



# 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.

---



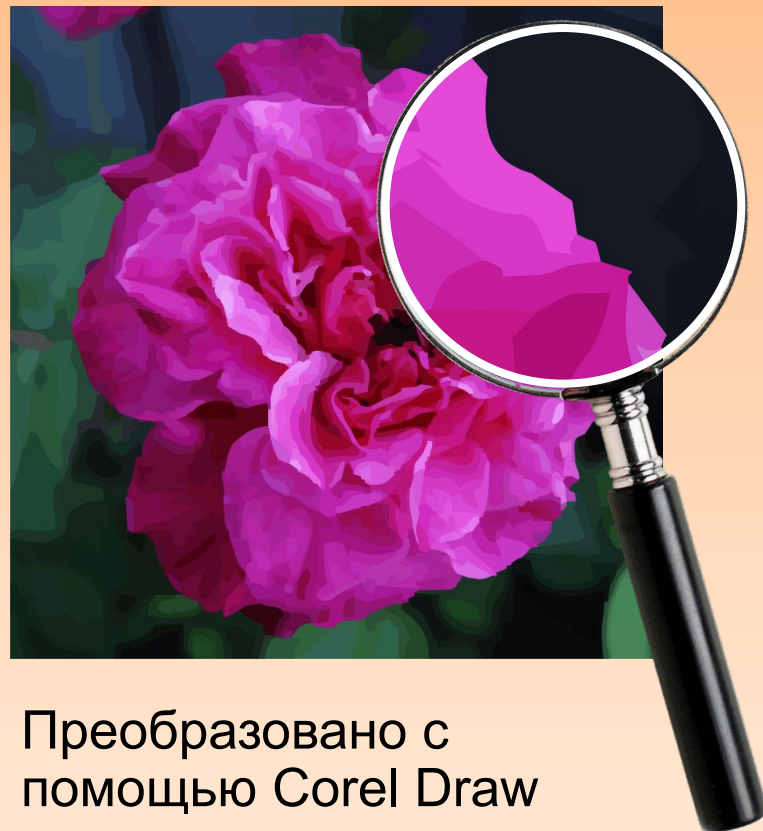
# Векторная и растровая графика

## Растровое изображение



Получено с помощью  
цифрового фотоаппарата

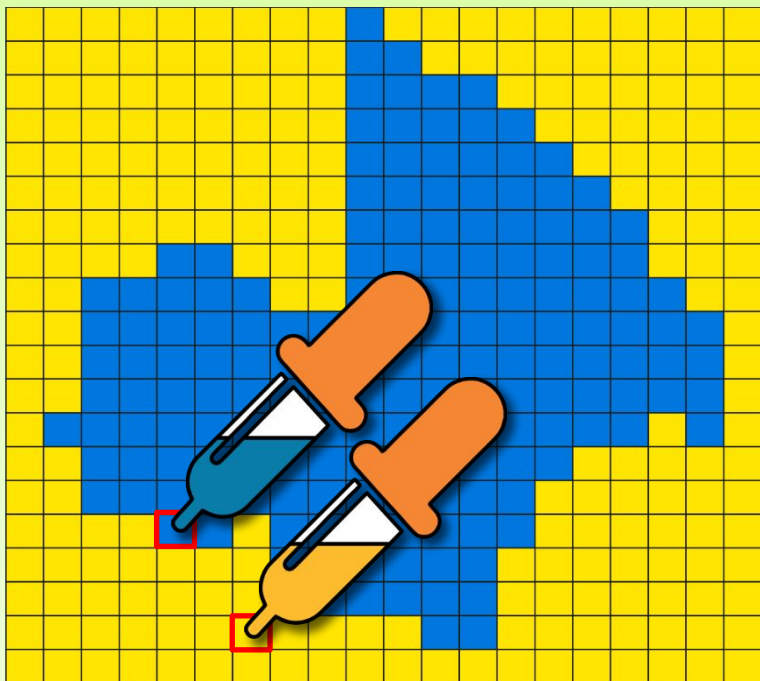
## Векторное изображение



Преобразовано с  
помощью Corel Draw

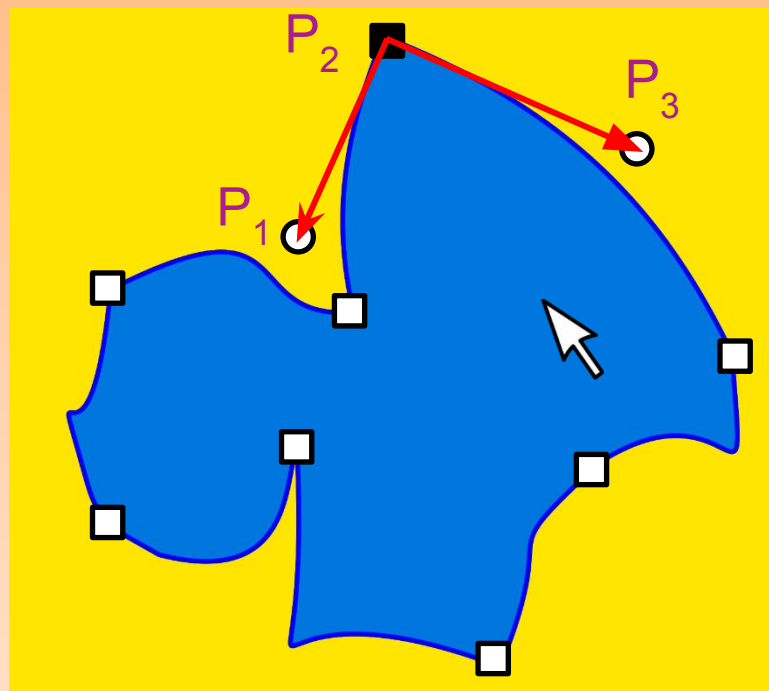
# Векторная и растровая графика

## Растровое изображение



<b>R</b>	0	1	1	1	0	1	1	1
<b>G</b>	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>B</b>	0	0	0	0	0	1	0	0

## Векторное изображение



$P_2$

<b>X</b>	0	1	1	1	0	1	0	0
<b>Y</b>	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:

