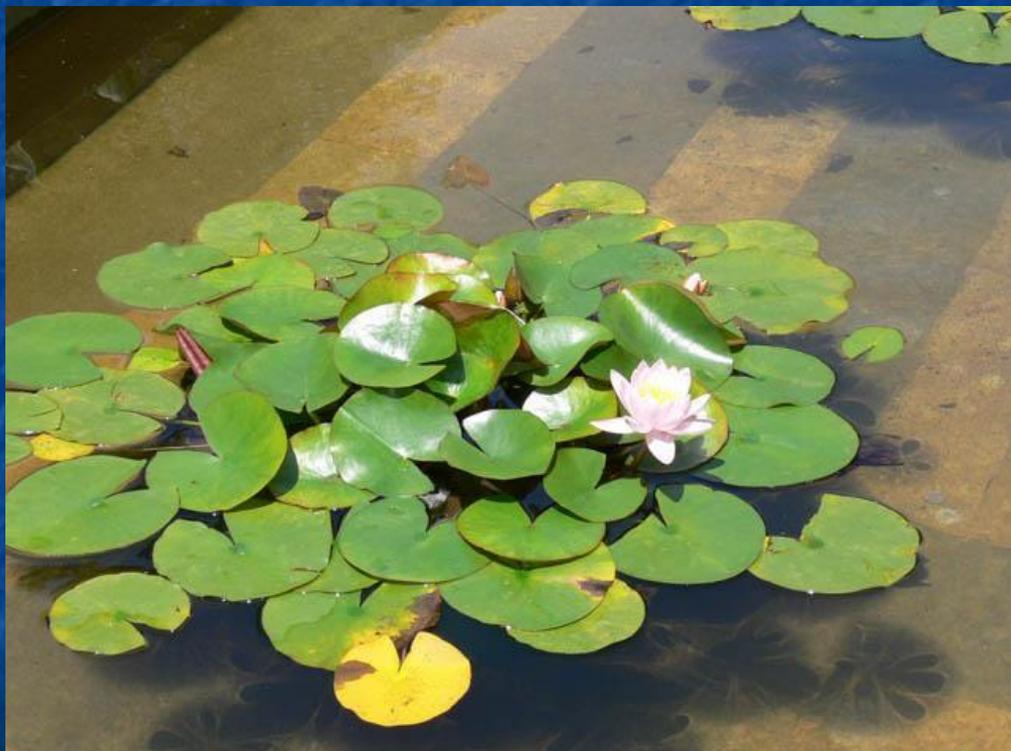


# Основы работы с компьютерной графикой

# Форматы графических файлов

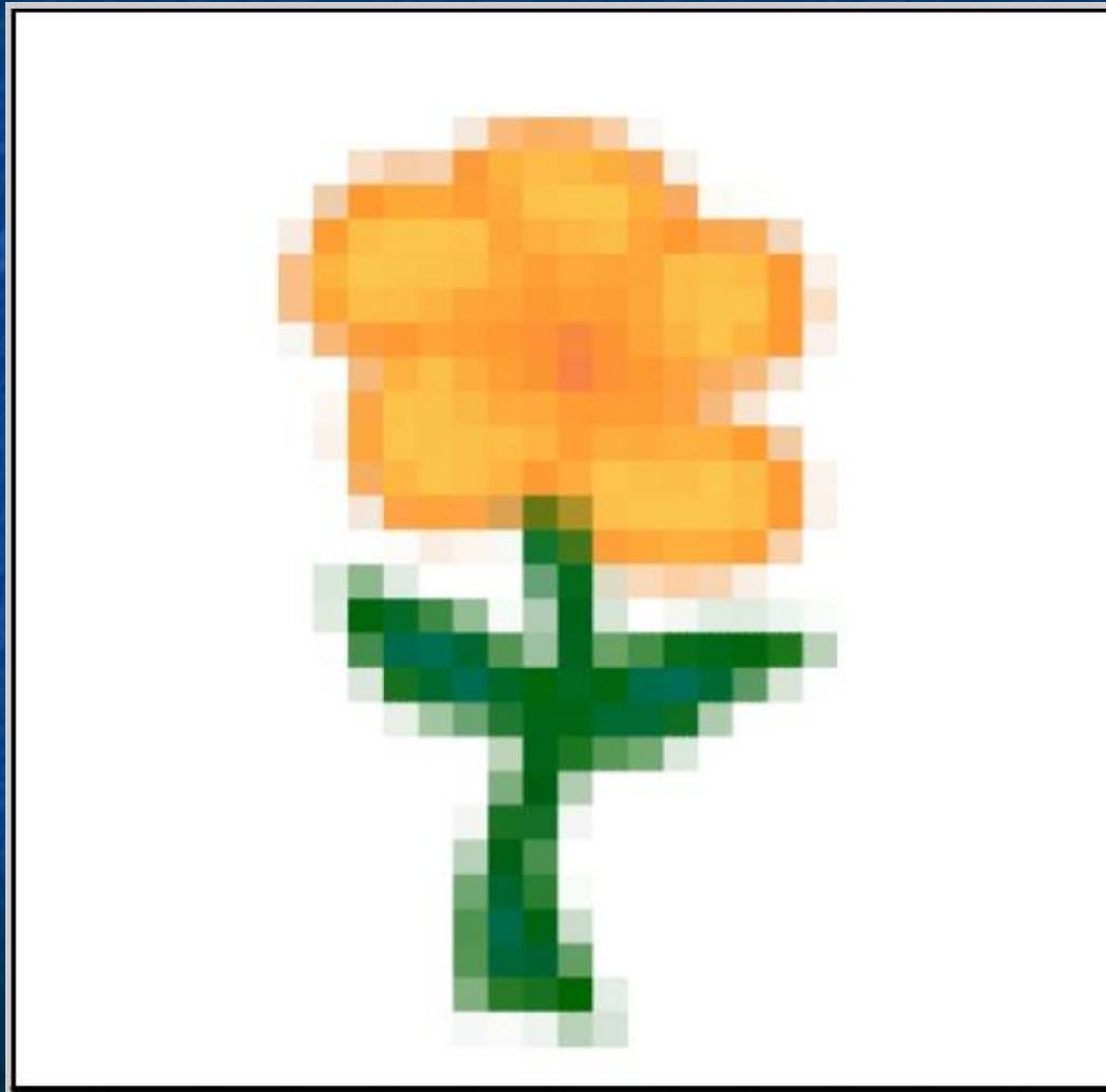
✓ Растровые



✓ Векторные



# Кодирование изображений



# Кодирование изображений

Растровый файл представляет из себя прямоугольную матрицу (bitmap), разделенную на квадратные элементарные части - пикселы (pixel - picture element).

Растровые файлы можно разделить на два типа: предназначенные для вывода на экран и для печати.

# Вектор

Если в растровой графике базовым элементом изображения является точка, то в векторной графике — линия.

Линия описывается математически как единый объект, и потому объем данных для отображения объекта средствами векторной графики существенно меньше, чем в растровой графике.

# Вектор

Как и любой объект, линия обладает свойствами:

- ✓ формой (прямая, кривая),
- ✓ толщиной,
- ✓ цветом,
- ✓ начертанием (сплошная, пунктирная)
- ✓ окончание линии (то есть ее форма в конечном узле).

# Вектор

Замкнутые линии приобретают свойство заполнения.

Охватываемое ими пространство может быть заполнено другими объектами (текстуры, карты, растровые изображения) или выбранным цветом.

Все прочие объекты векторной графики, в том числе самые сложные, составляют из линий.



# Вектор

В отличие от растровых изображений, где для линии дают описание положения и цвета каждой точки, в векторных файлах код описания кривых занимает намного меньше места. Кроме этого, используя код описания кривых имеется возможность масштабирования векторных изображений «без потерь».

Благодаря этому векторная графика нашла широчайшее применение в издательской деятельности, в инженерной графике для построения чертежей, карт, а также в сети Интернет.

