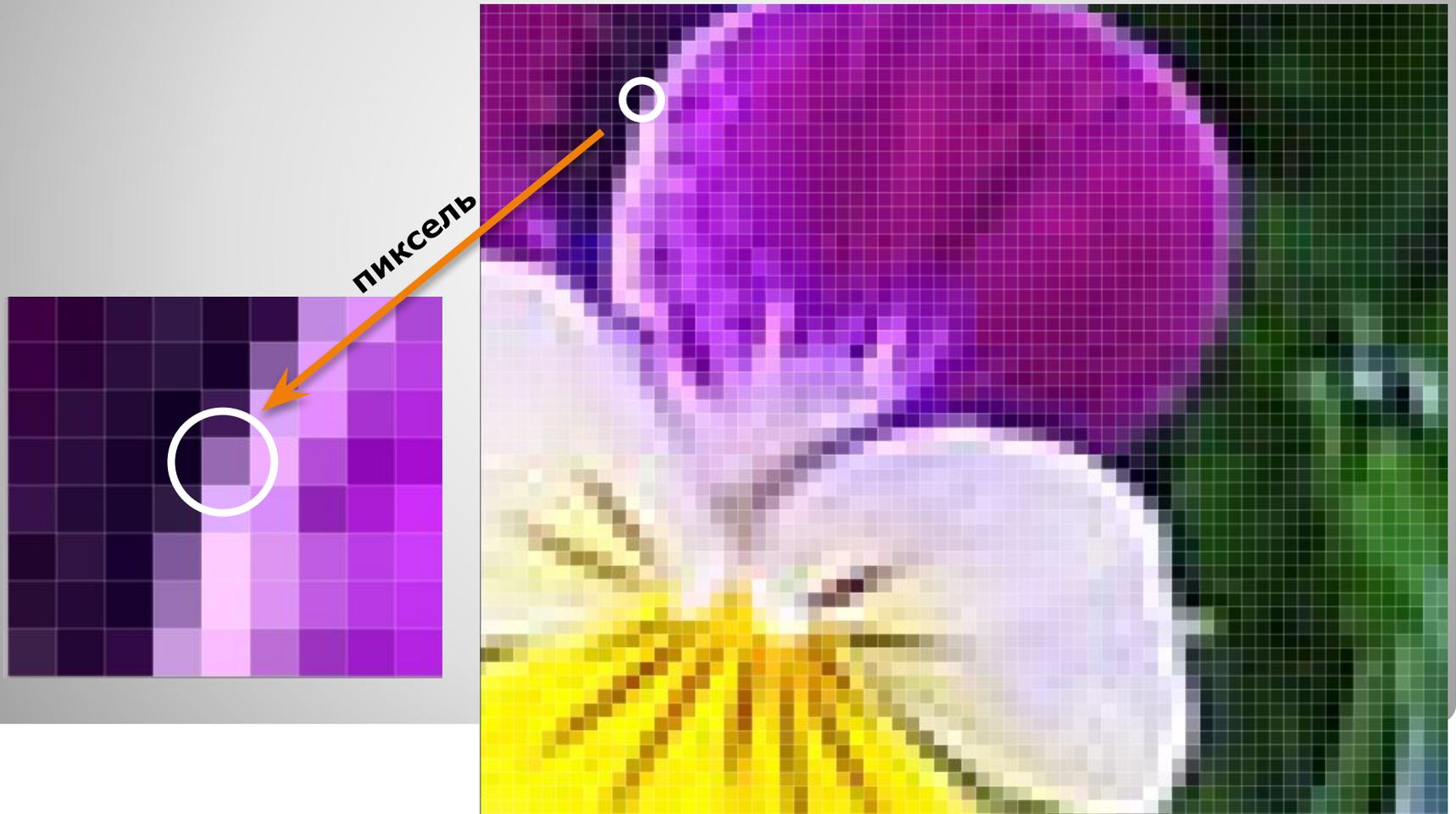
**Аналоговая
форма**

сканирование

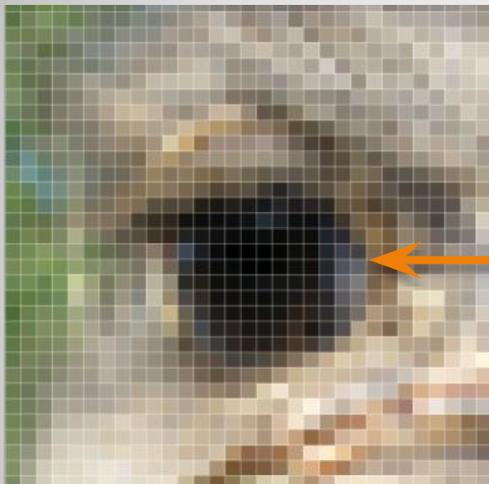


**Дискретная
форма**

В процессе пространственной дискретизации изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты, точки - **пиксели**



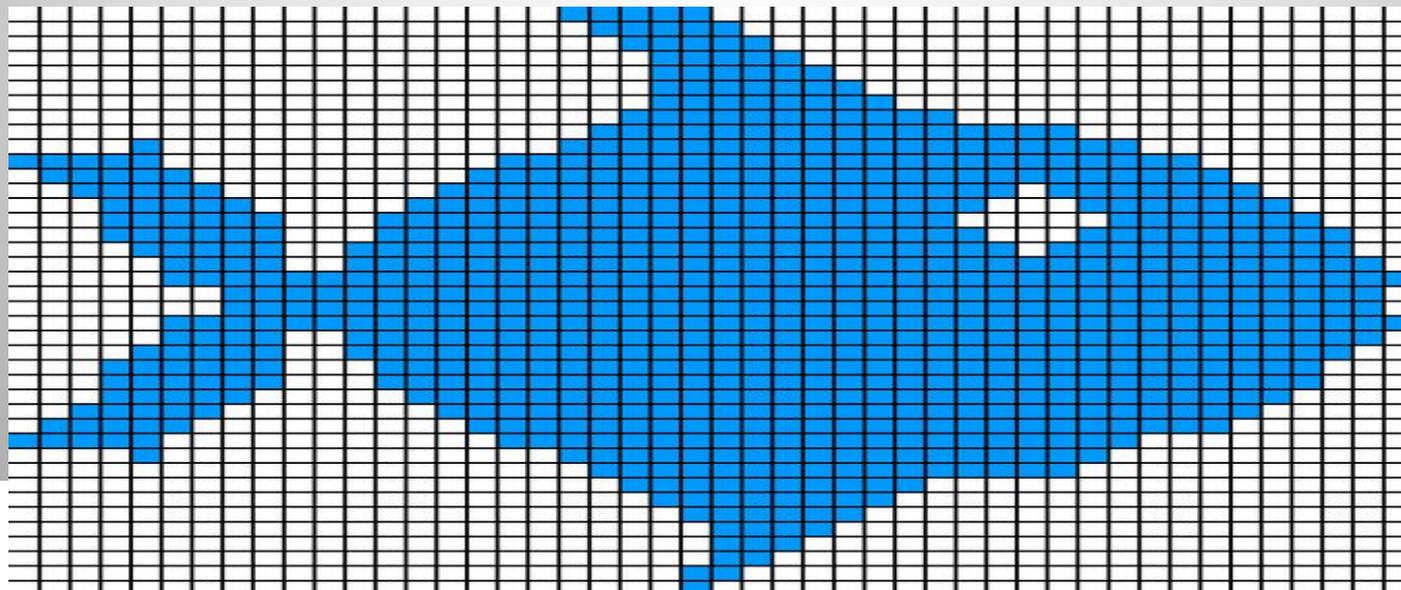
Пиксель – минимальный участок изображения, для которого независимым образом можно задать цвет.



