

# Основные понятия компьютерной графики

© МЦИО. 2002 - 2004

© Ястребов Л.И.

# Виды графических элементов

- 1. Иллюстрации.** Фотографии, рисунки, чертежи, схемы, дополняющие текст сайта
- 2. Функциональные графические элементы.** Различные элементы управления навигацией на сайте – кнопки, ролловеры и т.д.
- 3. Декоративные элементы.** «навороты» для красоты – рисунки фона, заголовки, анимации и др.



# Структура лекции

- Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- Графика: векторная и растровая
- «Кирпичик» изображения - пиксель
- Сколько памяти «съедает» изображение?
- Как сохранять изображения? Форматы файлов
  - BMP
  - GIF
  - JPEG
  - TIFF
  - PSD
- Что такое разрешение изображения



# Что такое свет?

**Человек видит:**

Излучение с длиной волны от 380 нм. до 780 нм.

Нанометр – 1 миллиардная часть метра

**«Видимый свет»:**

Излучение с длиной волны от 380 нм. до 780 нм.

**«Белый свет»** (свет полуденного солнца):

«смесь» в диапазоне от

**400 нм. (синий) до 700 нм. (красный).**

# Модель RGB



Глаз человека воспринимает длины волн в диапазоне

- ❖ 400 - 500 нм., как **СИНИЙ** цвет,
- ❖ 500 - 600 нм., как **ЗЕЛЕНый** цвет
- ▲ 600 - 700 нм., как **КРАСНЫЙ** цвет

Эти цвета приняты как первичные для компьютерного воспроизведения цвета.

Модель построения цвета называется:

модель RGB (**Red**, **Green**, **Blue**)

