



КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ

10 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Ключевые слова

- растр, растровая графика
- векторная графика
- пиксель
- цветовая модель
- глубина цвета, палитра



Общие подходы к кодированию



*Кажется в
молодости я был
дискретным и
пиксельным...*

В компьютере хранится
информация об
отдельных точках

Изображение на
фотографии дискретное
или аналоговое?
бесконечно

Общие подходы к кодированию



Пространственная дискретизация — способ выделения конечного числа пространственных элементов, информация о которых будет сохранена в памяти компьютера.



Общие подходы к кодированию



Квантование – процесс преобразования непрерывного диапазона всех возможных входных значений измеряемой величины в дискретный набор выходных значений.



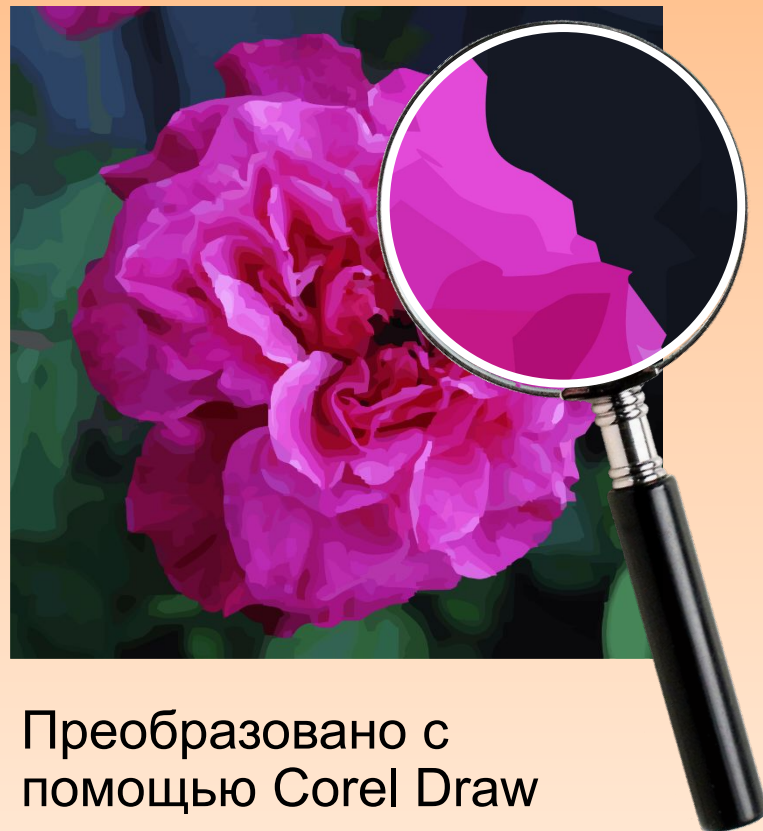
Векторная и растровая графика

Растровое изображение



Получено с помощью
цифрового фотоаппарата

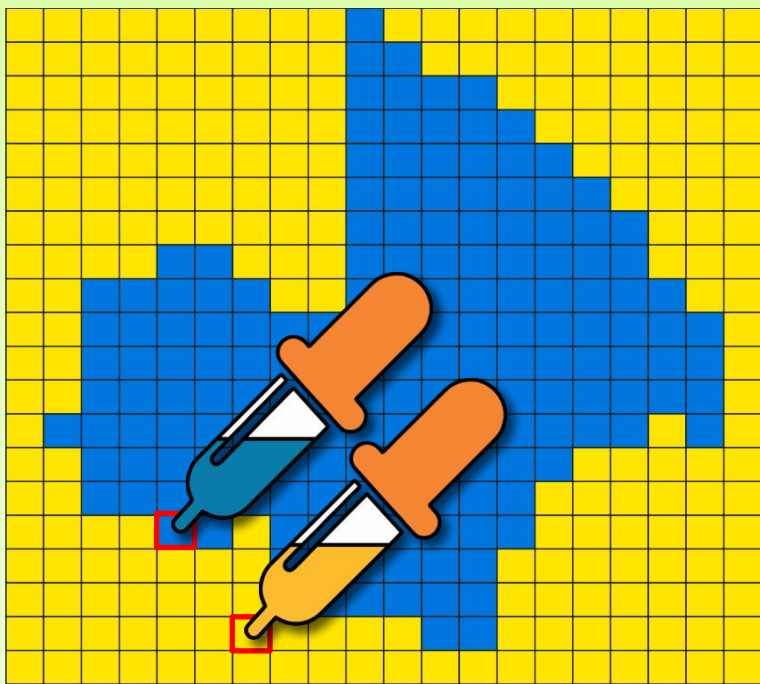
Векторное изображение



Преобразовано с
помощью Corel Draw

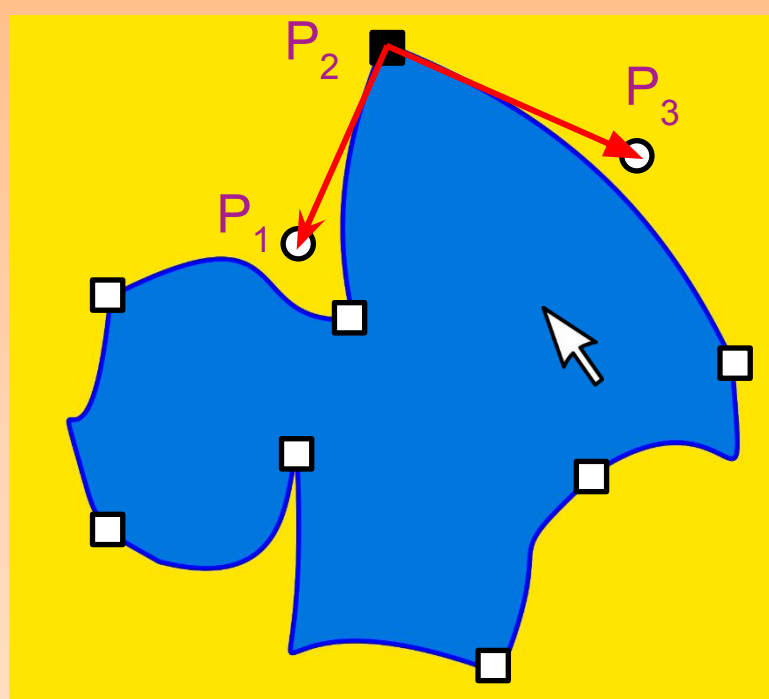
Векторная и растровая графика

Растровое изображение



| | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| G | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Векторное изображение



P_2

| | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Y | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Векторная и растровая графика

Растровое изображение

Совокупность пикселей. Геометрия растра задается при определении. Цвет пикселей – изменяемый атрибут.

- изменение размера изображения приводит к потере качества
- геометрические размеры изображения определяют размер файла

Векторное изображение

Изображаемые объекты заданы математической функцией.

- изменение размера изображения не влияет на качество
- геометрические размеры изображения не влияют на размер файла

Векторная и растровая графика

Растровое изображение

Совокупность пикселей. Геометрия растра задается при определении. Цвет пикселей – изменяемый атрибут.

Используется для обработки фотографий.

Программы:

- Photoshop
- Gimp

Векторное изображение

Изображаемые объекты заданы математической функцией.

Используется для создания логотипов.

Программы:

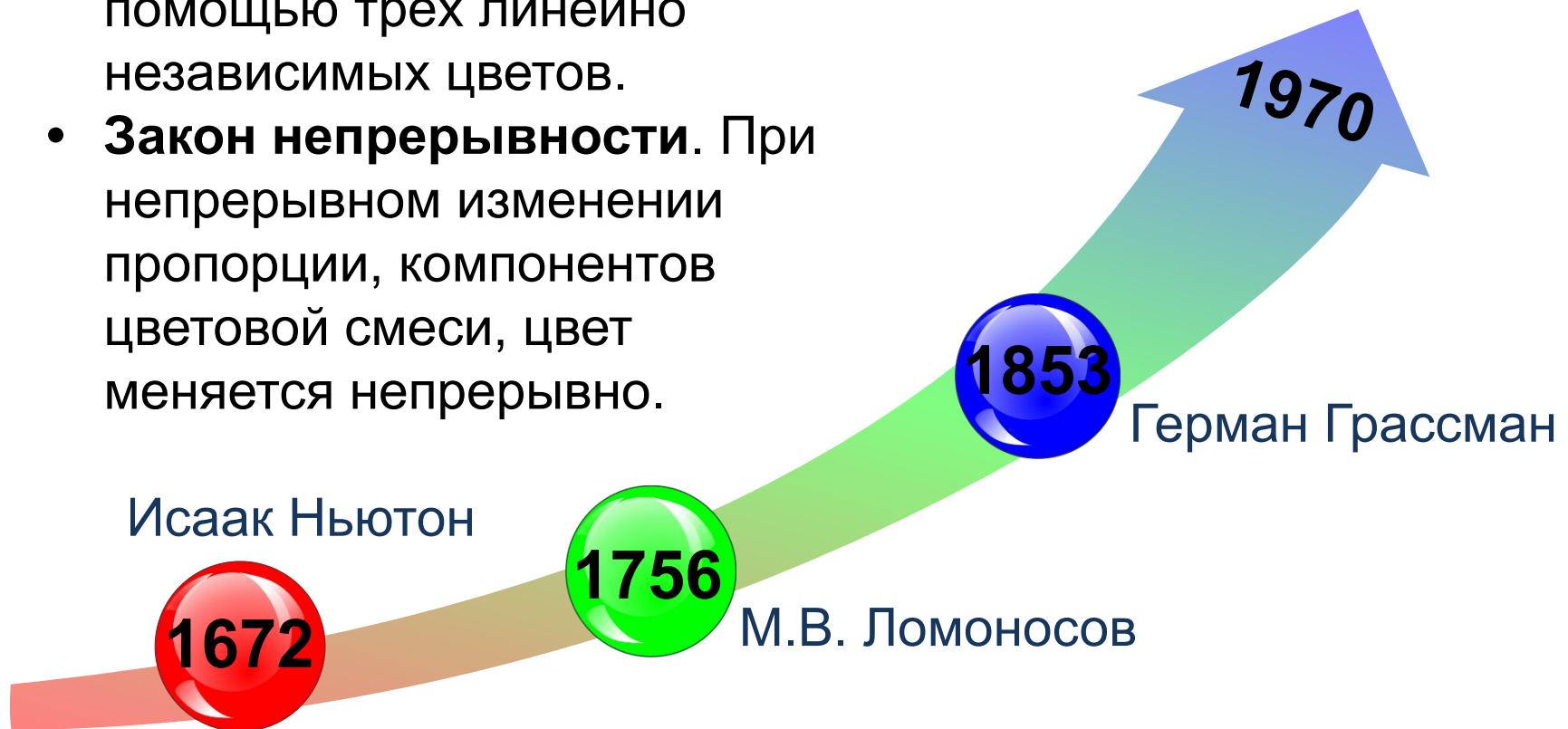
- Corel Draw
- Inkscape

← Свободное ПО →

Историческая справка