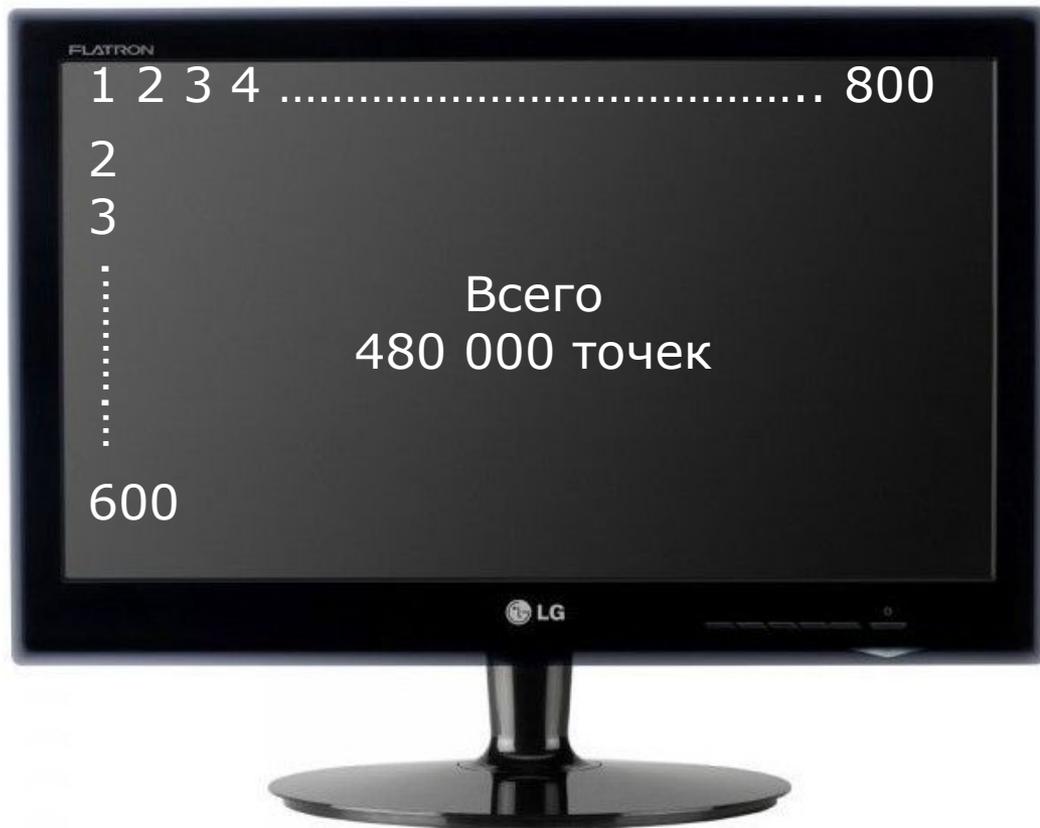
В результате пространственной дискретизации графическая информация представляется в виде растрового изображения.

***Разрешающая способность* растрового изображения определяется количеством точек (пикселей) по горизонтали и вертикали на единицу длины изображения.**

Разрешение монитора обычно выражается в виде двух целых чисел, например: 800x600. Эти числа означают размеры изображения в пикселях по горизонтали и вертикали. ($K=m*n$)



Формирование растрового изображения на экране монитора



Видеопамять	
Номер точки	Двоичный код цвета точки
1	01010101
2	10101010
.....	
800	11110000
.....	
480 000	11111111

Чем меньше размер точки, тем больше разрешающая способность, а значит, выше качество изображения.

300 dpi



100 dpi



30 dpi

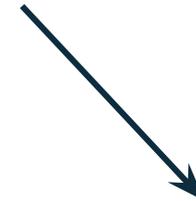
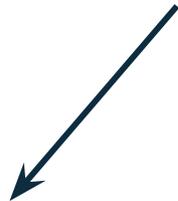


Единица измерения разрешающей способности выражается в dpi (dot per inch – точек на дюйм), т.е. количество точек в полоске изображения длиной один дюйм (1 дюйм=2,54 см.)

Растровые изображения на экране монитора

Качество изображения на экране монитора зависит от величины

Разрешающей способности и **глубины цвета**.