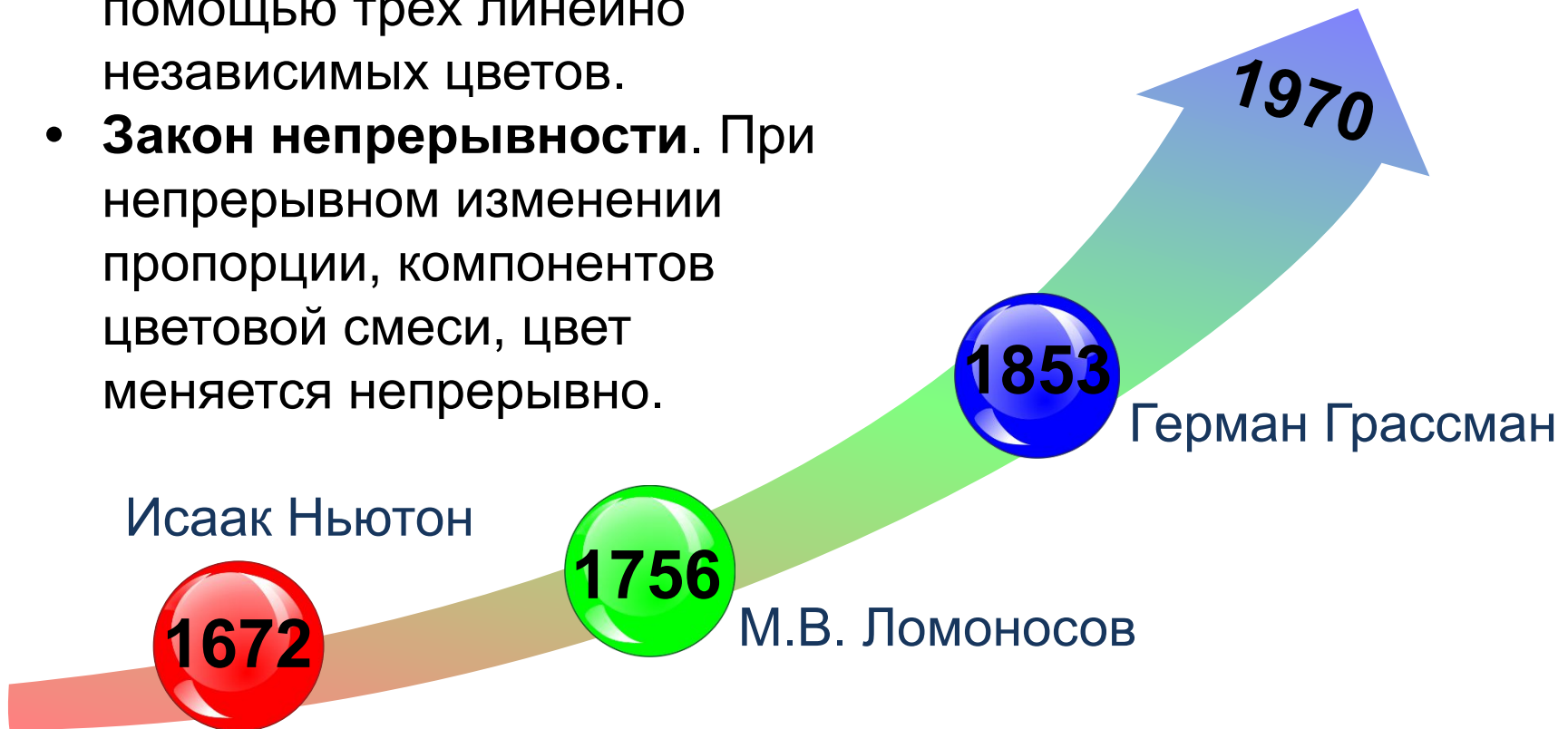
- Corel Draw
- Inkscape

Свободное ПО

# Историческая