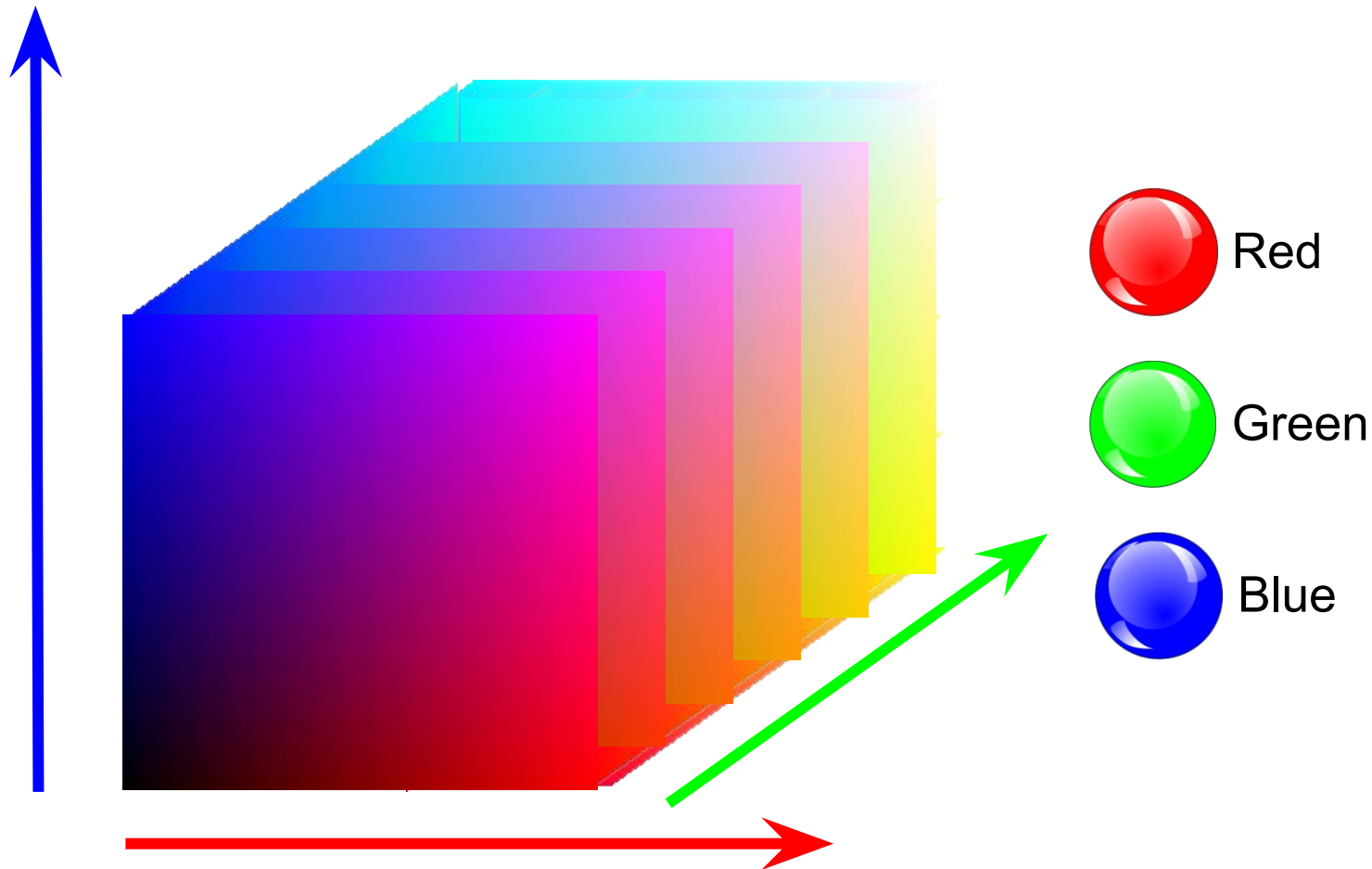
Герман Грассман сформулировал законы синтеза цвета:

- **Закон трёхмерности.** Любой цвет однозначно выражается с помощью трёх линейно независимых цветов.
- **Закон непрерывности.** При непрерывном изменении пропорции, компонентов цветовой смеси, цвет меняется непрерывно.



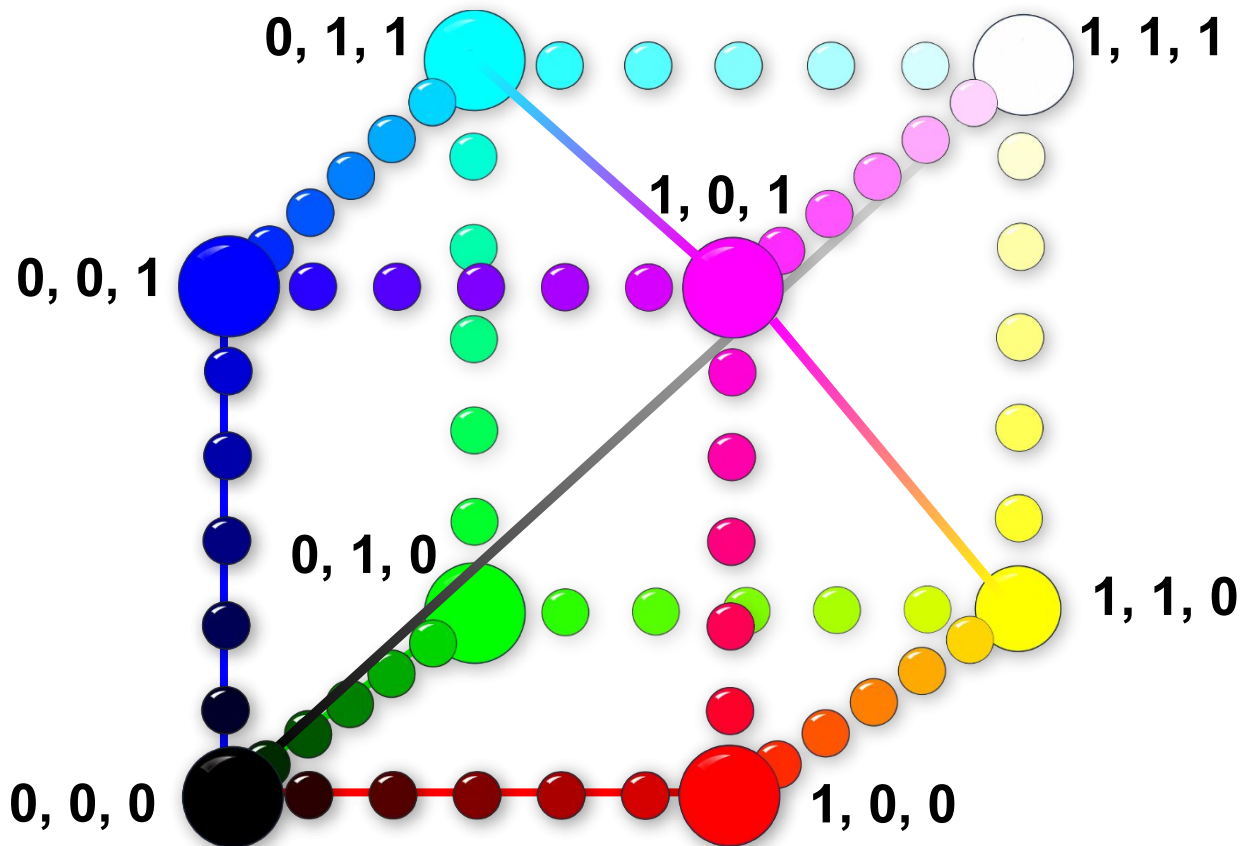
Цветовая модель RGB

Аддитивная модель – цвет образуется путем смешения трех основных цветов.



Цветовая модель RGB

Модель RGB – единичный куб с осями R , G , B .



В компьютере интенсивность цветных компонентов задается целыми числами от 0 до 255.

Цветовая модель RGB

Режим **True Color**
(3 байта на пиксель)

Количество цветов:
 $256^3 = 16\,777\,216$

| | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| G | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Режим **High Color**
(2 байта на пиксель)

Количество цветов:
 $32 \cdot 64 \cdot 32 = 65\,536$

| | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| R | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| G | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |



Глубина цвета (i) – количество бит, используемое для представления цвета при кодировании одного пикселя растровой графики или видеоизображения.

