



Обработка графических изображений

Компьютерная графика

– специальная область информатики, изучающая **методы, средства создания и обработки изображений** с помощью программно-аппаратных **вычислительных комплексов**.

Компьютерная графика - является инструментом визуализации информации.

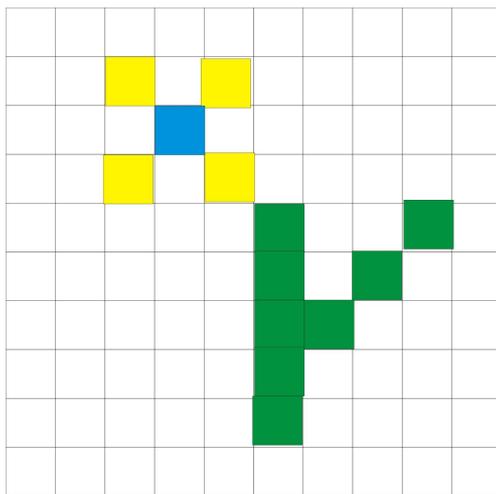


В зависимости от способа формирования изображений компьютерную графику подразделяют:

- **Растровая графика.**
- **Векторная графика.**
- **Трехмерная графика.**
- **Фрактальная графика.**

Растровая графика

применяется при разработке электронных и полиграфических изданий.
Растровое изображение представляет собой мозаику из очень мелких элементов – пикселей.





Пиксель это-

- *Наименьший элемент изображения на экране компьютера (**видеопиксель**)*
- *Отдельный элемент растрового изображения (**пиксель**)*
- *Точка изображения, напечатанного на принтере (**точка**)*



Для изображения одного пикселя на экране компьютера может быть использован один или несколько видеопикселей.



Экран дисплея разбит на фиксированное число видеопикселей, которые образуют **графическую сетку (растр)** из фиксированного числа строк и столбцов.

Размер графической сетки обычно представляется в форме $N \times M$, где N – количество видеопикселей по горизонтали, а M – по вертикале.



*На современных дисплеях используются,
следующие размеры сетки:*

*640x480,
800x600,
1024x768,
1240x1024
и др*



*В случае черно-белого изображения каждая точка экрана может иметь одно из двух состояний (черное или белое), то есть для хранения ее состояния необходимо **1 бит**.*

То есть растровое черно-белое изображение состоящее из 600 строк и 800 точек в каждой строке (600x800) весит 60 000 байт (58,6Кб).

- 
- *Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, хранящимся в видеопамяти.*
 - *Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета, которая задается используемым количеством бит для кодирования цвета точки.*
 - *Наиболее распространенными значениями глубины цвета являются 4, 8, 16 или 24 бита на точку.*



**Качество растрового изображения
определяется разрешающей
способностью экрана и глубиной
цвета.**



*Каждый цвет можно рассматривать как
возможное состояние точки, тогда
количество цветов, отображаемых на
экране монитора, может быть вычислено
по формуле:*

$$**N=2^I**$$

- 
- *Например, если цвет одного пикселя определяется 2 битами, то мы имеем 4 (2^2) возможных комбинаций из 0 и 1: 00, 01, 10, 11.*
 - *То есть можно закодировать 4 цвета.*
 - *Если глубина цвета 24 бита, то изображение имеет 16 777 216 различных цветовых оттенков.*