# Смешивание цветов



Красный + Зеленый

=

Жёлтый

Красный + Синий

=

Пурпурный

Зелёный + Синий

=

Голубой

Красный + Зелёный + Синий

=

Белый



# Графическое представление модели RGB

R = 0...255

G = 0...255

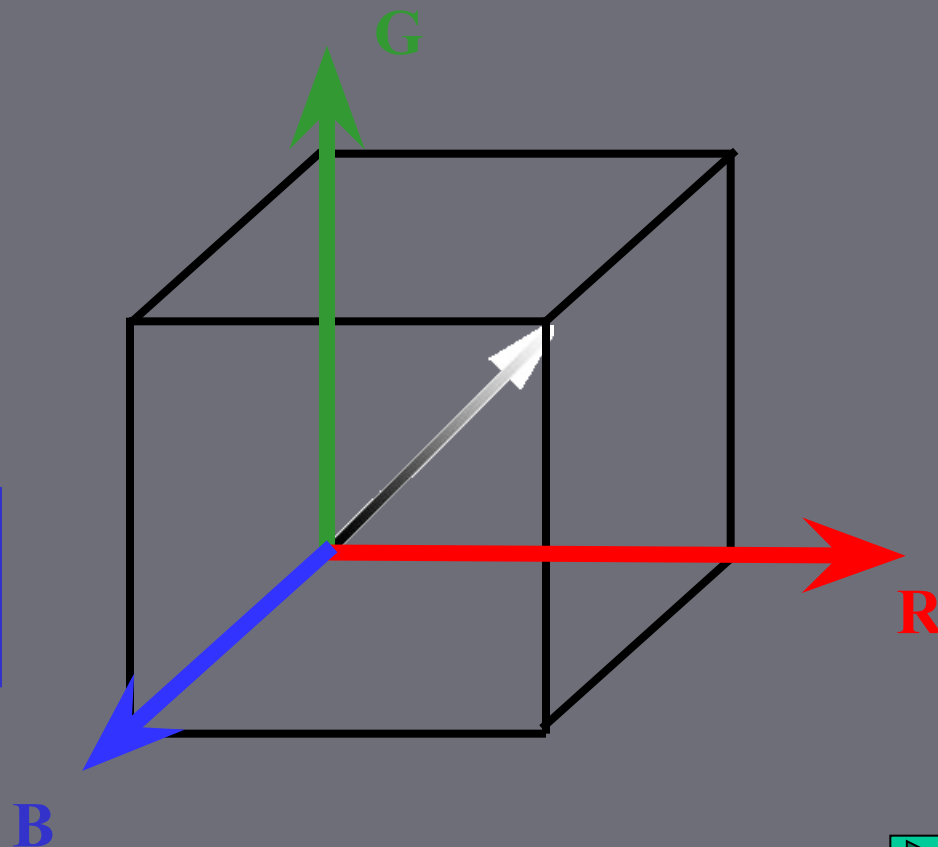
B = 0...255

255

Всего различных цветов:  
 $256 * 256 * 256 = 16\,777\,216$

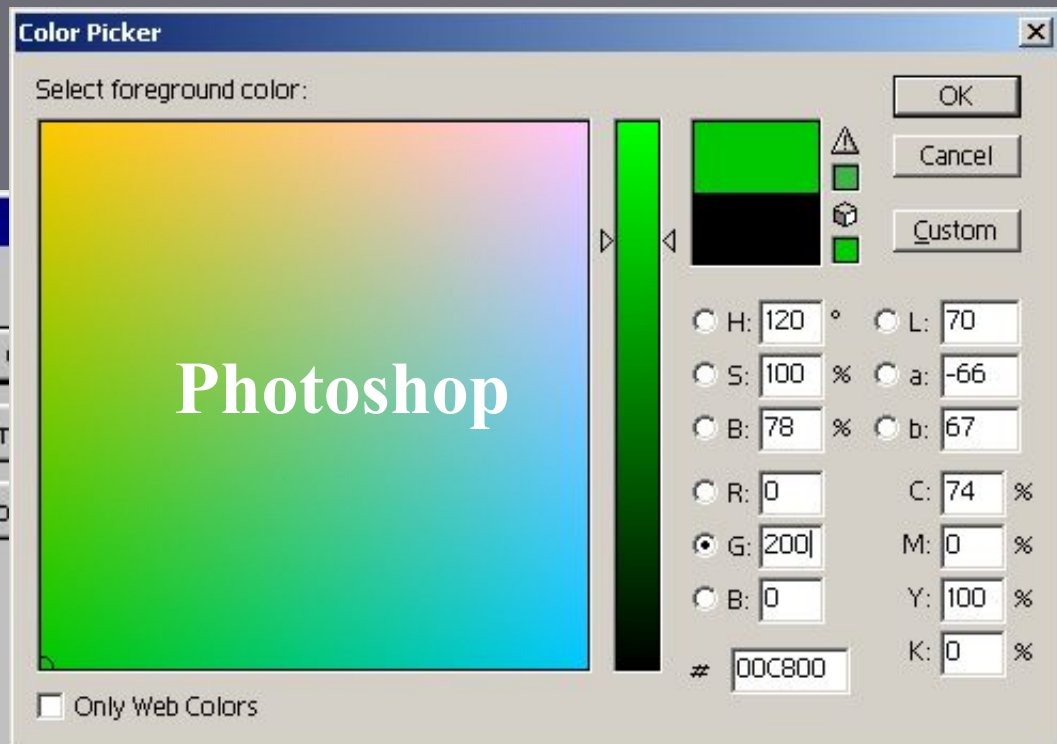
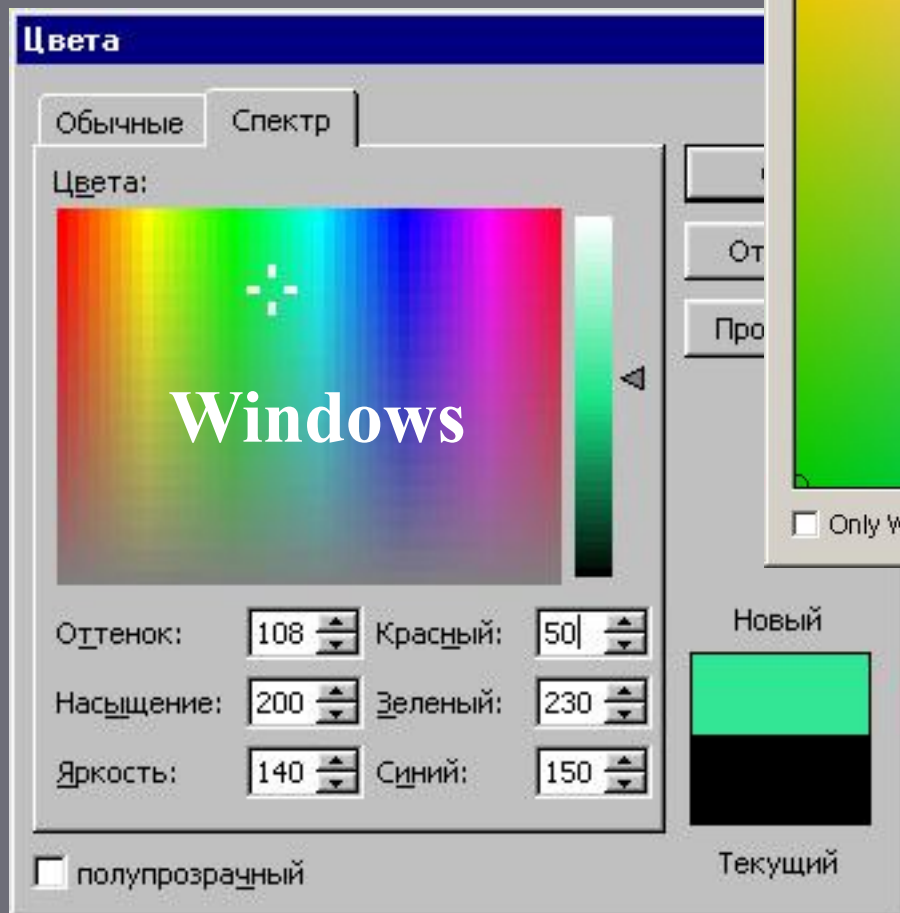
Для передачи информации о  
256 состояниях  
нужен **1 байт**