Палитра (N) – количество цветов, которые могут быть использованы для воспроизведения изображения. Справедливо соотношение: $N = 2^i$.

Стеганография



Исходные



Изображение с секретом



Декодированное изображение

Цветовая модель RGB

Задание 1. По каналу связи, обеспечивающему передачу информации со скоростью 6 Мбит/с, передали 100 одинаковых квадратных изображений, записанных в режиме True Color цветовой модели RGB. Время передачи составило 25 с. Определите размеры одного изображения в пикселях.

Дано:

$$V = 6 \text{ Мбит/с}$$

$$K = 100$$

$$i = 24 \text{ бита}$$

$$t = 25 \text{ с}$$

x (размер) - ?

$$I = V \cdot t \qquad I = x^2 \cdot i \cdot K$$

$$x^2 \cdot i \cdot K = V \cdot t$$

$$x^2 = (V \cdot t) / (i \cdot K)$$

$$x^2 = (6 \cdot 1024^2 \cdot 5^2) / (6 \cdot 2^2 \cdot 10^2)$$

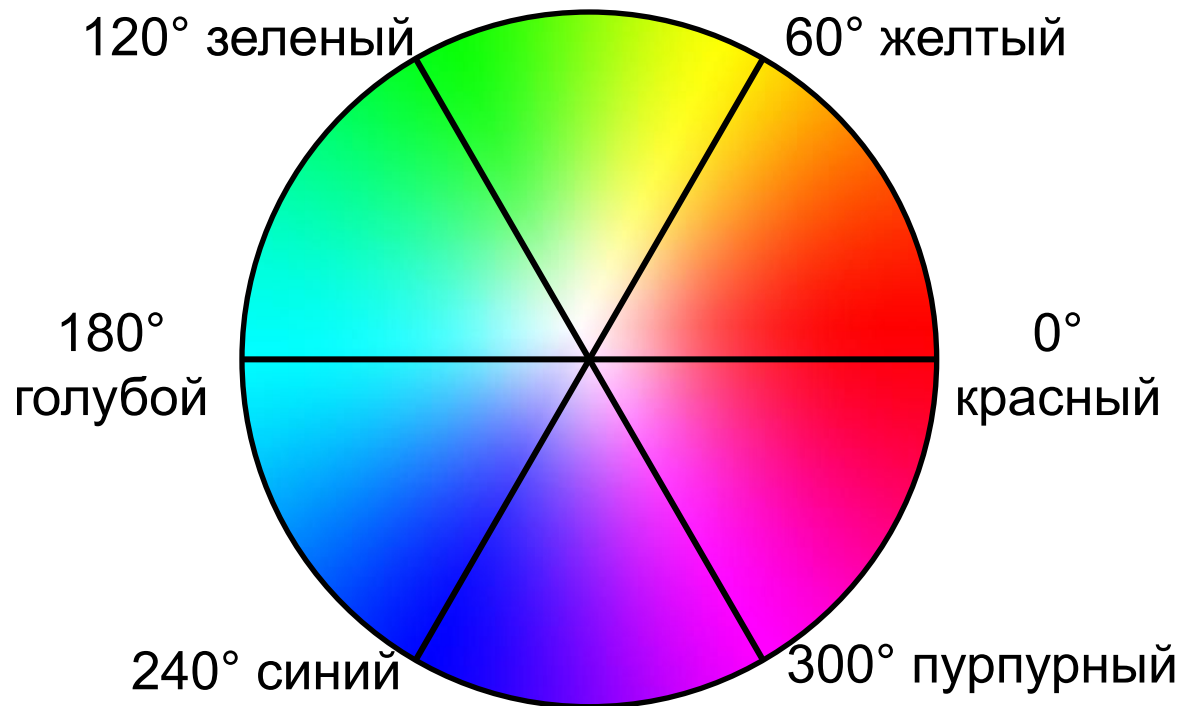
$$x^2 = (1024 \cdot 5 / (2 \cdot 10))^2$$

$$x^2 = (1024 / 4)^2 = 256^2$$

Ответ: 256 x 256 пикселей

Цветовая модель HSV

Цветовой оттенок (Hue) один из цветов спектра.
Цветовой оттенок – величина угла на круге.