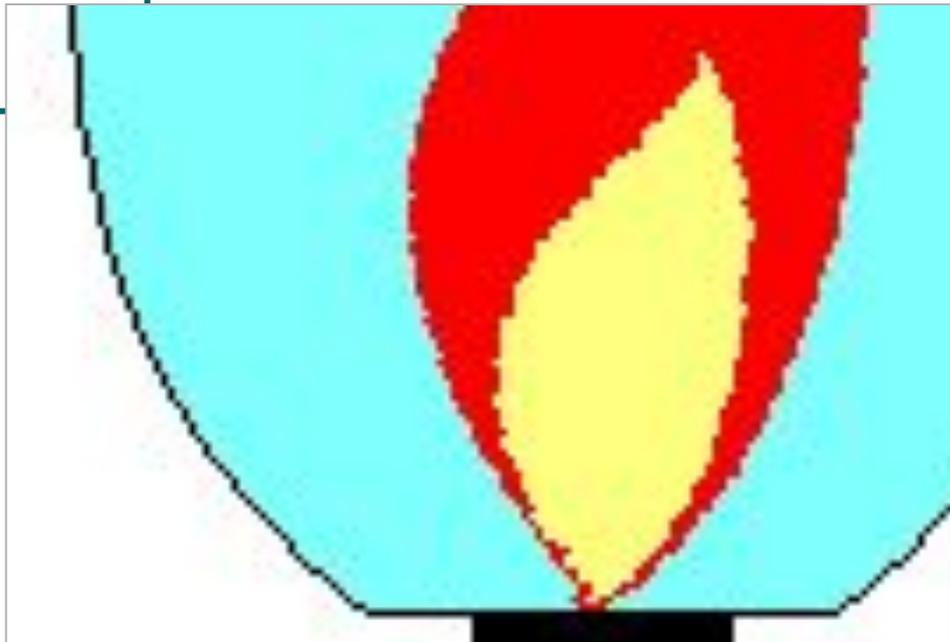
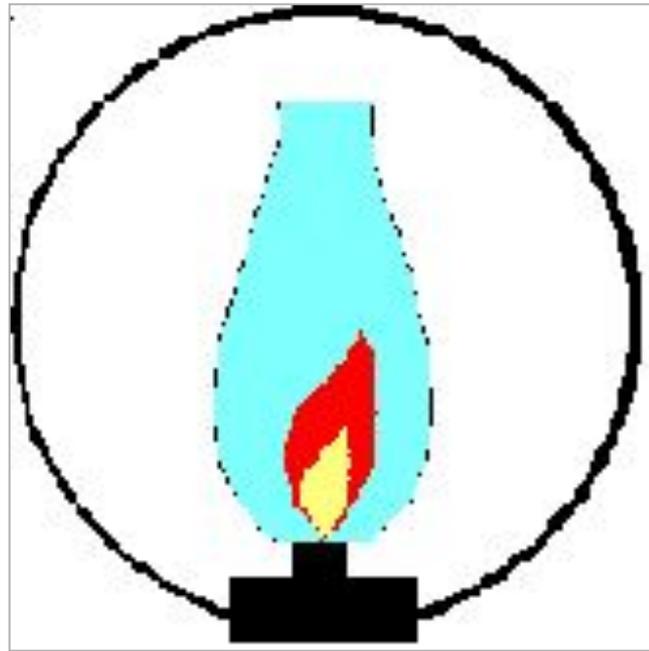
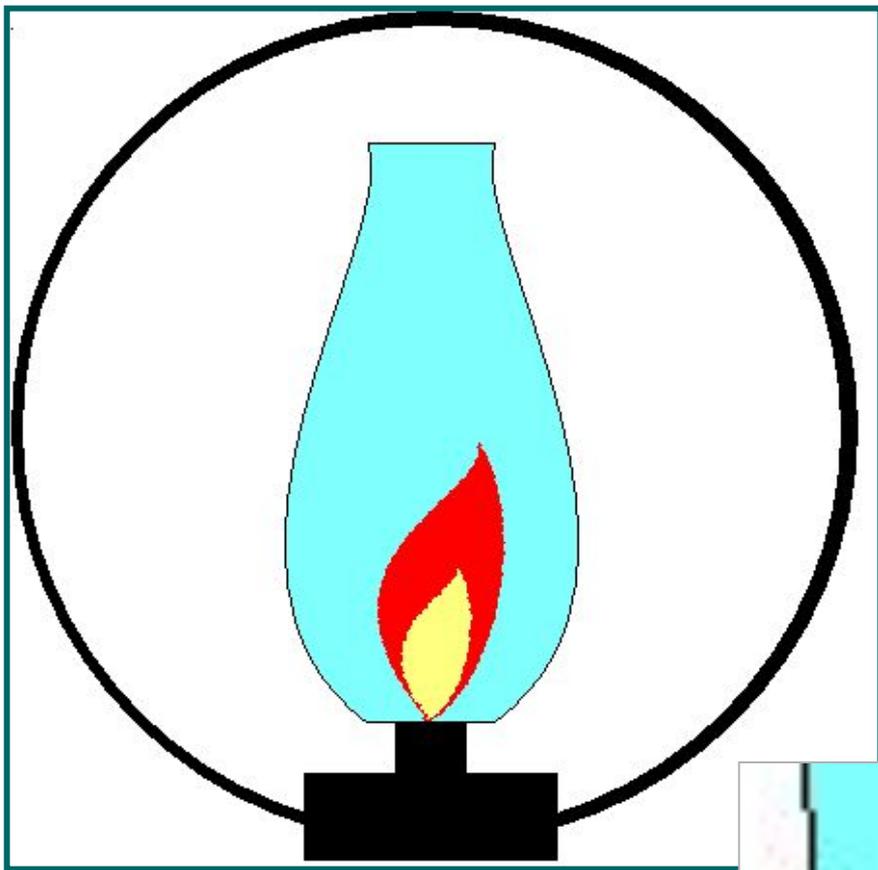