количеством точек
(пикселей) по
горизонтали и вертикали
на единицу длины
изображения ($m*n$)

характеризует
количество цветов,
которое могут принимать
точки изображения
(измеряется в битах)

Количество информации, которое используется для кодирования цвета каждой точки изображения, называется **глубиной цвета (I)**.

В процессе дискретизации используются различные **палитры цветов (N)** (наборы цветов, которые могут принять точки изображения - **Алфавит**).

Количество цветов **N** в палитре и количество информации **I**, необходимое для кодирования цвета каждой точки, могут быть вычислены по формуле: **$N=2^I$**

Пример:

Для кодирования черно-белого изображения (без градации серого) используются всего два цвета – черный и белый. По формуле $N=2^I$ можно вычислить, какое количество информации необходимо, чтобы закодировать цвет каждой точки:

$$2=2^I \implies 2=2^1 \implies I = 1 \text{ бит}$$

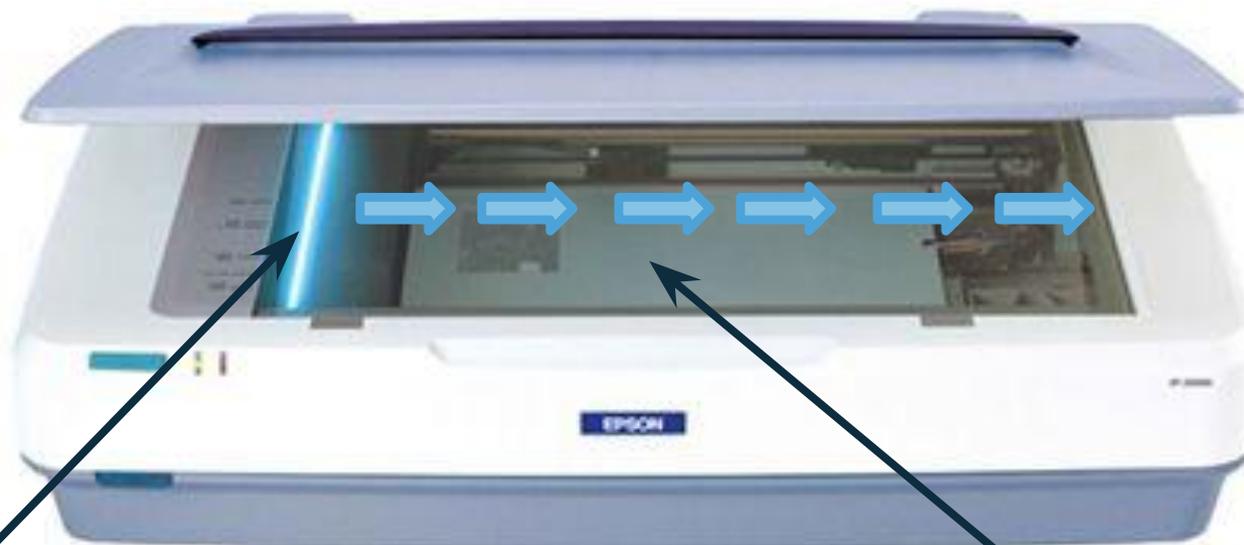
Для кодирования одной точки черно-белого изображения достаточно 1 бита.

Глубина цвета и количество цветов в палитре

Глубина цвета, I (битов)	Количество цветов в палитре, N
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
24	$2^{24} = 16\,777\,216$

Зная глубину цвета, можно вычислить количество цветов в палитре.

Качество растровых изображений, полученных в результате сканирования, зависит от разрешающей способности сканера.