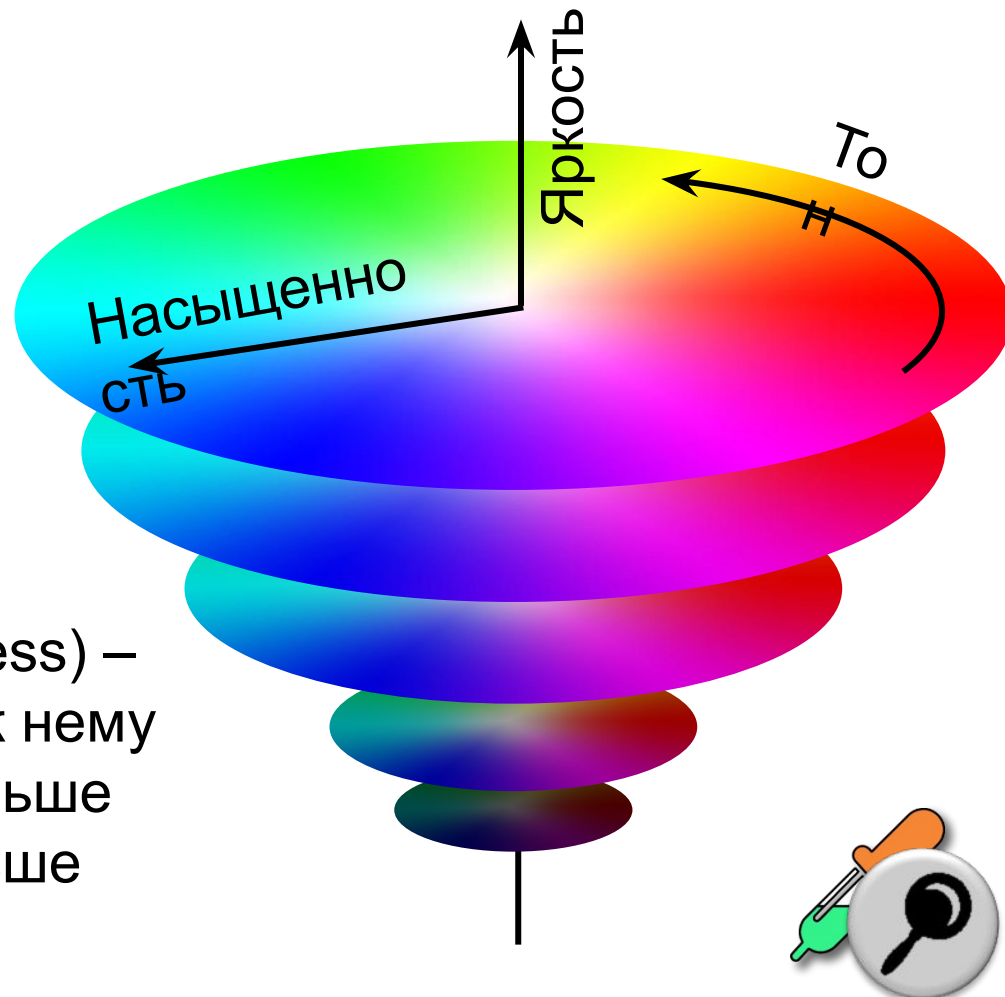


Цветовая модель HSV

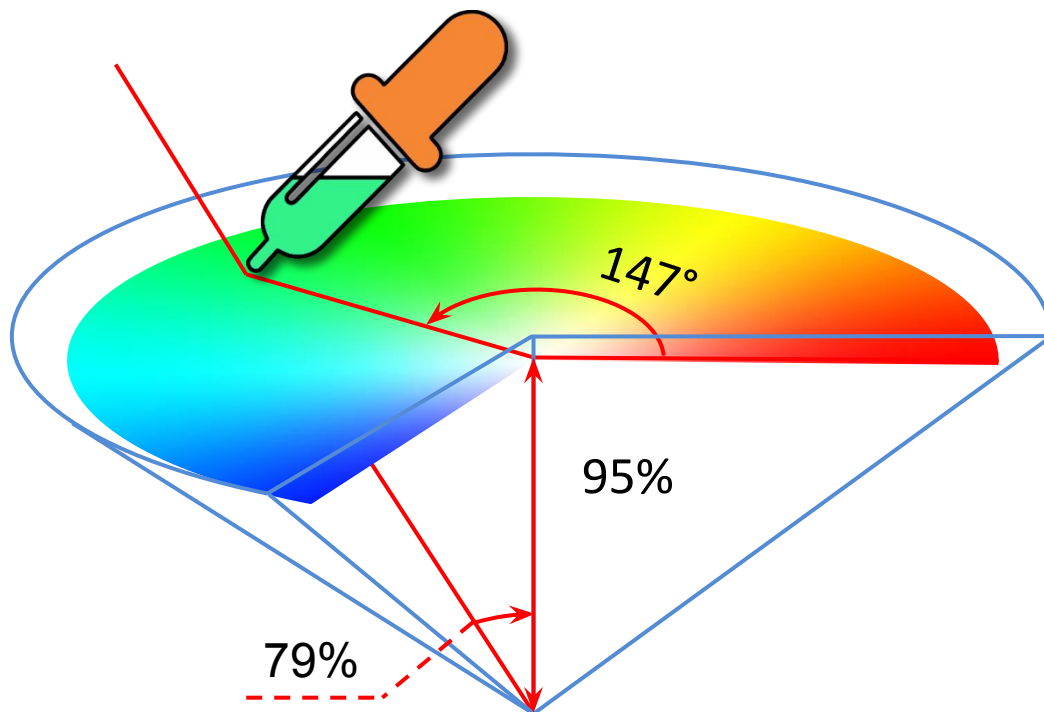
Цветовой оттенок (Hue) один из цветов спектра. Цветовой оттенок – величина угла на круге.