справка

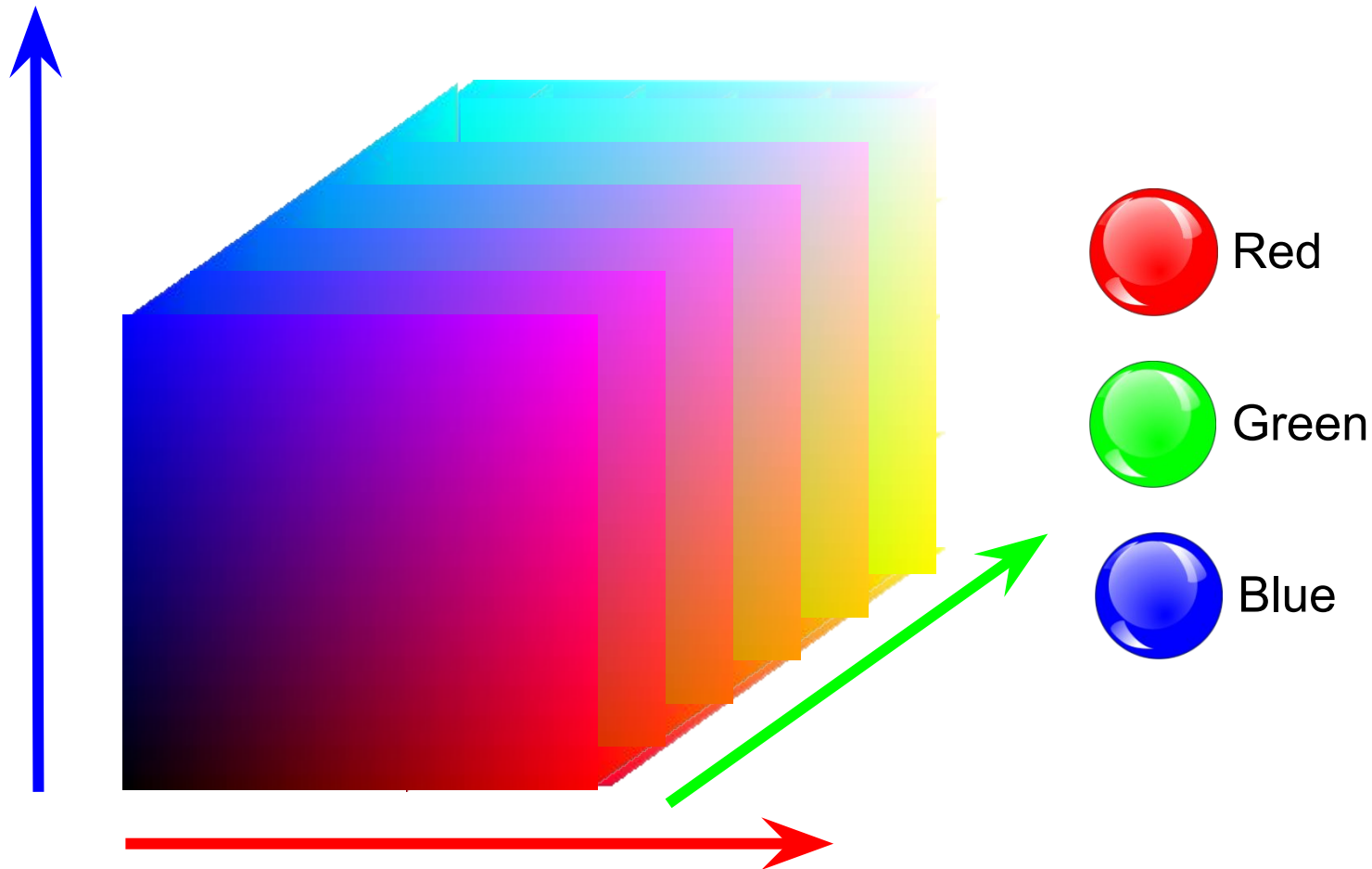
Герман Грассман сформулировал законы синтеза цвета:

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



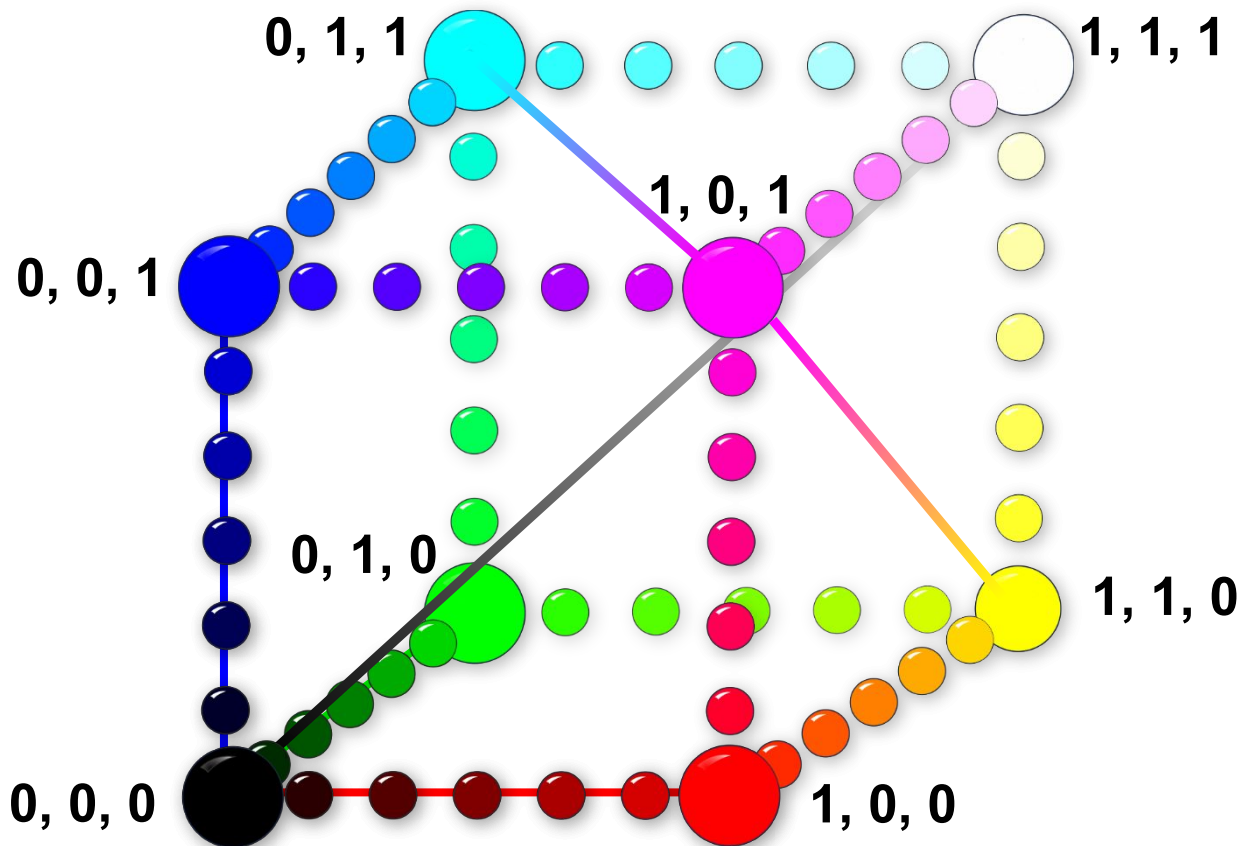
# Цветовая модель RGB

**Аддитивная модель** – цвет образуется путем смешения трех основных цветов.



# Цветовая модель RGB

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



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

# Цветовая модель RGB

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

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

<b>R</b>	0	1	1	1	0	1	1	1
<b>G</b>	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>B</b>	0	0	0	0	0	1	0	0

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

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

<b>R</b>	0	1	1	1	0	
<b>G</b>	1	1	0	1	1	1
<b>B</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