# Параметры цифровых изображений

1. Физический размер (document size) – размер изображения при выводе на печать, измеряется в дюймах (inch), сантиметрах (cm) и т.д.
2. Размер в пикселах (Px). Обычно указывается сколько пикселей содержит изображение по вертикали и по горизонтали. В цифровых камерах и фотоаппаратах эти два значения часто перемножаются, таким образом размер изображения указывается в миллионах пикселей (MPx). Пиксел не имеет физического размера!
3. Разрешение (resolution) – связывает физический размер с размером в пикселах. Указывает сколько пикселей содержится в одном дюйме (dpi, ppi) или в одном сантиметре. В типографии чаще применяется термин lpi – количество линий на один дюйм.

# Параметры цифровых изображений

4. Глубина цвета – количество цветов, закодированное в данном цифровом изображении.
5. Размер в байтах (килобайтах, мегабайтах) – объем дискового пространства, занимаемого изображением при хранении его на носителях информации. Чем выше разрешение и глубина цвета, тем больше требуется места для хранения изображения.
6. Формат графического файла – тип файла, в котором хранится графическая информация. В зависимости от формата в файле помимо графической информации могут храниться цветовые модели, вектора, альфа-каналы, слои различных типов, интерлиньяж (черезстрочная подгрузка), анимация, возможности сжатия и другое.

# Форматы графических файлов

## **GIF (CompuServe Graphics Interchange Format)**

Независящий от аппаратного обеспечения формат GIF был разработан в 1987 году (GIF87a) фирмой CompuServe для передачи растровых изображений по сетям. В 1989-м формат был модифицирован (GIF89a).

- ✓ GIF использует [LZW-компрессию](#), что позволяет сжимать файлы, в которых много однородных заливок (логотипы, надписи, схемы).
- ✓ GIF позволяет записывать изображение "через строчку" (Interlaced, каждую 5-ю строку), благодаря чему, имея только часть файла, можно увидеть изображение целиком, но с меньшим разрешением.

# Форматы графических файлов

## **GIF (CompuServe Graphics Interchange Format)**

- ✓ В GIF можно назначить один или более цветов прозрачными. Прозрачность обеспечивается за счет дополнительного Alpha-канала, сохраняемого вместе с файлом.
- ✓ GIF может содержать не одну, а несколько растровых картинок, которые программы могут подгружать одну за другой с указанной в файле частотой. Так достигается иллюзия движения (GIF-анимация).
- ✓ Основное ограничение формата GIF состоит в том, что цветное изображение может быть записано только в режиме 256 цветов (индексированный цвет).

# Форматы графических файлов

## PNG (Portable Network Graphics)

PNG - разработанный относительно недавно формат для Интернет, призванный заменить собой устаревший GIF. Использует сжатие без потерь Deflate, сходное с LZW.

- ✓ Глубина цвета может быть любой (до 48 бит).
- ✓ Используется не только построчная загрузка, но и по столбцам.
- ✓ PNG поддерживает полупрозрачные пиксели за счет Альфа-канала с 256 градациями серого.
- ✓ В файл формата PNG записывается информация о гамма – коррекции. Эта особенность помогает реализации основной идеи WWW - одинакового отображения информации независимо от аппаратуры пользователя.

# Форматы графических файлов

## PNG (Portable Network Graphics)

- ✓ PNG поддерживается в Microsoft Internet Explorer начиная с версии 4 для Windows и с версии 4.5 на Макинтош. Netscape добавила поддержку PNG для своего браузера в версии, начиная с 4.0.4 для обеих платформ. Тем не менее до сих пор во многих браузерах не реализована поддержка таких важных функций формата, как прозрачность и гамма - коррекция.

# Форматы графических файлов

## BMP (Windows Device Independent Bitmap)

Графический формат Windows. Поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под управлением этой операционной системы. Применяется для хранения растровых изображений, предназначенных для использования в Windows. Способен хранить как индексированный (до 256 цветов), так и RGB-цвет (16.700.000 оттенков). Возможно применение сжатия по принципу [RLE](#), но делать это не рекомендуется, так как очень многие программы таких файлов не понимают(они могут иметь расширение rle). Существует разновидность формата BMP для операционной системы OS/2.