Насыщенность цвета (Saturation) – степень разбавления его белым цветом.

Яркость цвета (Brightness) – зависит от добавления к нему чёрного цвета – чем больше чёрного цвета, тем меньше яркость.



Цветовая модель HSB



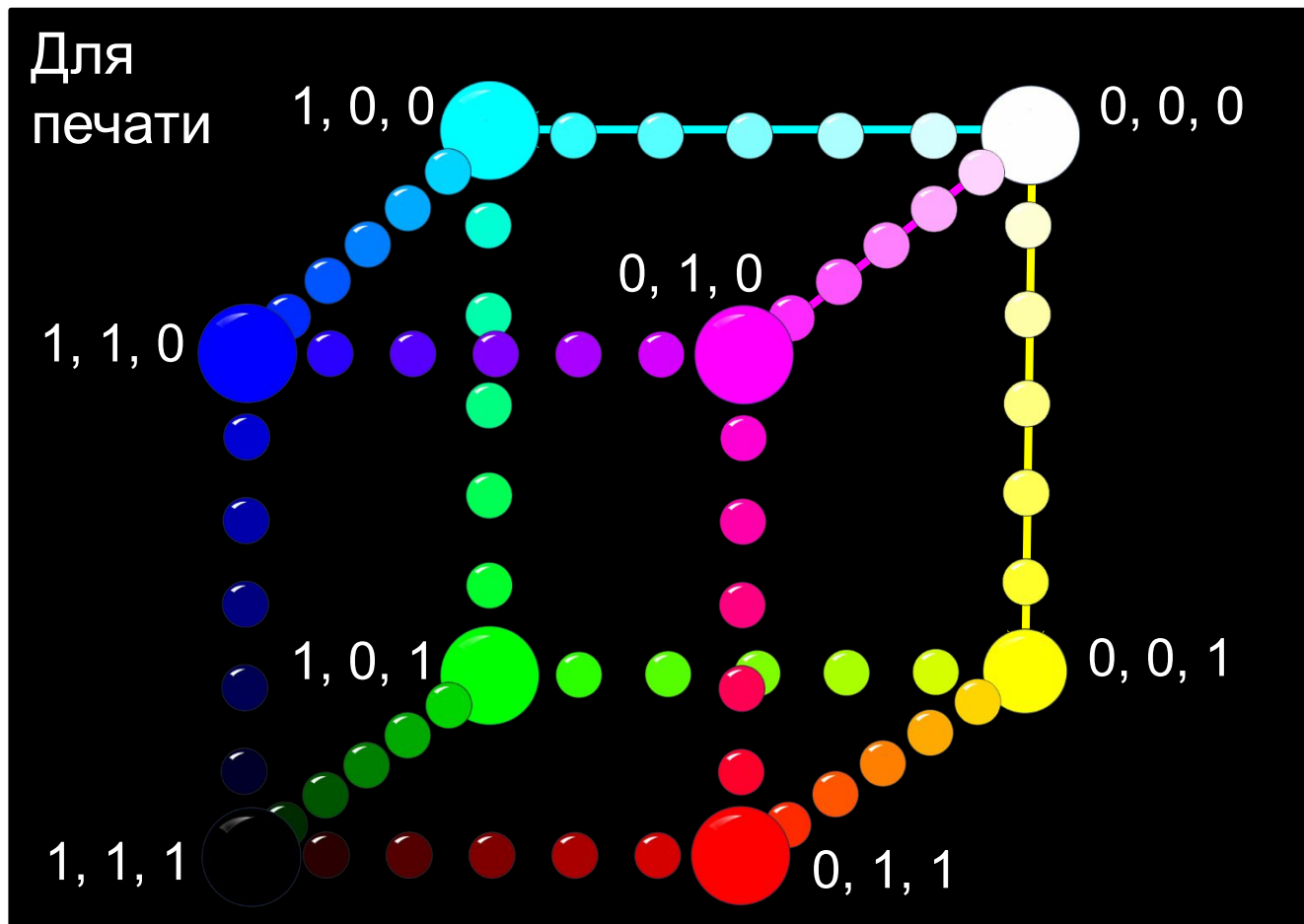
Пространство цветов модели HSB может быть представлено в форме вложенных концентрических конусов с общей вершиной и общей осью симметрии

Нue

0 1 0 0 1 0 0 1 1

Цветовая модель CMYK

Субтрактивная (вычитающая) модель CMYK – единичный куб с осями **Cyan** (голубой), **Magenta** (пурпурный), **Yellow** (желтый). Цвет **Black** (черный) добавлен для корректировки яркости.