Для передачи информации  
о 16 777 216 состояниях  
нужно **3 байта**



# Модель RGB. Упражнение

Откройте любое  
окно управления цветом

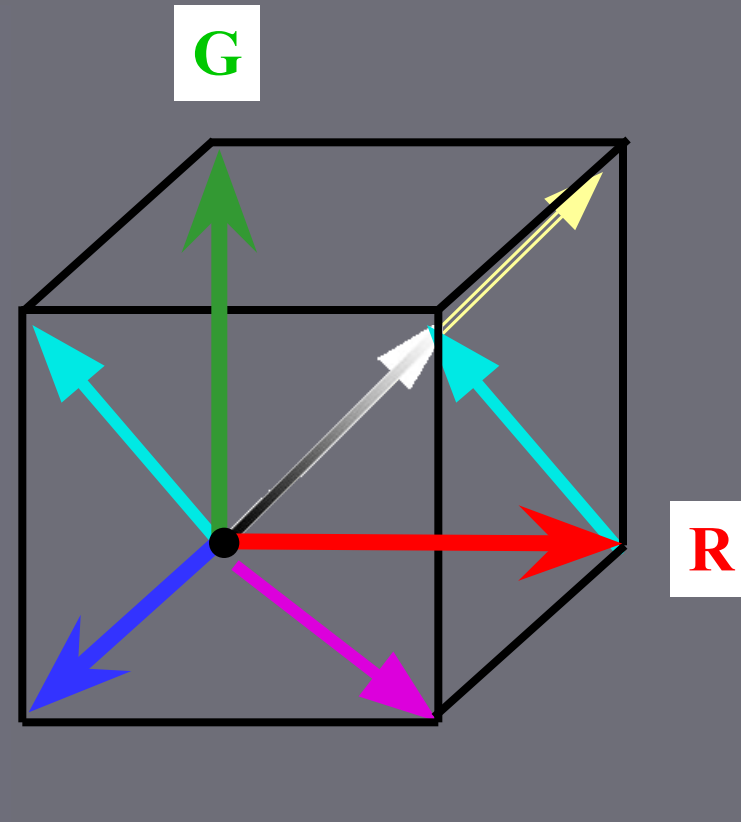
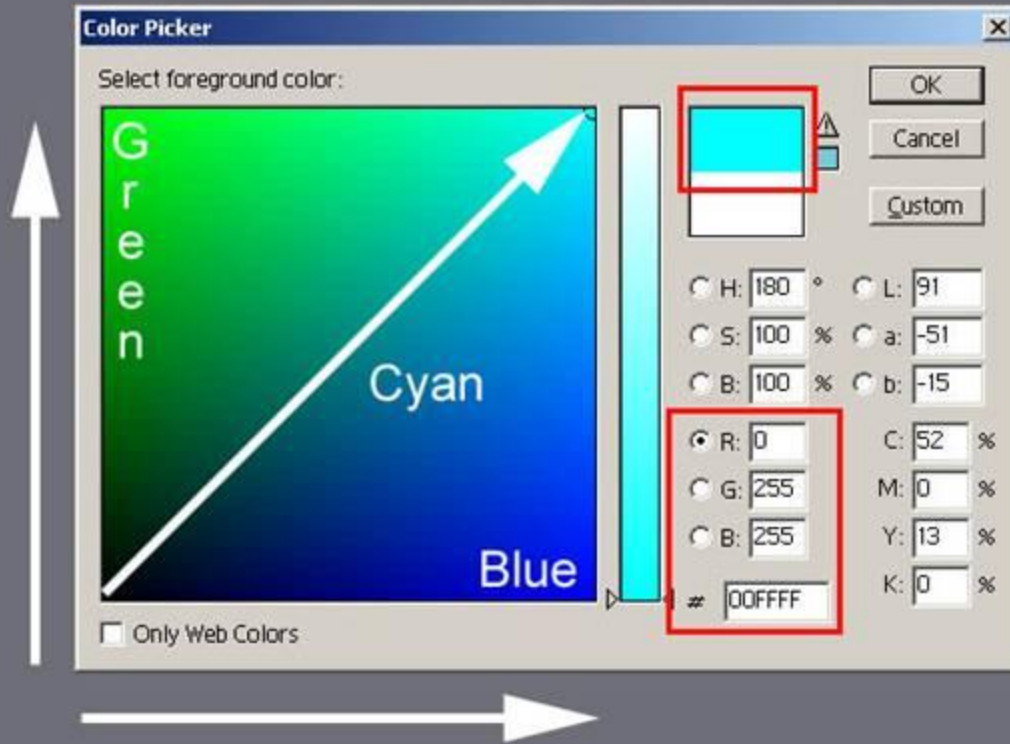


и на практике познакомьтесь с  
формированием цветов в модели  
RGB





# Модель RGB. Дополнительные цвета



Зелёный + Синий = Голубой  
Красный + Зелёный + Синий = Белый  
Красный + Голубой = Белый

Красный и голубой – взаимно дополнительные цвета;  
**нельзя изменить красный**  
**не затронув голубой**