Оптическое разрешение – количество светочувствительных элементов на одном дюйме полосы

например, 1200 dpi

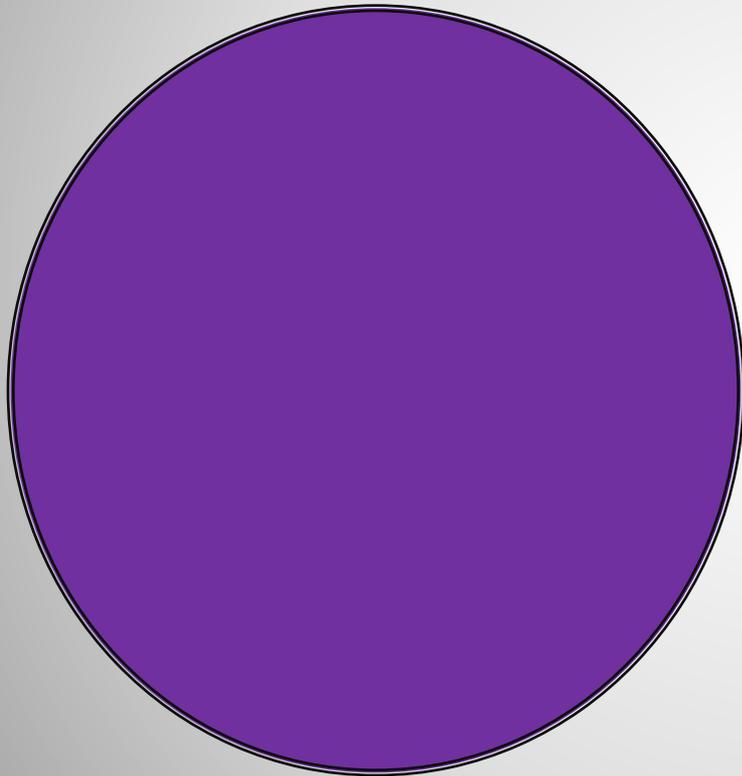
Аппаратное разрешение – количество «микрошагов» светочувствительной полосы на 1 дюйм изображения

например, 2400 dpi

Векторная графика

- **Векторное изображение** – это совокупность разнообразных графических примитив (круги, эллипсы, прямоугольники, многоугольники, отрезки прямых и других кривых линий).

Для каждого графического объекта задаются *координаты опорных точек, формулы рисования объекта, а также цвет, толщина и стиль линии его контура.*

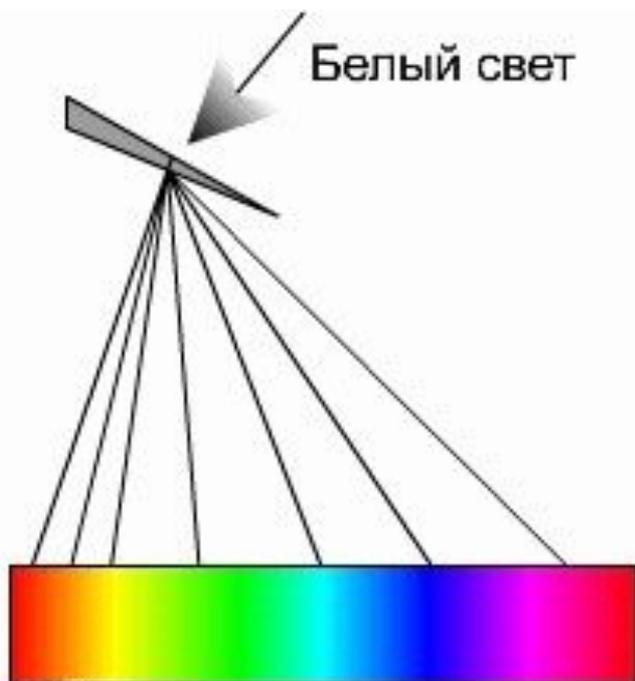


- Диаметр
- Цвет
- Тип и толщина линии
- Цвет внутренней области



Векторная графика

- Достоинства:
 - возможность увеличивать/уменьшать рисунок без потери качества;
 - небольшой информационный объем файлов.
- Используются для создания и редактирования рисунков, в которых существуют четкие контуры.
 - системы компьютерного черчения;
 - системы автоматизированного проектирования.



Система цветопередачи.