Задача

Рассчитайте объём видеопамати, необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением 640×480 и палитрой из 65 536 цветов.

Решение:

$$\begin{array}{l|l} N = 65\,536 & N = 2^i, \\ K = 640 \times 480 & I = K \times i \\ \hline I \text{ — ?} & \end{array}$$

$$65\,536 = 2^i, \quad i = 16,$$

$$\begin{aligned} I &= 640 \times 480 \times 16 = 2^6 \times 10 \times 2^4 \times 30 \times 2^4 = \\ &= 300 \times 2^{14} \text{ (битов)} = 300 \times 2^{11} \text{ (байтов)} = 600 \text{ (Кбайт)}. \end{aligned}$$

Ответ: 600 Кбайт.

Самое главное

Графическая информация хранится в памяти компьютера в двоичном коде. Пространственная **дискретизация** и **квантование** приводит к потере некоторой доли информации.

Векторный метод кодирования графической информации основывается на выделении конечного количества областей пространства – графических примитивов (многоугольников, кривых, овалов, и др.).

Растровый метод кодирования графической информации основывается на выделении конечного количества точек пространства – пикселей. Для каждого элемента пространства (области, точки) сохраняется информация о его цвете.



Самое главное

Любой цвет – композиция трёх независимых цветов. В компьютерной технике чаще всего используются следующие цветовые модели:

- **RGB** (Red – Green – Blue) для компьютерной обработки имеющихся изображений и воспроизведения на экране
- **HSB** (Hue – Saturation – Brightness) при создании изображений инструментами графического редактора
- **CMYK** (Cyan – Magenta – Yellow – black) для подготовки печатных изображений.

Количество бит, используемое для кодирования одного пикселя, называется **глубиной цвета** (i).

Палитра (N) – количество цветов, которые могут быть использованы в изображении. $N = 2^i$.



Вопросы и задания

Что общего между пуантилизмом (техника живописи), созданием мозаичных изображений и формированием изображения на экране монитора?



Вопросы и задания



1. Какое из представленных изображений является дискретным?



Все изображения являются дискретными, так как они представлены на слайде. Компьютер не позволяет сохранить изображение без потери качества.

Ответ

Вопросы и задания



2. Файл цветовой модели RGB в режиме High Color напечатали на принтере. Для печати использовали линейное разрешение 128 пикселей/см. Размеры печатного оттиска изображения 10 x 16 см². Определите размер файла (в Мбайтах).

Решение:

Линейное разрешение означает количество пикселей на единицу длины.

Определим размеры изображения в пикселях:

$$10 \cdot 128 = 5 \cdot 2^8 \text{ пикселей}$$

$$16 \cdot 128 = 2^{11} \text{ пикселей}$$

В режиме High Color каждый пиксель кодируется 2 байтами.

$$5 \cdot 2^8 \cdot 2^{11} \cdot 2 = 5 \cdot 2^{20} \text{ (байт)} = 5 \text{ (Мбайт)}$$

Ответ: 5 Мбайт



Ответ

Опорный конспект

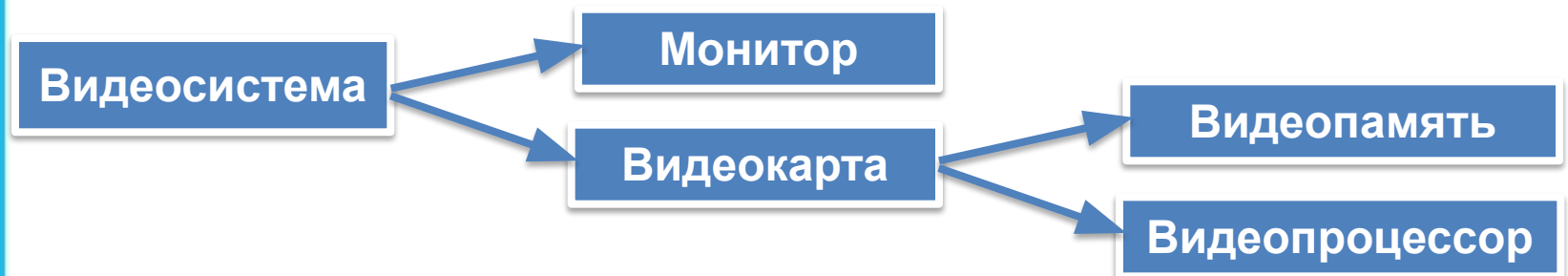
Пиксель – отдельная точка изображения на экране монитора.

Количество пикселей, из которых складывается изображение на экране монитора – **пространственное разрешение монитора**.

Цветовая модель RGB – комбинация трёх базовых цветов – Красного (R), зелёного (G) и синего (B).

$$N = 2^i,$$

где N – количество цветов в палитре, i – глубина цвета



Домашняя работа

Прочитать п.6 45-49, выполнить № 11.12,15 стр.213