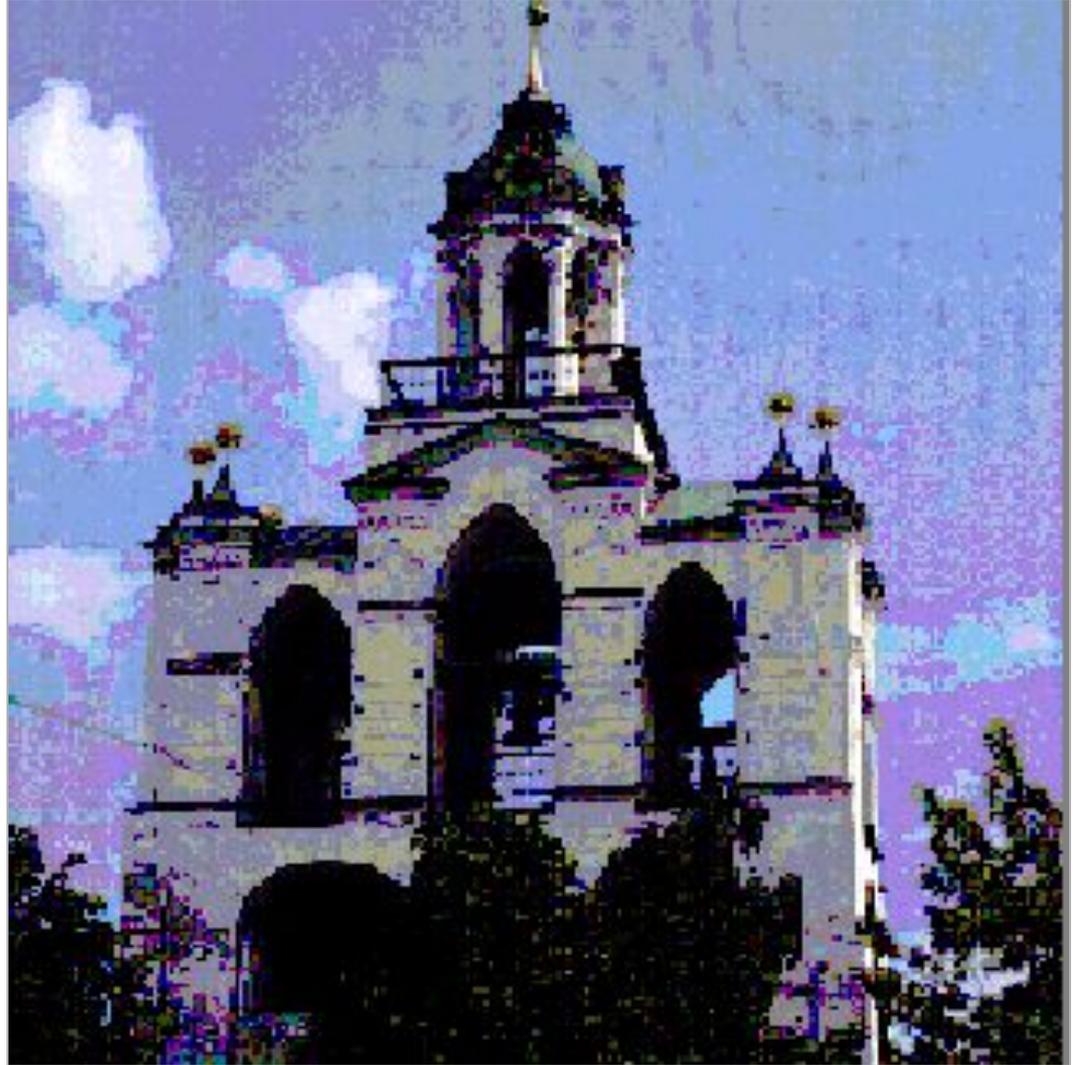
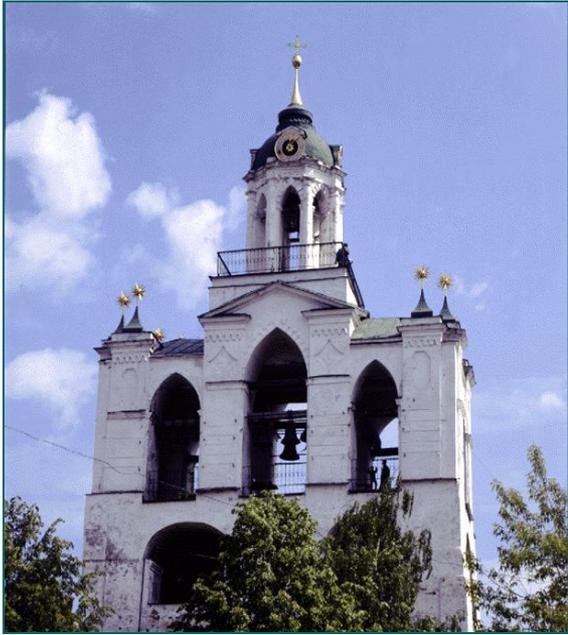
Рассчитаем объем растрового файла с разрешением 800x600 глубиной цвета 24 бит на точку