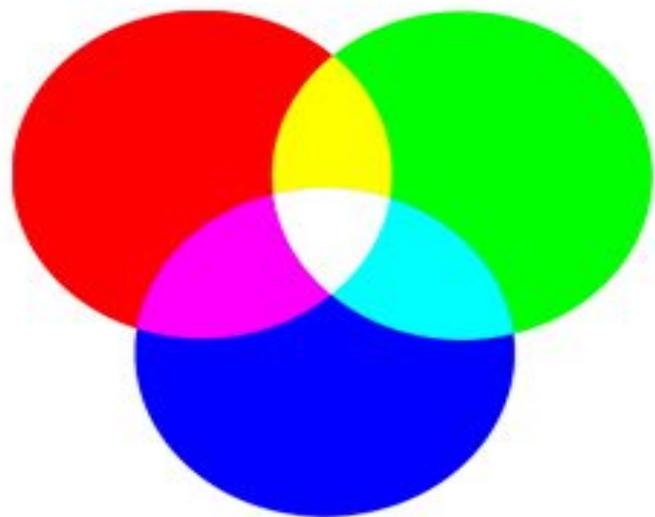
Белый свет может быть разложен при помощи природных явлений или оптических приборов на различные цвета спектра:

- **красный**
- **оранжевый**
- **желтый**
- **зеленый**
- **голубой**
- **синий**
- **фиолетовый**



Человек воспринимает цвет с помощью цветовых рецепторов (колбочек), находящихся на сетчатке глаза. Колбочки наиболее чувствительны к **красному**, **зеленому** и **синему** цветам.

Палитра цветов в системе цветопередачи RGB



В системе цветопередачи RGB палитра цветов формируется путём сложения **красного**, **зеленого** и **синего** цветов.

Red — красный, *Green* — зеленый, *Blue* — синий.

Цвет палитры определяется формулой

$$Color = R + G + B$$

Максимальный уровень интенсивности 255

Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

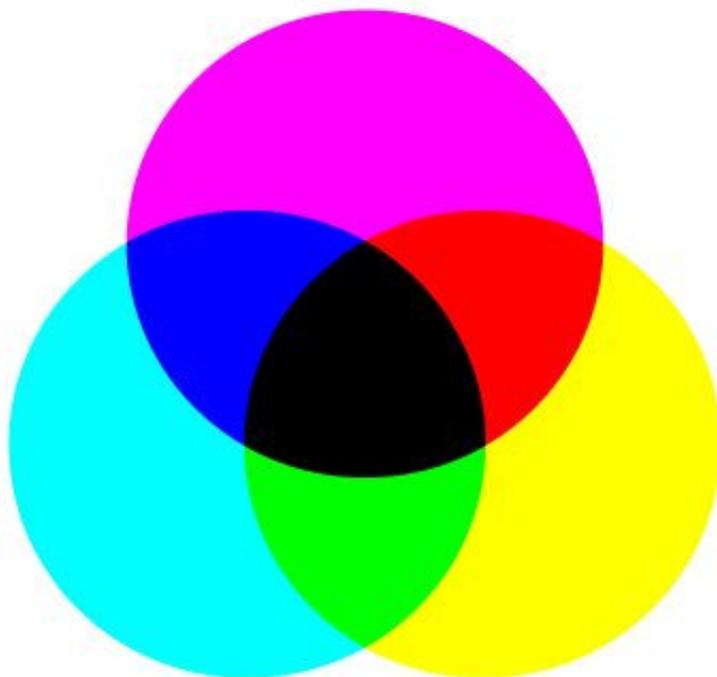
Цвет	Формирование цвета
Черный	$Black = 0 + 0 + 0$
Белый	$White = R_{max} + G_{max} + B_{max}$
Красный	$Red = R_{max} + 0 + 0$
Зеленый	$Green = 0 + G_{max} + 0$
Синий	$Blue = 0 + 0 + B_{max}$
Голубой	$Cyan = 0 + G_{max} + B_{max}$
Пурпурный	$Magenta = R_{max} + 0 + B_{max}$
Желтый	$Yellow = R_{max} + G_{max} + 0$

Цвета в палитре RGB формируются путём сложения базовых цветов, каждый из которых может иметь различную интенсивность.