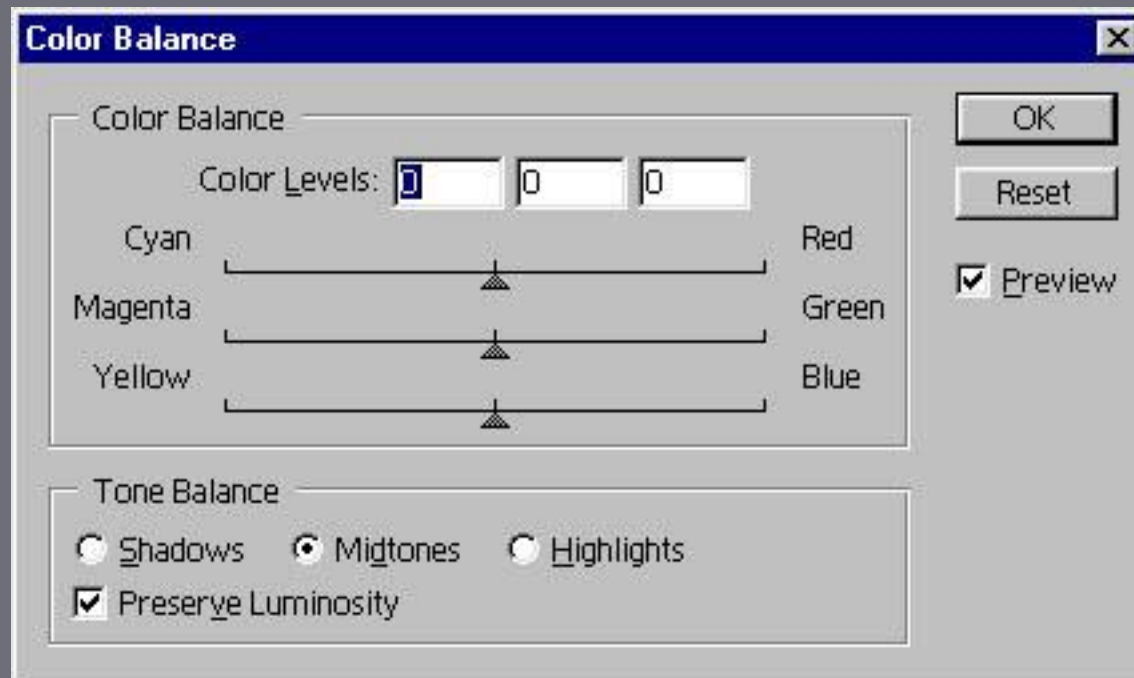
Кроме голубого есть еще два дополнительных цвета



# Дополнительные цвета.

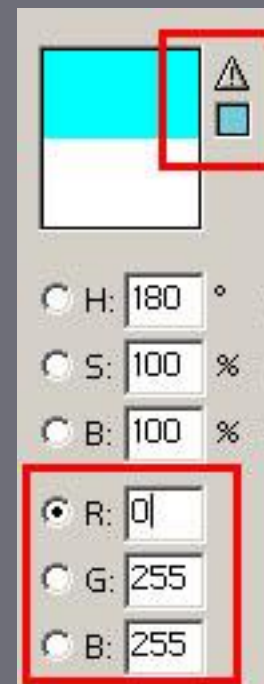
## Баланс цвета в изображении

Голубой — Красный  
Фиолетовый — Зелёный  
Жёлтый — Синий



# Модель CMY K

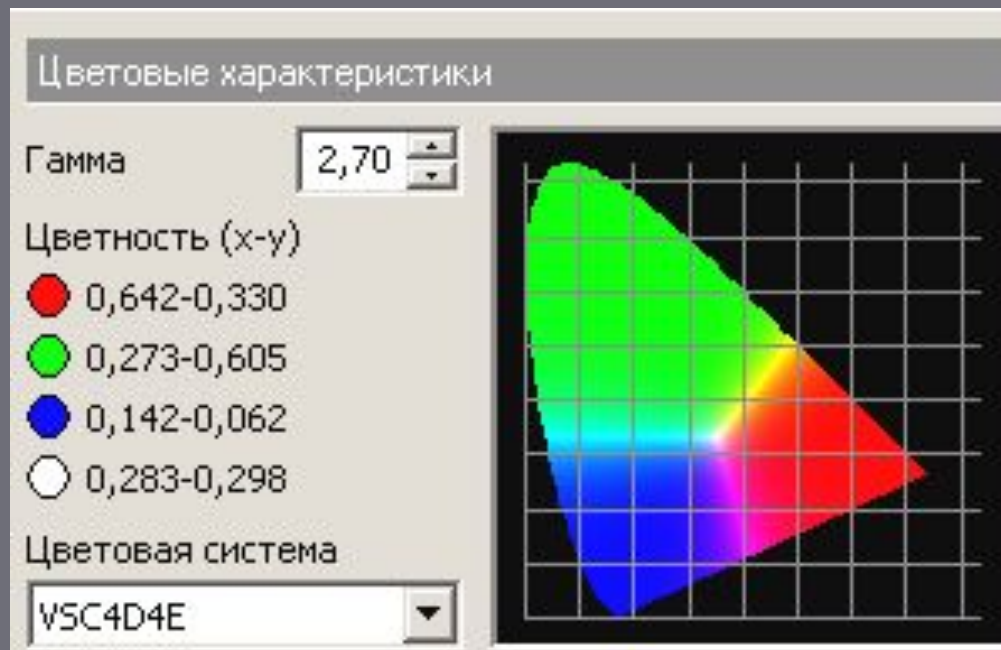
Сюан --- Голубой  
Magenta --- Фиолетовый  
Yellow --- Жёлтый  
Black --- Чёрный