*$800 * 600 * 24 = 11520000$ бит = 1440000 байт = 1406,25 Кбайт = 1.37 Мбайт.*



***Для хранения растровых
изображений требуется **большой**
объем памяти.***







***Растровые изображения имеют
ограниченные возможности при
масштабировании, вращении и
других изображениях.***

***Растровое изображение
предоставляет изображение
фотографического качества.***



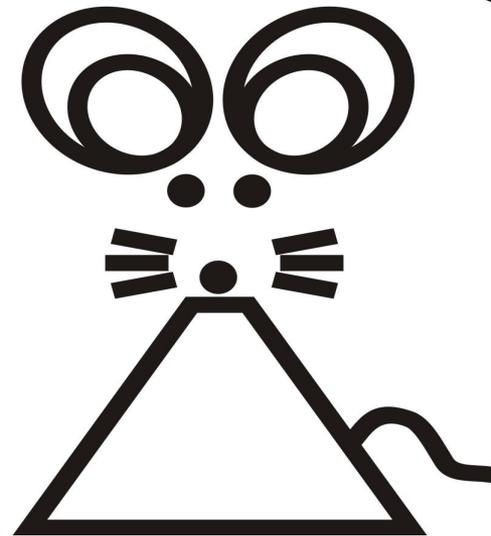
***Растровые изображения могут быть
легко распечатаны на принтере.***



Векторная графика

Программные средства для работы с векторной графикой предназначены для создания иллюстраций.

Изображения векторной графики создаются с помощью графических примитивов.





***Векторные изображения не
печатаются, качество не
гарантировано.***

***Векторная графика не позволяет
получит изображения
фотографической точности.***



***Векторные изображения, занимают
относительно **небольшой** объем
памяти компьютера.***

***Векторные рисунки могут легко
масштабированы без потери
качества.***

Сравнение растровой и векторной графики

Критерий сравнения	Растровая графика	Векторная графика
Способ представления изображения	Изображение строится из множества пикселей	Изображение описывается в виде последовательности команд
Представление объектов реального мира	Эффективно используется для представления реальных объектов	Не позволяет получать изображение фотографического качества
Качество редактирования изображения	При масштабировании и вращении изображения возникают искажения	Легко преобразуются без потери качества
Особенности печати	Легко распечатываются	Не печатаются, качество не гарантировано
Объем памяти для хранения	Для хранения растровых изображений требуется большой объем памяти	Векторные изображения занимают относительно небольшой объем памяти.