Система цветопередачи RGB применяется в мониторах компьютеров, в телевизорах и других излучающих свет технических устройствах.



Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK



В системе цветопередачи CMYK палитра цветов формируется путём наложения **голубой**, **пурпурной**, **жёлтой** и **черной** красок.

Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы:

$$\mathbf{Color} = \mathbf{C} + \mathbf{M} + \mathbf{Y}$$

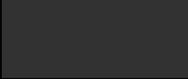
Интенсивность каждой краски задается в процентах:

$$0\% \leq \mathbf{C} \leq 100\%, 0\% \leq \mathbf{M} \leq 100\%, 0\% \leq \mathbf{Y} \leq 100\%$$

Смешение трех красок – голубой, желтой и пурпурной – должно приводить к полному поглощению света, и мы должны увидеть черный цвет. Однако на практике вместо черного цвета получается грязно-бурый цвет. Поэтому в цветовую модель добавляют еще один, истинно черный цвет – *blacK*.

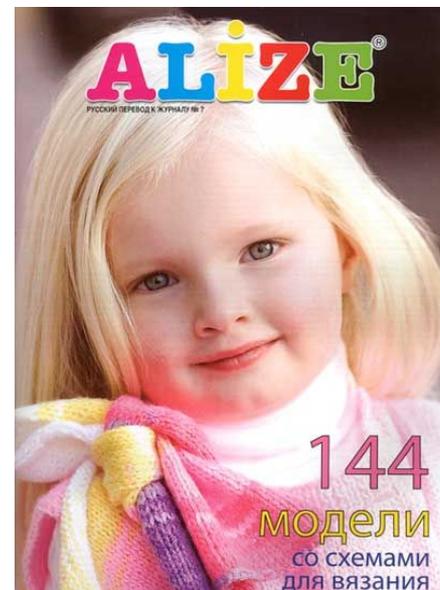
Расширенная палитра получила название **СМУК**.

Формирование цветов в системе цветопередачи СМУК

Цвет	Формирование цвета
Черный	 $Black = C + M + Y = W - G - B - R = K$
Белый	 $White = (C = 0, M = 0, Y = 0)$
Красный	 $Red = Y + M = W - G - B = R$
Зеленый	 $Green = Y + C = W - R - B = G$
Синий	 $Blue = M + C = W - R - G = B$
Голубой	 $Cyan = C = W - R = G + B$
Пурпурный	 $Magenta = M = W - G = R + B$
Желтый	 $Yellow = Y = W - B = R + G$

Цвета в палитре СМУК формируются путем вычитания из белого цвета определенных цветов.

Система цветопередачи СМУК применяется в полиграфии.



Задачи:

1. Растровый графический файл содержит черно-белое изображение с 16 градациями серого цвета размером 10x10 пикселей. Каков информационный объем этого файла?

Решение: $16 = 2^4$; $10 * 10 * 4 = 400$ бит

2. 256-цветный рисунок содержит 120 байт информации. Из скольких точек он состоит?

**Решение:
 120 байт = $120 * 8$ бит; $256 = 2^8$ (8 бит – 1 точка).
 $120 * 8 / 8 = 120$**

Задачи:

1. Какой объем видеопамяти необходим для хранения четырех страниц изображения при условии, что разрешающая способность дисплея 640x480 точек, а используемых цветов 32?

Задачи:

1. Какой объем видеопамяти необходим для хранения четырех страниц изображения при условии, что разрешающая способность дисплея 640x480 точек, а глубина цвета 32 бита?