# Форматы графических файлов

## JPEG (Joint Photographic Experts Group)

JPEG'ом называется не формат, а алгоритм сжатия, основанный на разнице между пикселями. Кодирование данных происходит в несколько этапов:

1. Графические данные конвертируются в цветовое пространство типа LAB, затем отбрасывается часть информации о цвете.
2. Анализируются блоки 8x8 пикселей и для каждого блока формируется набор чисел. Первые несколько чисел представляют цвет блока в целом, в то время, как последующие числа отражают тонкие детали. Спектр деталей базируется на зрительном восприятии человека, поэтому крупные детали более заметны.

# Форматы графических файлов

## JPEG (Joint Photographic Experts Group)

3. В зависимости от выбранного уровня качества, отбрасывается определенная часть чисел, представляющих тонкие детали. На последнем этапе используется кодирование методом Хаффмана для более эффективного сжатия конечных данных.

Восстановление данных происходит в обратном порядке. Таким образом, чем выше уровень компрессии, тем больше данных отбрасывается, тем ниже качество. JPEG'ом лучше сжимаются растровые картинки фотографического качества, чем логотипы или схемы - в них больше полутоновых переходов, среди однотонных заливок появляются нежелательные помехи.

# Форматы графических файлов

## TIFF (Tagged Image File Format)

Аппаратно независимый формат TIFF, на сегодняшний день является одним из самых распространенных и надежных.

TIFF является лучшим выбором при импорте растровой графики в векторные программы и издательские системы. Ему доступен весь диапазон цветовых моделей от монохромной до RGB, CMYK и дополнительных цветов. TIFF может сохранять обтравочные контуры, Альфа-каналы, другие дополнительные данные.

В формате TIFF может быть использована LZW-компрессия.

# Форматы графических файлов

## PDF (Portable Document Format)

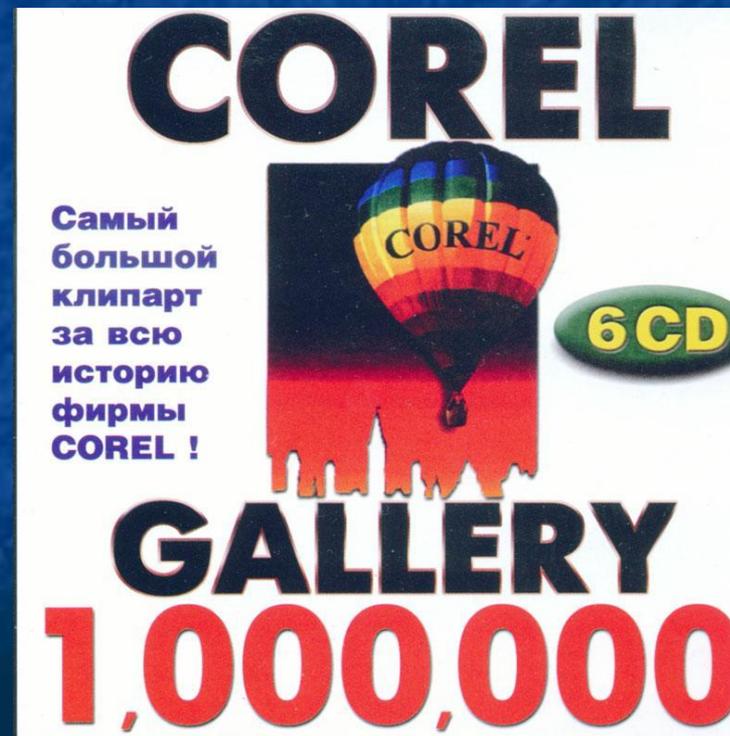
PDF предложен фирмой Adobe как независимый от платформы формат для создания электронной документации, презентаций, передачи верстки и графики через сети.

PDF первоначально проектировался как компактный формат электронной документации. Поэтому все данные в нем могут сжиматься, причем к разным типам информации применяются разные, наиболее подходящие для них типы сжатия: JPEG, RLE, CCITT (для факсимильной передачи и приема), ZIP (похожее на LZW).

PDF позволяет сохранять информацию по страницам, расставлять гиперссылки, заполняемые поля, включать в файл PDF видео и звук, другие действия. Файл PDF может быть оптимизирован.