**Цветная печать  
построена на модели  
CMY**

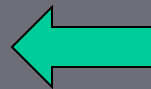
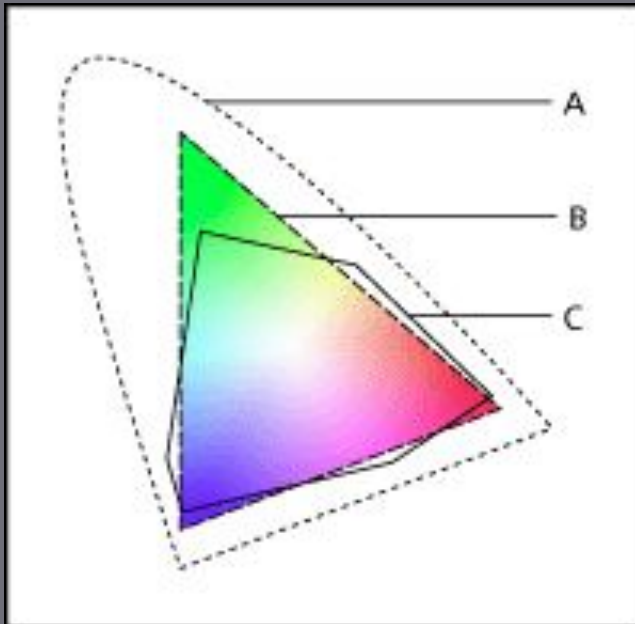
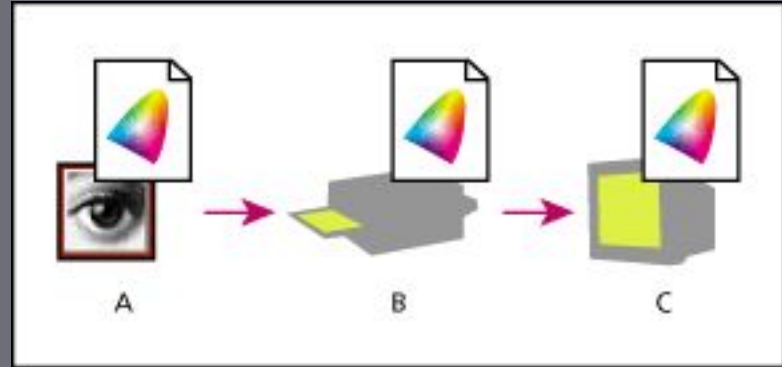
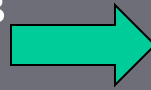


# Цветовой охват монитора



# Цветовой охват

Цветовые охваты  
различных устройств  
РАЗЛИЧНЫ



Цветовые охваты  
различных моделей  
РАЗЛИЧНЫ:

A. Модель Lab

B. Модель RGB

C. Модель CMYK



# Итак, что изучено?

- ✍ Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- Графика: векторная и растровая
- «Кирпичик» изображения - пиксель
- Сколько памяти «съедает» изображение?
- Как сохранять изображения? Форматы файлов
  - BMP
  - GIF
  - JPEG
  - TIFF
  - PSD
- Что такое разрешение изображения



А

А

А

А

Две буквы А

А

А

А

А

В чем же различие этих  
фигур?