Решение:

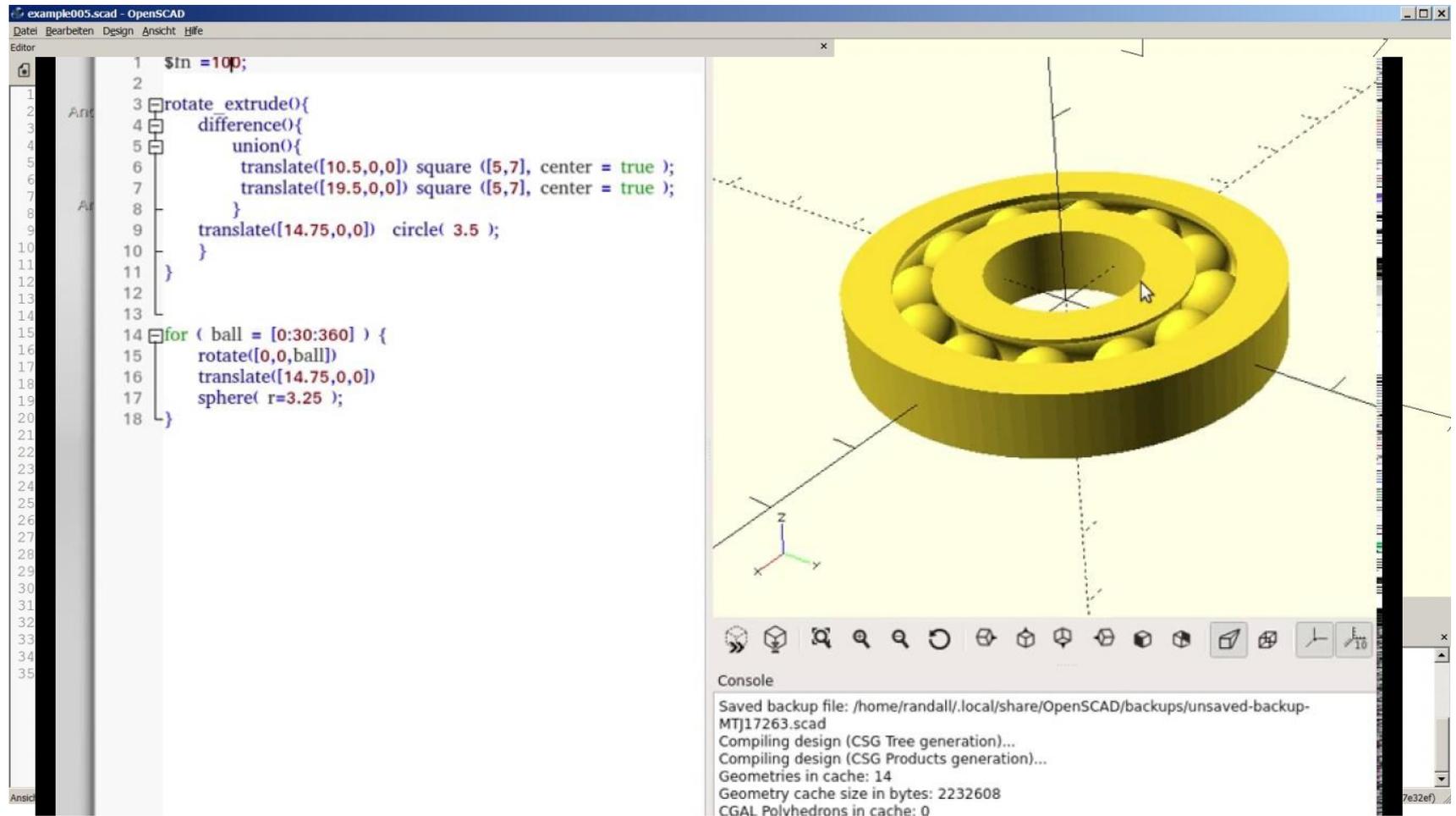
$$640 * 480 * 32 * 4 = 39321600 \text{ бит} : 8 : 1024 = 4800 \text{ Кбайт} \\ = 4,7 \text{ Мбайт}$$

Задачи:

1. Какой объем видеопамяти необходим для хранения двух страниц изображения при условии, что разрешающая способность дисплея 1240x980 точек, а глубина цвета 16 бита?

Трёхмерная графика — раздел [компьютерной графики](#), посвящённый методам создания изображений или видео путём моделирования объектов в трёх измерениях.

3D-моделирование — процесс создания трёхмерной модели объекта.



Фрактальная графика. Фрактал (лат. fractus — дробленный) — геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, то есть составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.