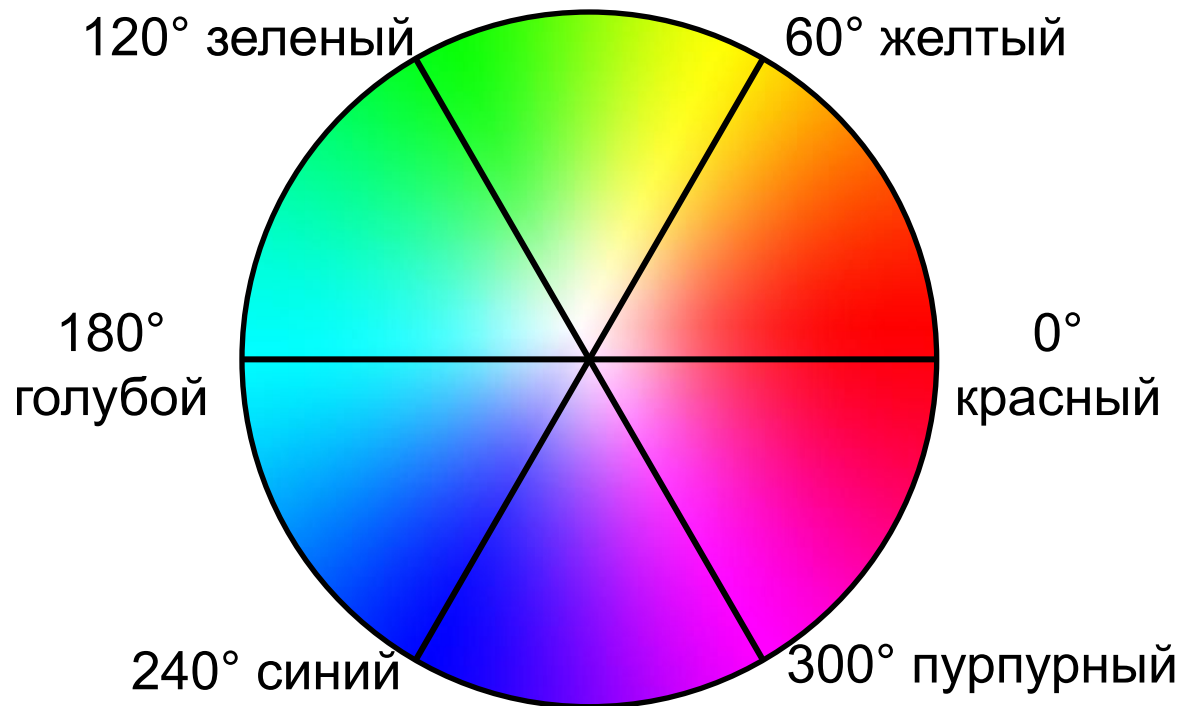


Декодированное изображение



# Цветовая модель HSV

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



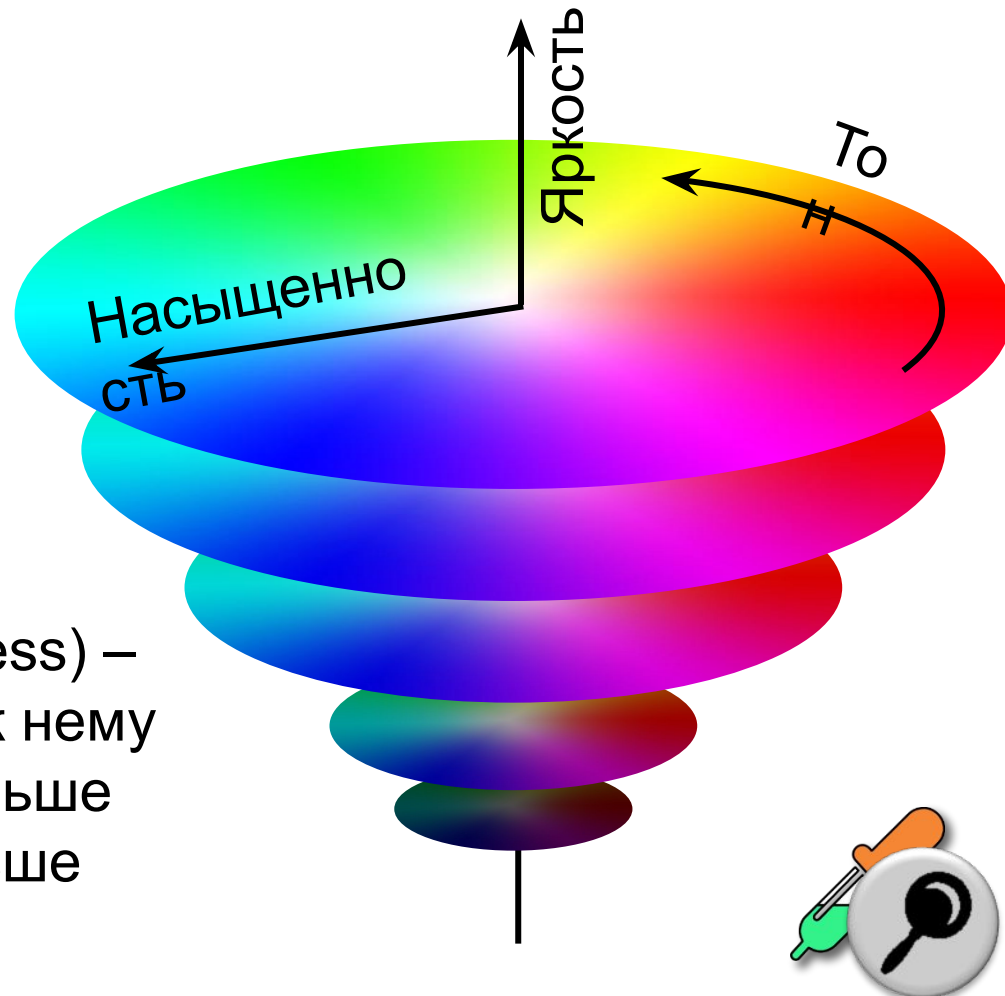