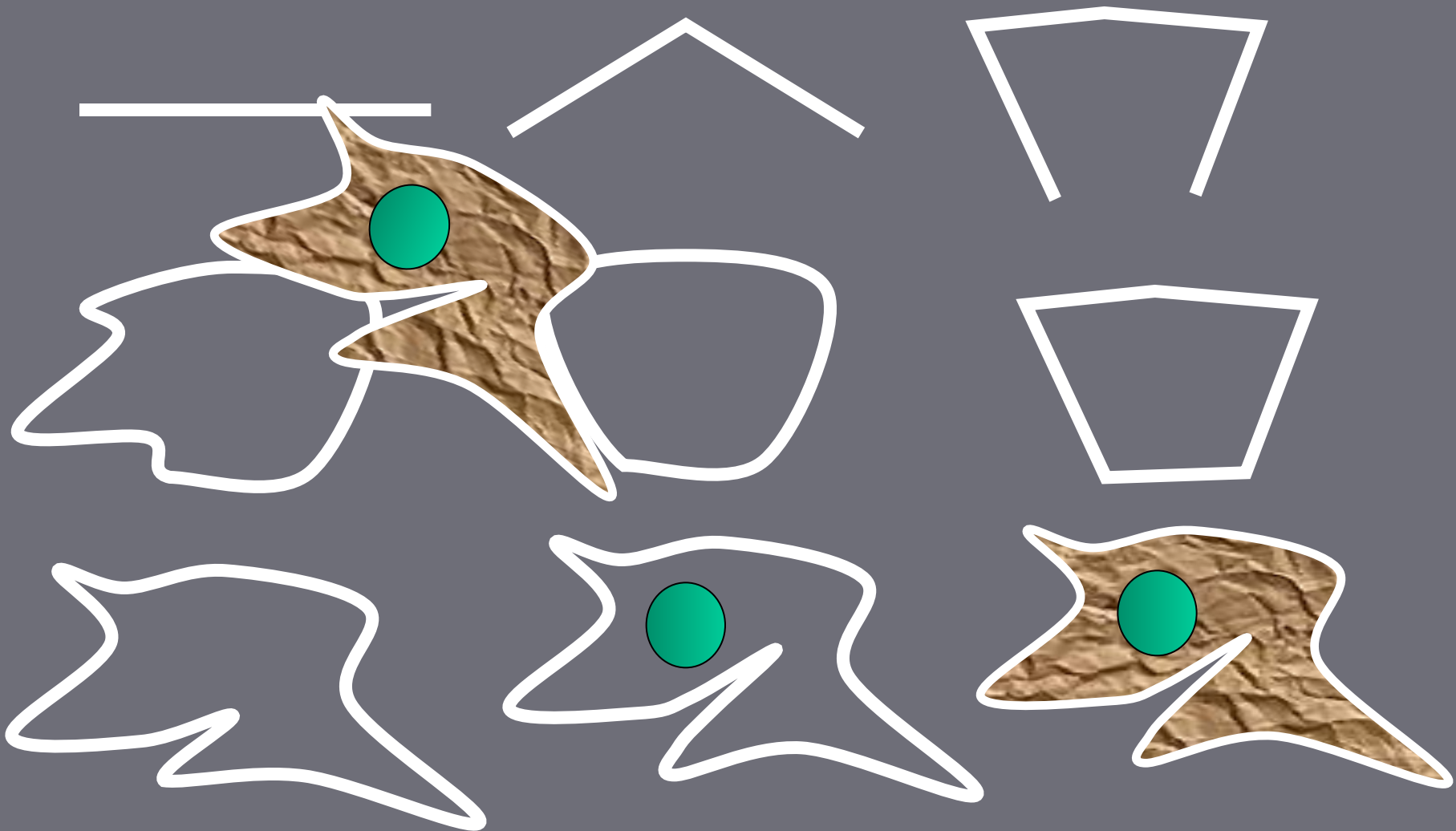
А

А

А

А

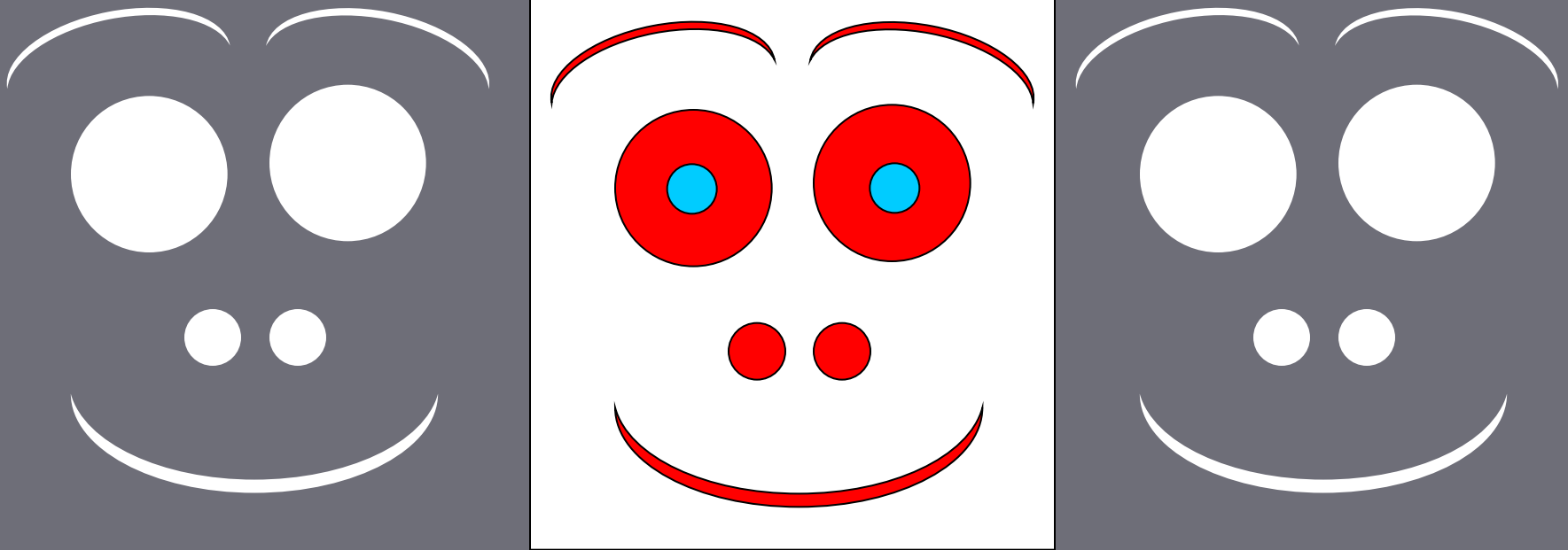
# Приключения линии





# Векторная графика

В векторной графике – объекты.  
Объект = контур и внутренняя  
область.