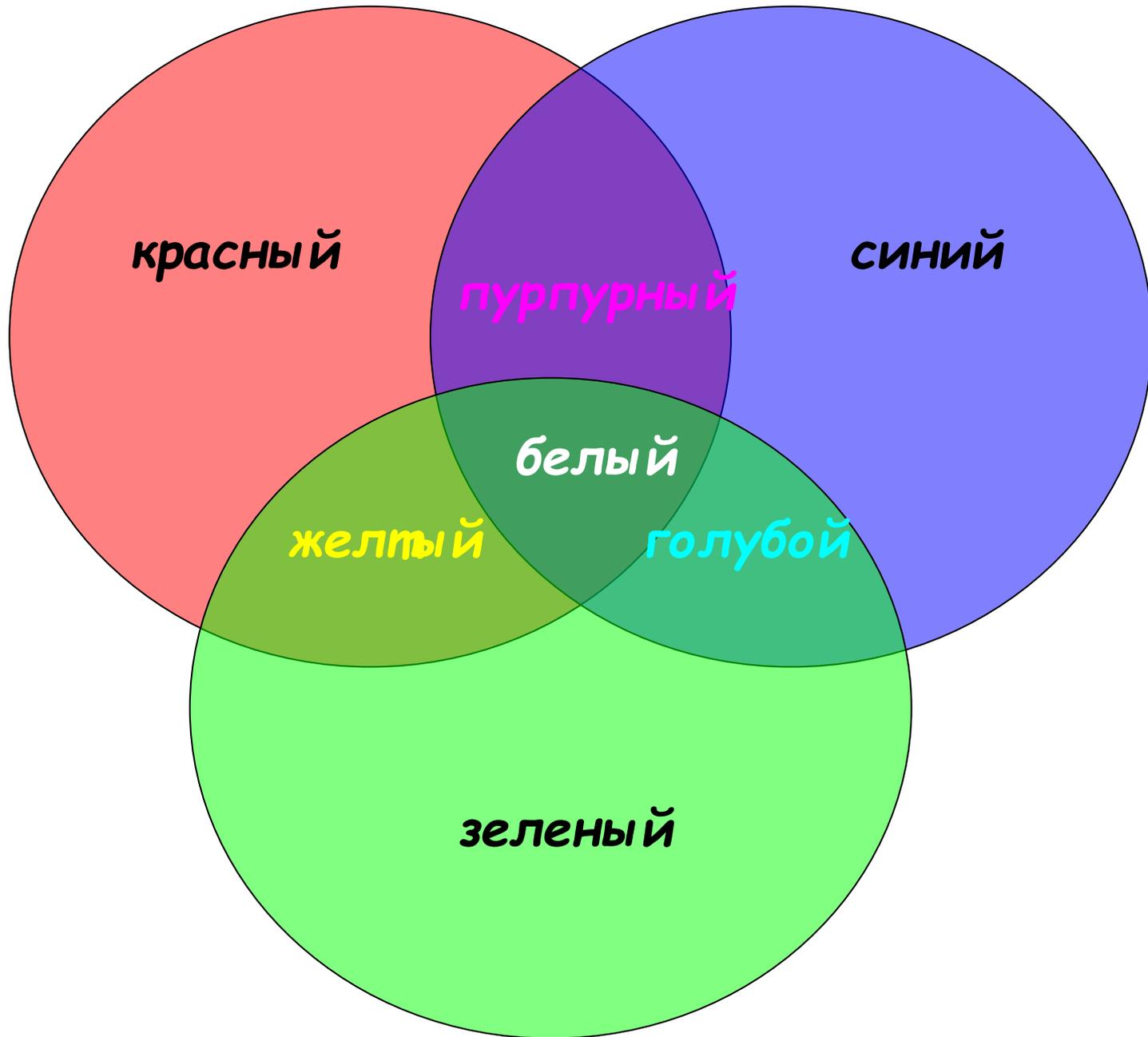
Цветовые модели можно разделить на три класса:

- *Аддитивные* – основанные на сложении цветов
- *Субтрактивные* – основанные на вычитании цветов
- *Перцепционные* – основанные на восприятии (перцепция – чувственное восприятие, отражение вещей в сознании через органы чувств)

Аддитивная цветовая модель:

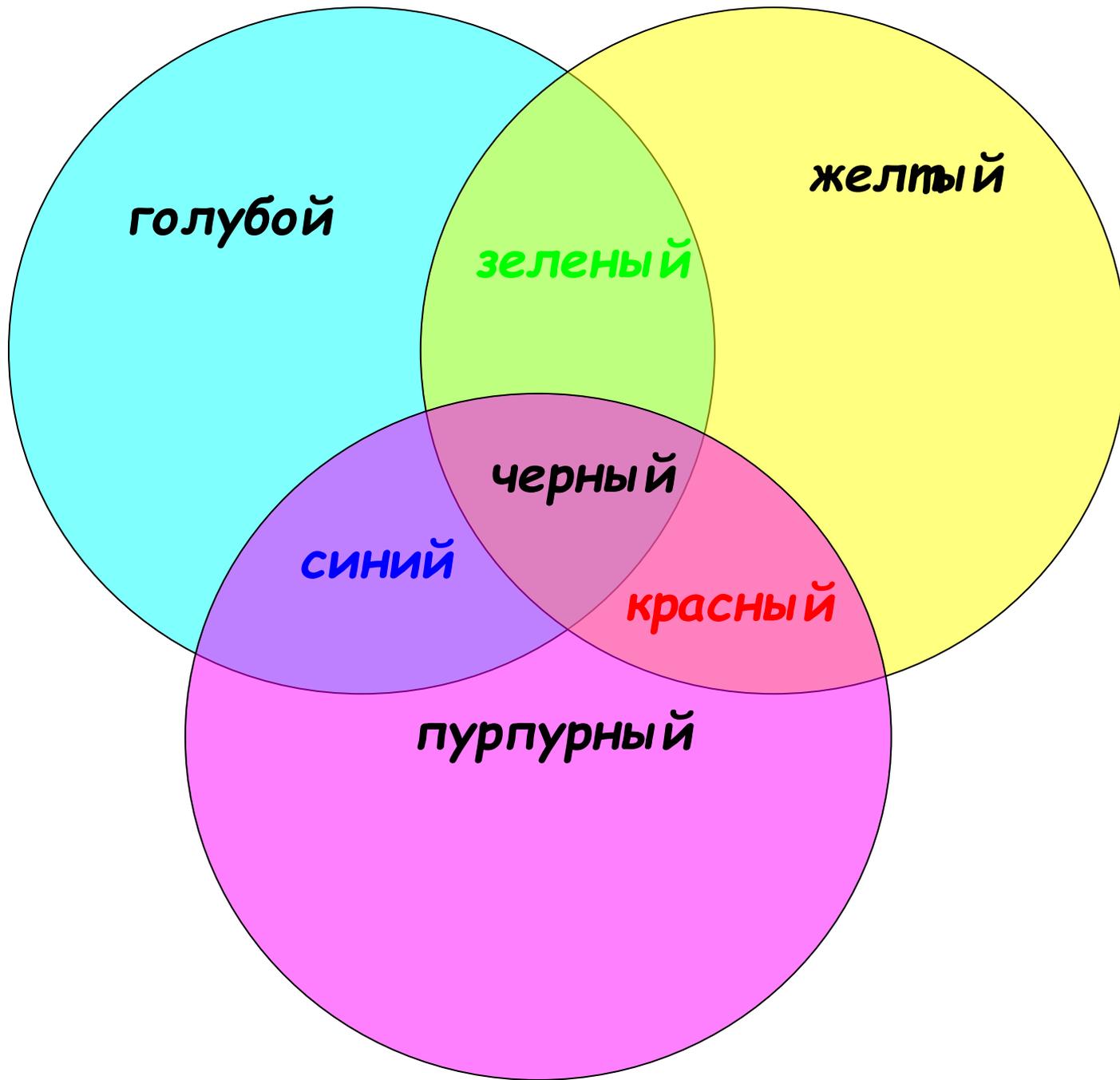
Аддитивную цветовую модель принято обозначать аббревиатурой RGB (**red-красный**, **Green – зеленый**, **Blue – синий**).