# Цветовая модель HSV

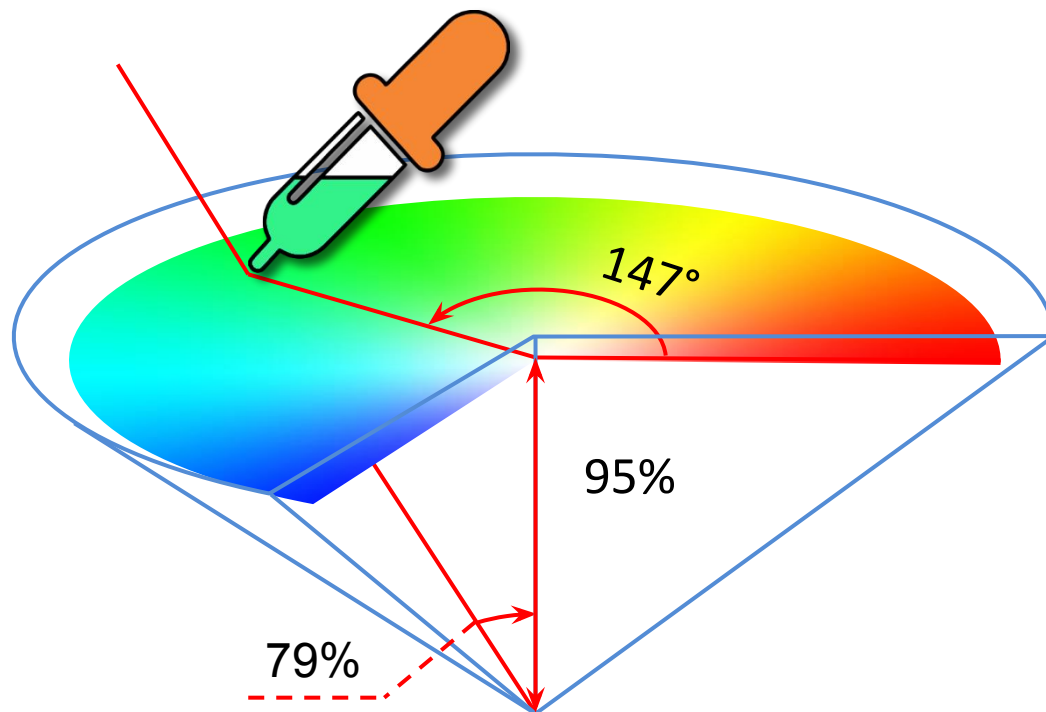
**Цветовой оттенок (Hue)** один из цветов спектра. Цветовой оттенок – величина угла на круге.