# Методы получения цифровых изображений

1. Сборники готовых иллюстраций (Clipart)
2. Получение изображений из Интернета



# Методы получения цифровых изображений

**3. Сканирование**

**4. Цифровые фото- и видеокамеры**



# Методы получения цифровых изображений

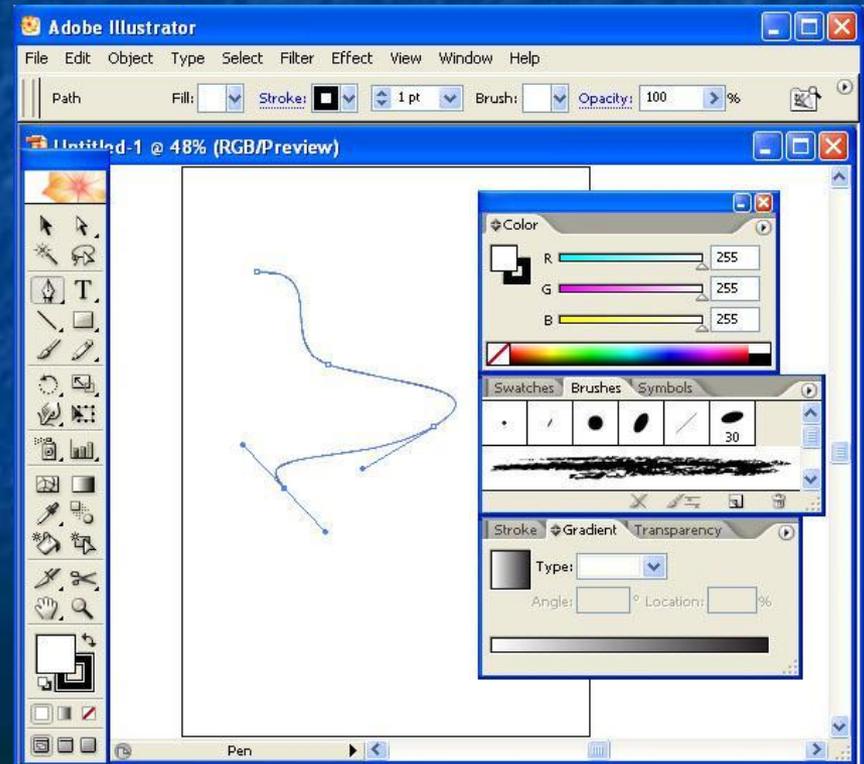
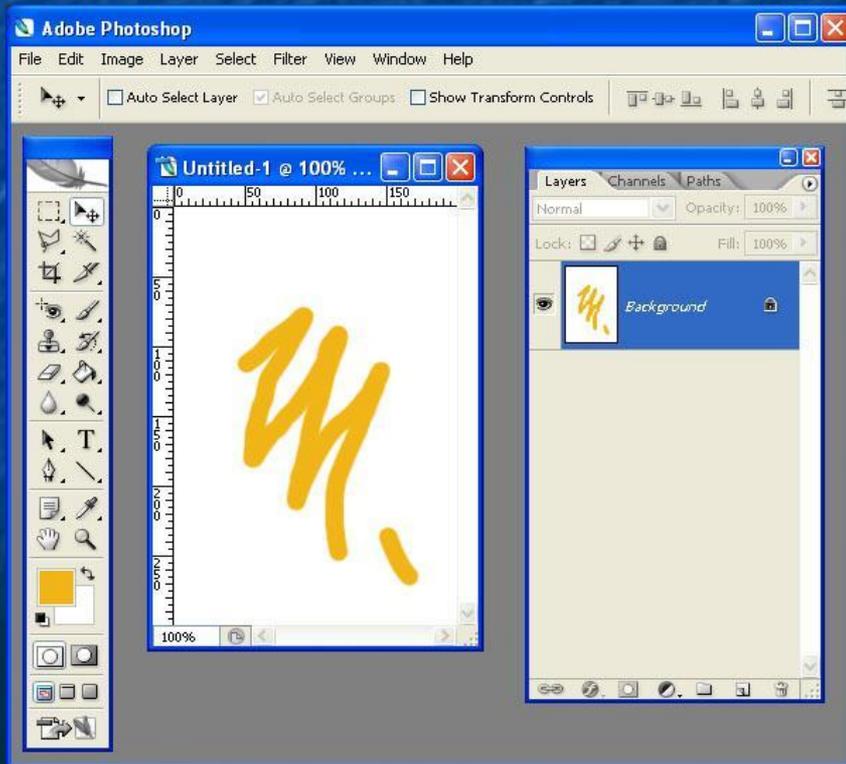
## 5. Устройства захвата видеоизображений;



# Методы получения цифровых изображений

6. Программы захвата снимков экрана;

7. Графические редакторы (растровые, векторных, трехмерные).



