

# Кодирование графической информации

*Feuillette de Brochet  
au vin de Lumieres  
—  
Mette et Ignace  
de Blum  
—  
de Jouvages  
—  
de Jouvages  
—  
Hommes et Casis*



Графическая информация может быть представлена в **аналоговой** или **дискретной** форме.

*Аналоговое* - живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно

*Дискретного* — изображение, напечатанное с помощью струйного принтера, состоящее из отдельных точек разного цвета.



**Пространственная дискретизация**  
преобразование графических изображения  
из аналоговой (непрерывной) формы в  
цифровую (дискретную)




# Пространственная дискретизация

Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки, или **пиксели**), каждый элемент имеет свой цвет (красный, зеленый, синий и т. д.).

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





# Разрешающая способность.

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

# Глубина цвета.

В процессе дискретизации могут использоваться различные **палитры цветов**, т. е. наборы тех цветов, которые могут принимать точки изображения.

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

$$N = 2^I$$



# Глубина цвета.

В простейшем случае (черно-белое изображение без градаций серого цвета) палитра цветов состоит всего из двух цветов (черного и белого).

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

***В двоичной системе 1 пиксель (1 точка) = 1 бит***

# Глубина цвета.

**Количество информации или информационный объем, которое используется для кодирования цвета 1 точки изображения, называется **глубиной цвета**.**

Глубина цвета и количество цветов в палитре

<b>Глубина цвета, I (битов)</b>	<b>Количество цветов в палитре, N</b>
1 пиксель = 8 бит	$2^8 = 256$
1 пиксель = 16 бит	$2^{16} = 65\,536$
1 пиксель = 24 бит	$2^{24} = 16\,777\,216$





## Задание:

Черно-белое растровое изображение имеет размер  $10 \times 10$  точек. Какой информационный объем имеет изображение?

*Решение:*

1 точка = 1 бит

100 точек = **100 бит**

**$I = 100$  бит**

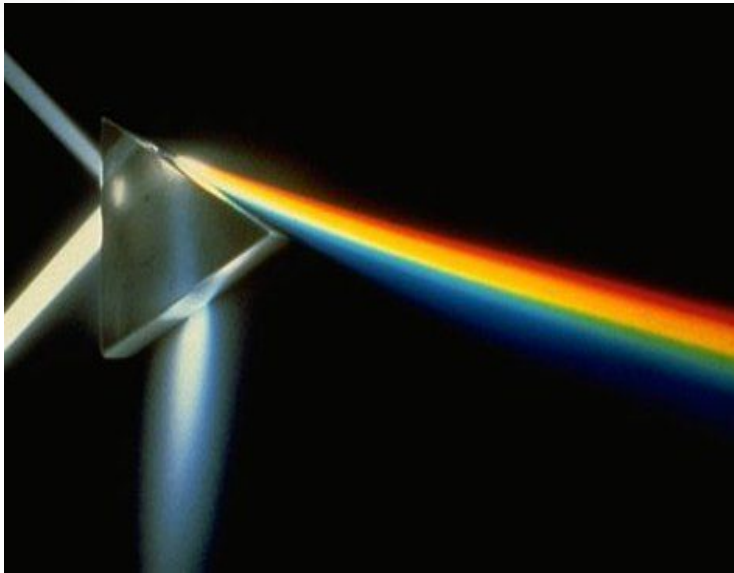


## **Графические режимы монитора**

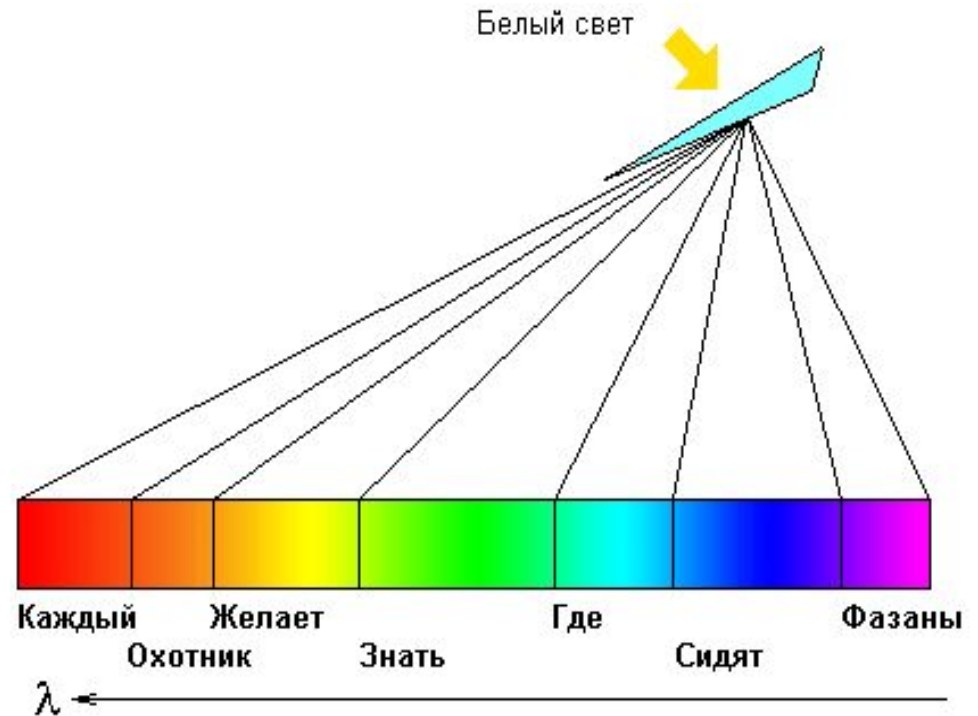
Монитор может отображать информацию с различными пространственными разрешениями (800(строк) x 600(количество точек в строке), 1024 x 768, 1152 x 864 и выше).