**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



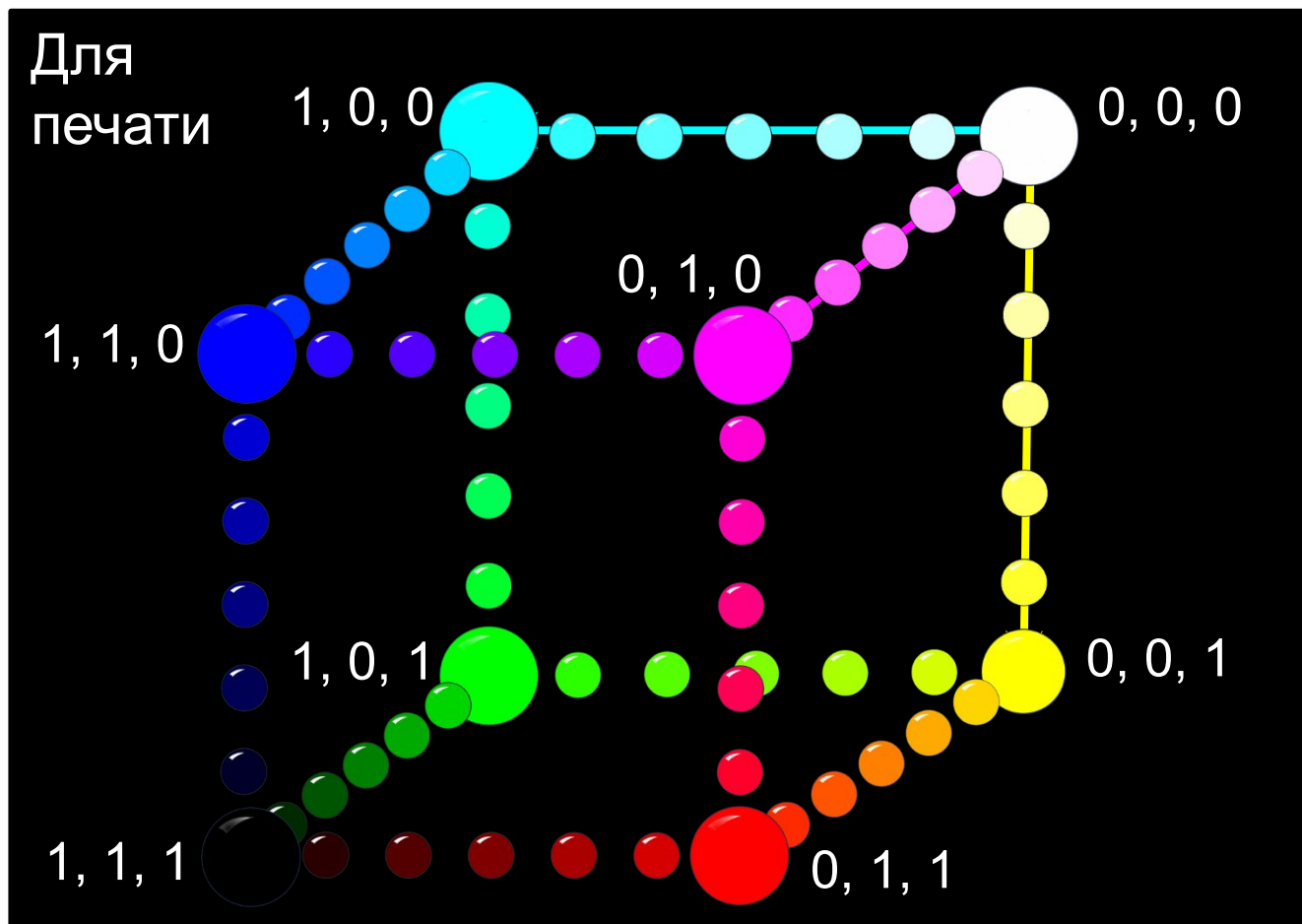
Пространство цветов модели HSB может быть представлено в форме вложенных концентрических конусов с общей вершиной и общей осью симметрии