Спасибо за внимание!

# Форматы графических файлов

**Метод сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch)** разработан в 1978 году израильянами Лемпелом и Зивом, и доработан позднее в США. Сжимает данные путем поиска одинаковых последовательностей (они называются фразы) во всем файле. Выявленные последовательности сохраняются в таблице, им присваиваются более короткие маркеры (ключи). Так, если в изображении имеются наборы из розового, оранжевого и зеленого пикселей, повторяющиеся 50 раз, LZW выявляет это, присваивает данному набору отдельное число (например, 7) и затем сохраняет эти данные 50 раз в виде числа 7.

Метод LZW лучше действует на участках однородных, свободных от шума цветов, он действует гораздо лучше, чем RLE, при сжатии произвольных графических данных, но процесс кодирования и распаковки происходит медленнее.



# Форматы графических файлов

Одной из простейших форм сжатия является **метод RLE** (**Run Length Encoding** - кодирование с переменной длиной строки). Действие метода RLE заключается в поиске одинаковых пикселей в одной строке. Если в строке, имеется 3 пиксела белого цвета, 21 - черного, затем 14 - белого, то применение RLE дает возможность не запоминать каждый из них (38 пикселей), а записать как 3 - белых, 21 - черный и 14 - белых в первой строке.

RLE хорошо работает с искусственными и пастеризованными картинками и плохо с фотографиями. Если фотография детализирована, то RLE может даже увеличить размер файла.



# Форматы графических файлов

**Цветовое пространство LAB** представляет цвет в трех каналах: один канал выделен для значений яркости (L - Lightnes) и два других для цветовой информации (A и B). Цветовые каналы соответствуют шкале, а не одному цвету. Канал A представляет непрерывный спектр от зеленого к красному, в то время как канал B - от синего к желтому. Средние значения для A и B соответствуют оттенкам серого.

Существует похожая цветовая модель YCC, используемая в форматах Kodak Photo CD и FlashPix.



# Форматы графических файлов

**Метод сжатия Хаффмана (Huffman)** разработан в 1952 году и используется как составная часть в ряде других схем сжатия. В методе Хаффмана берется набор символов, который анализируется, чтобы определить частоту каждого символа. Затем для наиболее часто встречающихся символов используется представление в виде минимально возможного количества битов. Например, буква "e" чаще всего встречается в английских текстах. Используя кодировку Хаффмана можно представить "e" всего лишь двумя битами (1 и 0), вместо восьми битов, необходимых для представления буквы "e" в кодировке ASCII.



# Цветовые модели

Цветовая модель - метод определения цветов.