Чем больше пространственное разрешение и глубина цвета, тем выше качество изображения

# Палитры цветов



Сумма красного, зеленого и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, их отсутствие — как черный, а различные их сочетания — как многочисленные оттенки цветов.





# Палитра цветов в системе цветопередачи RGB

Цвета в палитре RGB формируются путем  
*сложения базовых цветов:*

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

Цвет палитры определяется формулой

$$Color = R+G+B$$

*Максимальный уровень интенсивности 255*



Таблица 1. Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

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

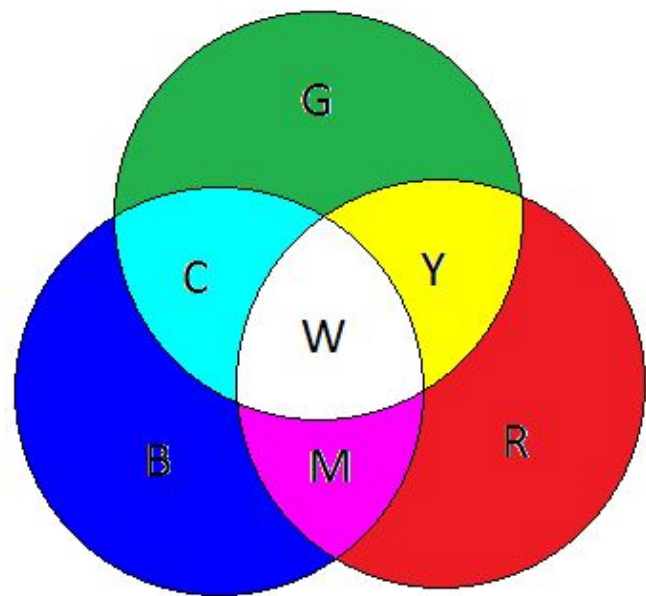



Таблица 2.

## Кодировка цветов при глубине цвета 24 бита

Цвет	<i>Двоичный и десятичный коды интенсивности базовых цветов</i>					
	<i>Красный</i>		<i>Зеленый</i>		<i>Синий</i>	
Черный	00000000	0	00000000	0	00000000	0
Красный	11111111	255	00000000	0	00000000	0
Зеленый	00000000	0	11111111	255	00000000	0
Синий	00000000	0	00000000	0	11111111	255
Голубой	00000000	0	11111111	255	11111111	255
Пурпурный	11111111	255	00000000	0	11111111	255
Желтый	11111111	255	11111111	255	00000000	0
Белый	11111111	255	11111111	255	11111111	255



# Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK

Цвета в палитре CMYK формируются:

1. Путем сложения базовых цветов:

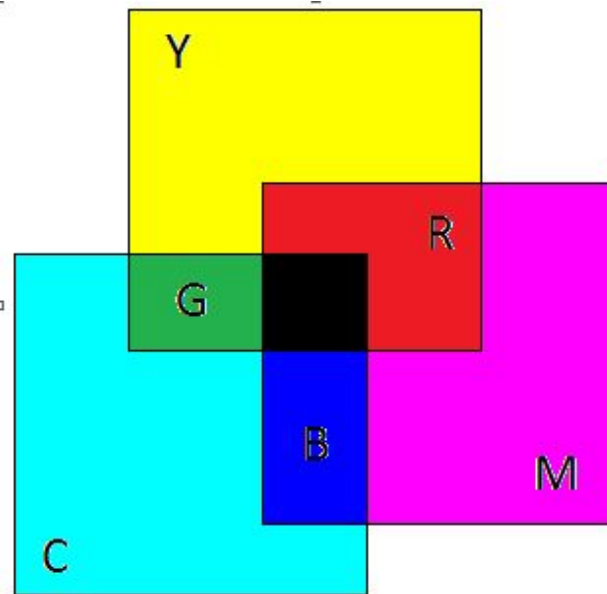
*Cyan* — голубая, *Magenta* — пурпурная, *Yellow* — желтая

$$Color = C + M + Y,$$

2. Путём вычитания из белого цвета определённых  
цветов

Таблица 3. Формирование цветов в системе цветопередачи СМУК

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






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

*Система цветопередачи CMYK* применяется в полиграфии. В струйных принтерах для получения изображений высокого качества используются четыре картриджа, содержащие базовые краски системы цветопередачи CMYK



## Решение задач

1. В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65 536 до 16. Во сколько раз уменьшился его информационный объем?
2. Цветное растровое графическое изображение с палитрой из 256 цветов имеет размер  $10 \times 10$  точек. Какой информационный объем имеет изображение?



3. Определить цвета, если заданы интенсивности базовых цветов в двоичной системе, в системе цветопередачи RGB.

<i>Цвет</i>	<i>Интенсивность базовых цветов</i>		
	<i>Красный</i>	<i>Зеленый</i>	<i>Синий</i>
	00000000	00000000	00000000
	11111111	00000000	00000000
	00000000	11111111	00000000
	00000000	00000000	11111111
	00000000	11111111	11111111
	11111111	00000000	11111111
	11111111	11111111	00000000
	11111111	11111111	11111111



## Вопросы для закрепления.

1. Как связаны между собой количество цветов в палитре и глубина цвета?
2. Какова частота обновлений на экране монитора
3. Почему частота обновлений должна быть больше чем частота кадров в кино?
4. Как формируется палитра цветов в системе цветопередачи RGB?