Пользователь может формировать собственную палитру цветов комбинируя 256 оттенков красного, зеленого и синего цветов ($256*256*256=16777216$ цветов)



Субтрактивная цветовая модель

Субтрактивную цветовую модель принято обозначать аббревиатурой СМУК (**Cyan** - голубой, **Magenta** - пурпурный, **Yellow** - желтый, **black** - черный).



Перцепционная цветовая модель

- **HSB** – Hue – цветовой тон, оттенок, Saturation – насыщенность, контрастность, Brightness – яркость.
- **HSV** – Hue – цветовой тон, Saturation – насыщенность, Value – величина яркости.
- **HLS** – Hue – цветовой тон, Lightness – освещенность, Saturation – насыщенность.

Растровые форматы

В файлах растровых изображений запоминаются:

- ***Размер изображения*** – количество видеопикселей в рисунке по горизонтали и вертикали;
- ***Битовая глубина*** – число битов, используемых для хранения цвета одного видеопикселя;
- ***Данные описывающие рисунок*** (цвет каждого видеопикселя рисунка), а также некоторая дополнительная информация.

- **TIFF**- поддерживают большинство редакторов растровой графики и настольных издательских систем, редакторы векторной графики, поддерживающие растровые объекты. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами.
- **PSD** – собственный формат программы Adobe Photoshop. Данный формат сохраняет изображение с большим количеством рабочей информации, которая использовалась при создании изображения.
- **BMF** – формат хранения растровых изображений в операционной системе Windows. Он поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под Windows. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями.
- **JPEG** – формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.
- **GIF** – Растровый формат с 256 количеством цветов и достаточной степенью сжатия файлов. Применяется только в электронных документах. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.
- **PNG** — формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.
- **WMF** — универсальный формат векторных графических файлов для Windows-приложений. Используется для хранения коллекции графических изображений Microsoft Clip Gallery.
- **EPS** — формат векторных графических файлов, поддерживается программами для различных операционных систем. Рекомендуется для печати и создания иллюстраций в настольных издательских системах.
- **CDR** — оригинальный формат векторных графических файлов, используемый в системе обработки векторной графики CorelDraw.

Если вы собираетесь работать с графическим файлом только в одном данном приложении, целесообразно выбрать оригинальный формат. Если же предстоит передавать данные в другое приложение, другую среду или иному пользователю, стоит использовать универсальный формат.

Форматы GIF и JPEG используются преимущественно в Интернет.

Векторные форматы:

Векторный формат хранит не коды пикселей, а параметры алгоритмов построения графических объектов.

Различные векторные форматы отличаются набором команд и способом их кодирования.

Поэтому изображение созданное в одном векторном редакторе, как правило не конвертируется в формат другой программы без погрешностей.



WMF – стандартный векторный формат операционной системы Windows.

Служит для передачи векторов через буфер обмена.

Пользоваться этим форматом не рекомендуется.

В сохраненном рисунке искажается цвет, и он не поддерживает растровых объектов.

Универсальные форматы

Большинство векторных форматов поддерживают и растровые объекты.

Это позволяет комбинировать векторную и растровую графику внутри одного рисунка.

Универсальные форматы позволят открыть документы, представленные в данных форматах в любых графических и издательских программах.

- **EPS** – рабочий формат программы Adobe Illustrator. Этот формат поддерживается большинством векторных графических редакторов. Экранное изображение недостаточно точно отображает реальное и требует специальных просмотрщиков.
- **CDR** – рабочий формат векторного редактора CorelDraw. Многие программы могут импортировать файлы CDR.
- **PDF** – является аппаратно-независимым, то есть вывод изображений допустим на любых устройствах.

Компьютерная графика

Графические редакторы – это инструменты, с помощью, которых пользователь создает и редактирует изображение на компьютере.