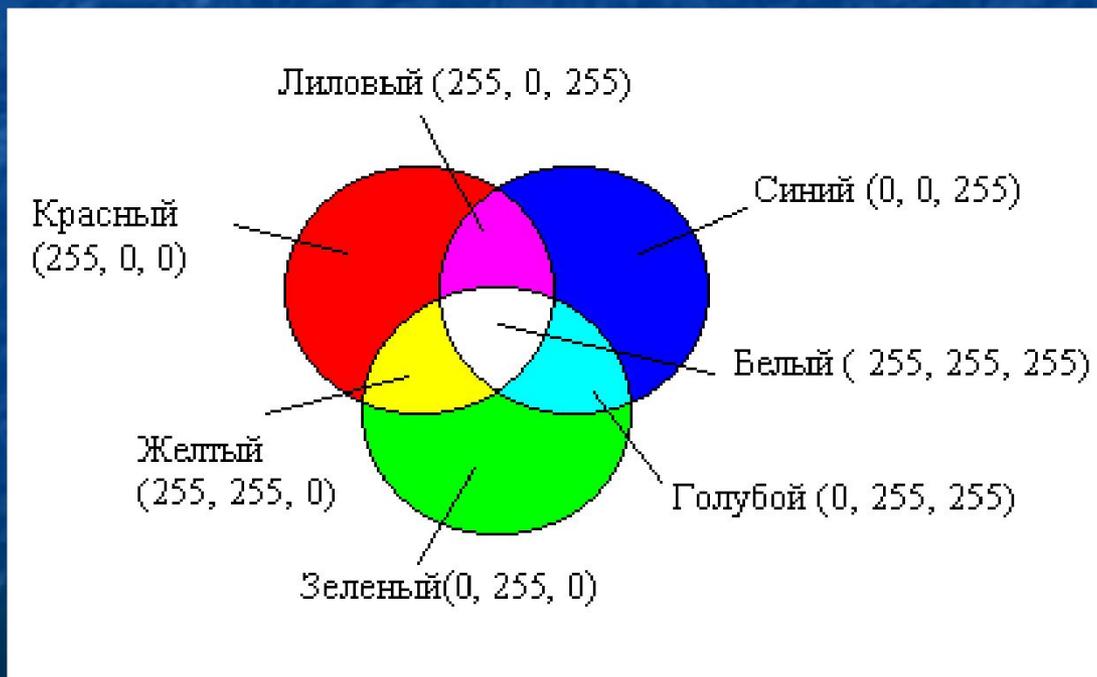
Описание характеристик цвета, привязанное к конкретной цветовой модели (или устройству) называется цветовым пространством.



# Цветовая модель RGB

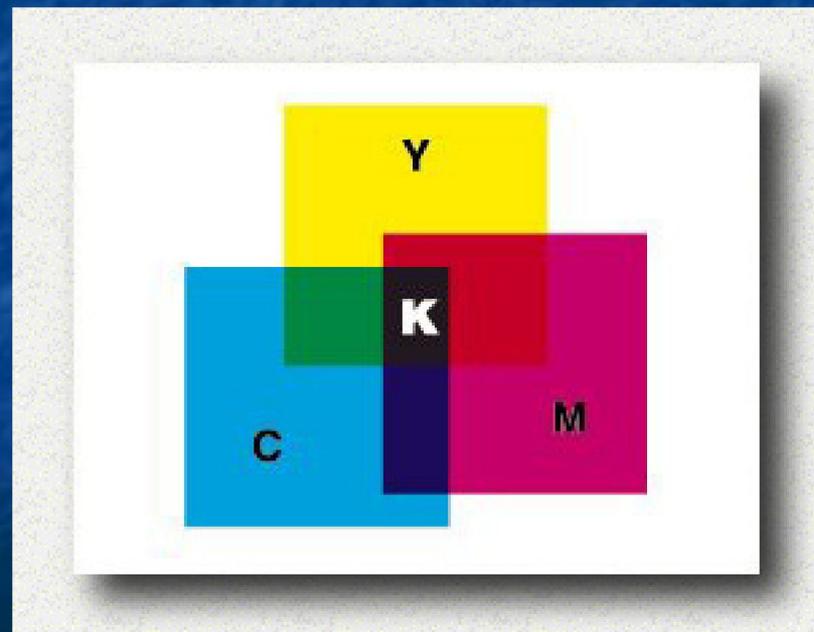
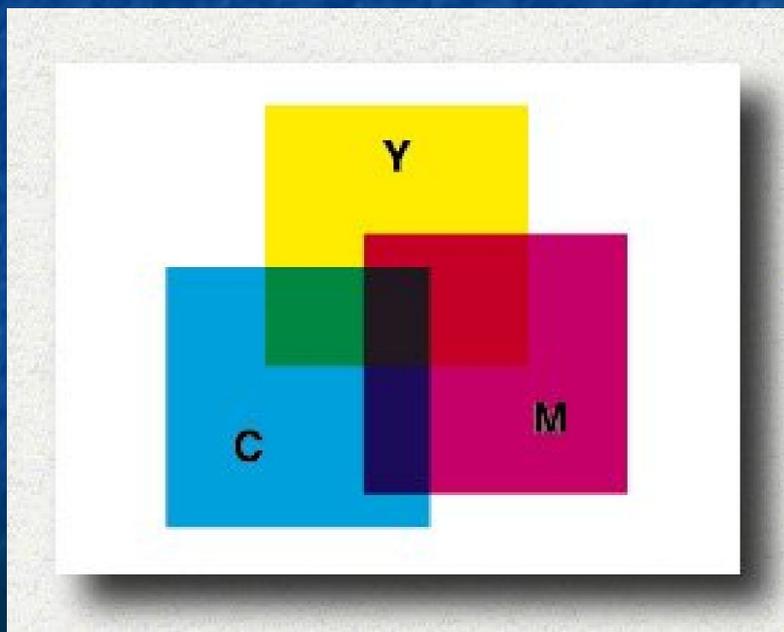
Цветовая модель RGB используется для излучаемого цвета, т.е. при подготовке экранных документов. Это аддитивная модель, т.е. при наложении составляющих суммарная яркость увеличивается.