Нue

0 1 0 0 1 0 0 1 1

# Цветовая модель СМУК

**Субтрактивная (вычитающая) модель СМУК** – единичный куб с осями **С**уан (голубой), **М**agenta (пурпурный), **Y**ellow (желтый). Цвет **BlacK** (черный) добавлен для корректировки яркости.



# 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



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 см<sup>2</sup>. Определите размер файла (в Мбайтах).

## Решение:

Линейное разрешение означает количество пикселей на единицу длины.

Определим размеры изображения в пикселях:

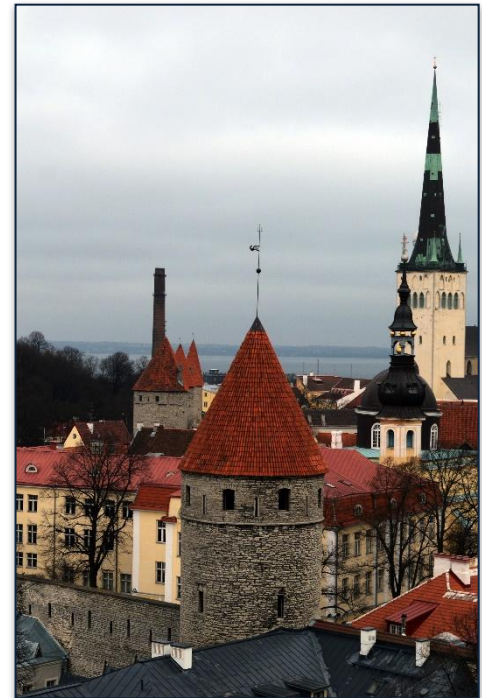
$$10 \cdot 128 = 5 \cdot 2^8 \text{ пикселей}$$

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

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

# Информационные источники

- [http://img.galya.ru/galya.ru/Pictures2/ttp/2012/08/24/t4\\_3333758.jpg](http://img.galya.ru/galya.ru/Pictures2/ttp/2012/08/24/t4_3333758.jpg)
- <http://pinata34.ru/uploads/posts/info/biseropletenie.jpg>
- [http://filed3-20.my.mail.ru/pic?url=http%3A%2F%2Fimg-fotki.yandex.ru%2Fget%2F9110%2F121447594.494%2F0\\_e304a\\_89be7df1\\_XL.jpg&mw=&mh=&sig=b920a8814aa9621415ca9120acbc7701](http://filed3-20.my.mail.ru/pic?url=http%3A%2F%2Fimg-fotki.yandex.ru%2Fget%2F9110%2F121447594.494%2F0_e304a_89be7df1_XL.jpg&mw=&mh=&sig=b920a8814aa9621415ca9120acbc7701)
- <http://avon-statt-predstavitelem.ru/pics/smile.jpg>
- <http://2.bp.blogspot.com/-YgaTbVMYHsl/UFwevxYsu-I/AAAAAAAAADbc/oLeji09gtlw/s1600/lego.jpg>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стеганография>
- <http://fb.ru/misc/i/gallery/27365/600621.jpg>
- <http://www.potama.ru/file/15262.jpg>
- <http://wnature.net/pictures/2014/03/585/fioletovye-raspustivshiesya-krokusy.jpg>