Основные цвета (цветовые составляющие): красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue).



# Цветовая модель СМУК

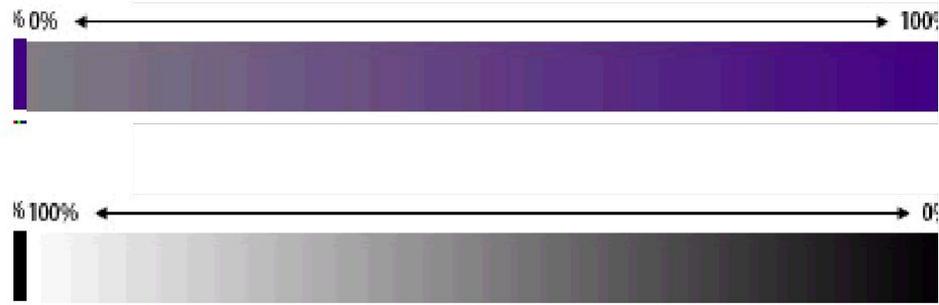
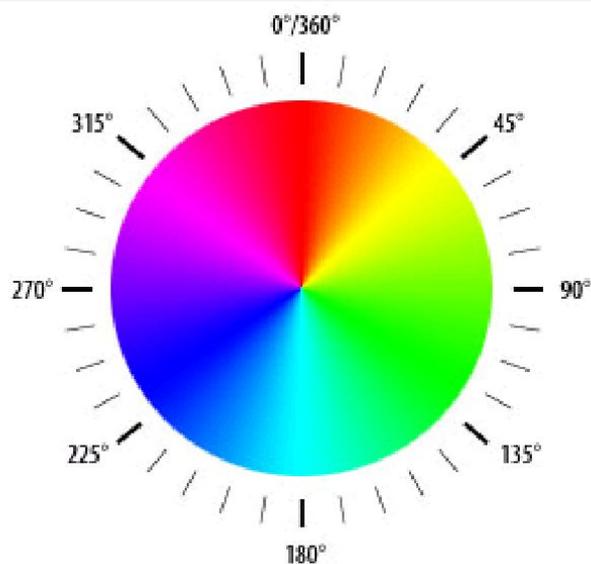
Цветовая модель, используемая в принтерах и в других периферийных устройствах (для отраженного света). Для воспроизведения всех цветов используются три первичных цвета: голубой (С), пурпурный (М) и желтый (Y). Дополнительный цвет – черный (К).



# Цветовая модель HSB (HSL)

## Основные составляющие:

- ✓ тон (Hue),
- ✓ насыщенность (Saturation)
- ✓ освещенность (Lightness) или яркость (Brightness)



# Глубина цвета

- 1) однобитовое изображение (bitmap, line-art);
- 2) полутоновые изображения (Grayscale) требуют 8 бит (1 байт);
- 3) индексированные цветные изображения (Indexed Color) используют палитру из 256 цветов;
- 4) True Color (непрерывный цвет) - 8 бит на каждый канал (всего 24 бита), что позволяет отобразить приблизительно 16,7 миллионов оттенков цвета;
- 5) В цветовом пространстве CMYK дополнительно используется 8-битный канал для черного цвета, что увеличивает глубину до 32 бит.