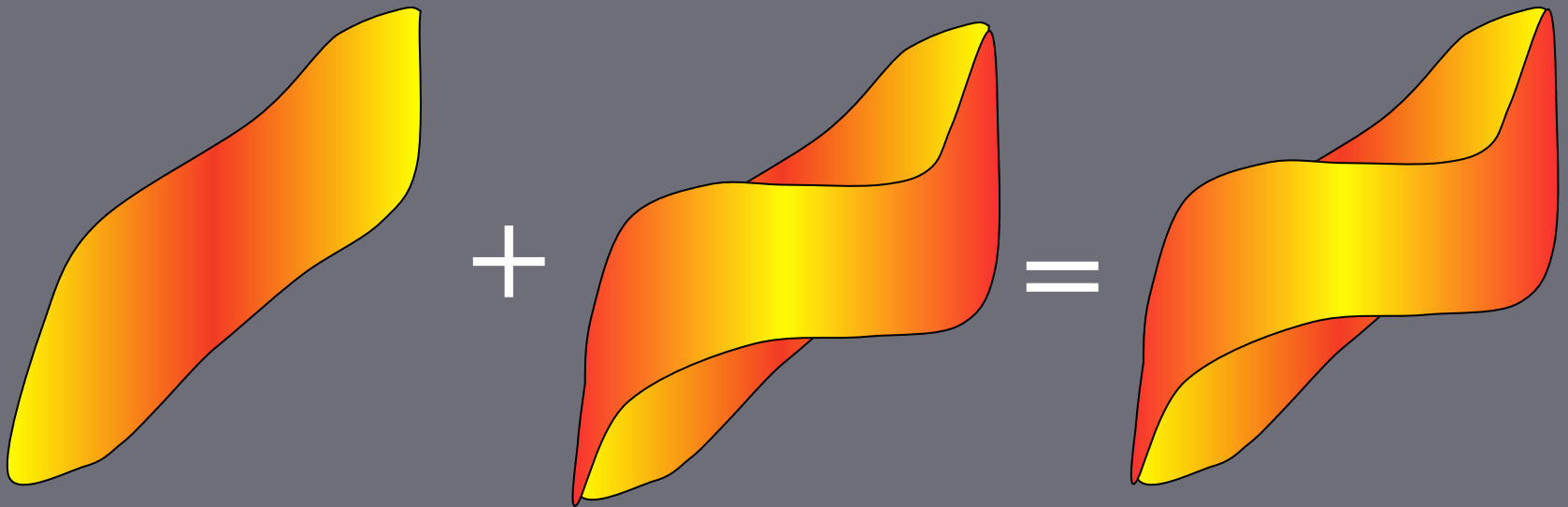


Изображение – совокупность

**объектов**



# Работа с объектами векторной графики



Чтобы создать сложное изображение, komponуем  
ОБЪЕКТЫ

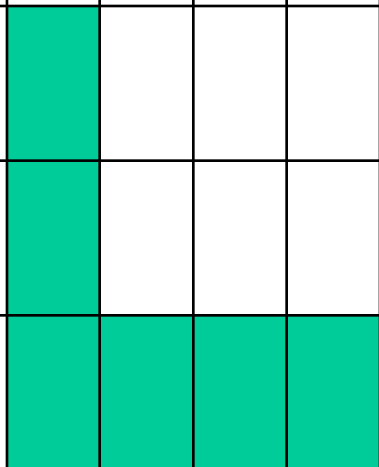


Растр

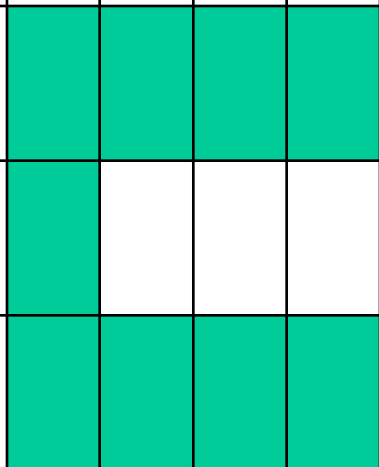
Растр



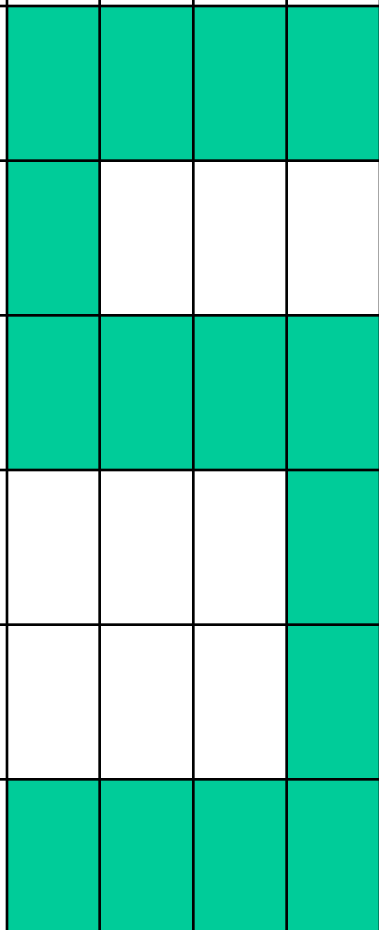
Растр



Растр

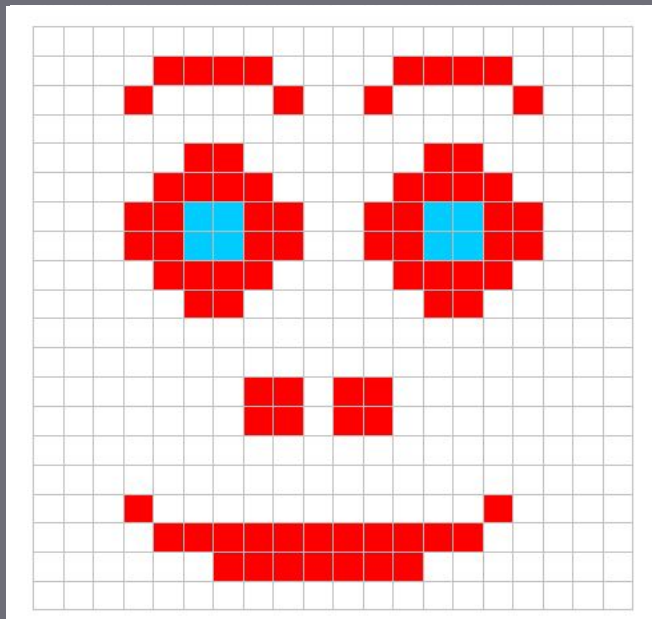


Растр



# Простейшее растровое изображение

Матрица.  
Растр «квадратиков»



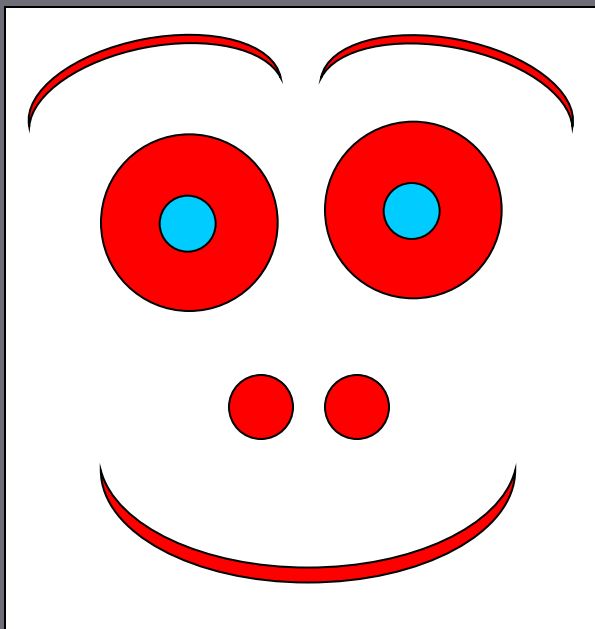
При уменьшении масштаба  
рисунка линии становятся более  
гладкими





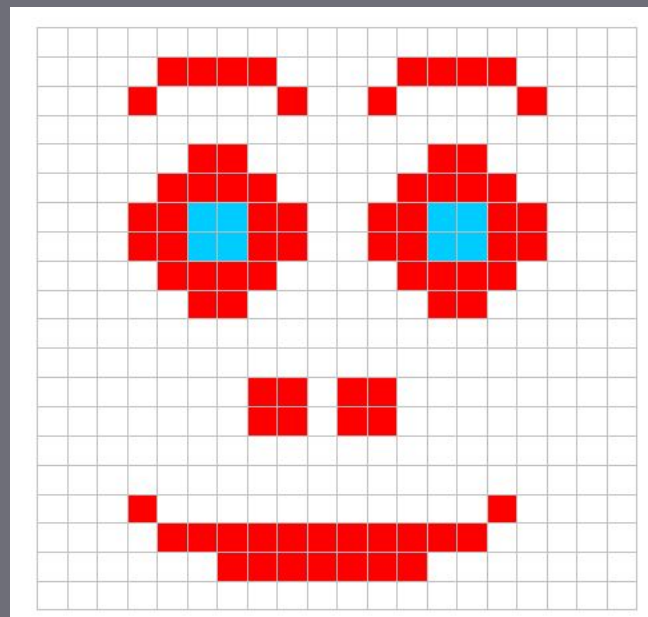
# Графика - векторная и растровая

В векторной графике – объекты.  
Объект = контур и внутренняя  
область.



Изображение – совокупность  
**объектов**

В растровой графике – матрица  
(растр) раскрашенных точек  
(пикселей)



Изображение - совокупность  
**точек**

# Итак, что изучено?

- ✍ Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- ✍ Графика: векторная и растровая
  - «Кирпичик» изображения - пиксель
  - Сколько памяти «съедает» изображение?
  - Как сохранять изображения? Форматы файлов
    - BMP
    - GIF
    - JPEG
    - TIFF
    - PSD
  - Что такое разрешение изображения



# Понятие о пикселе

Изображение – это кирпичная стена;

Каждый кирпичик окрашен в свой цвет.

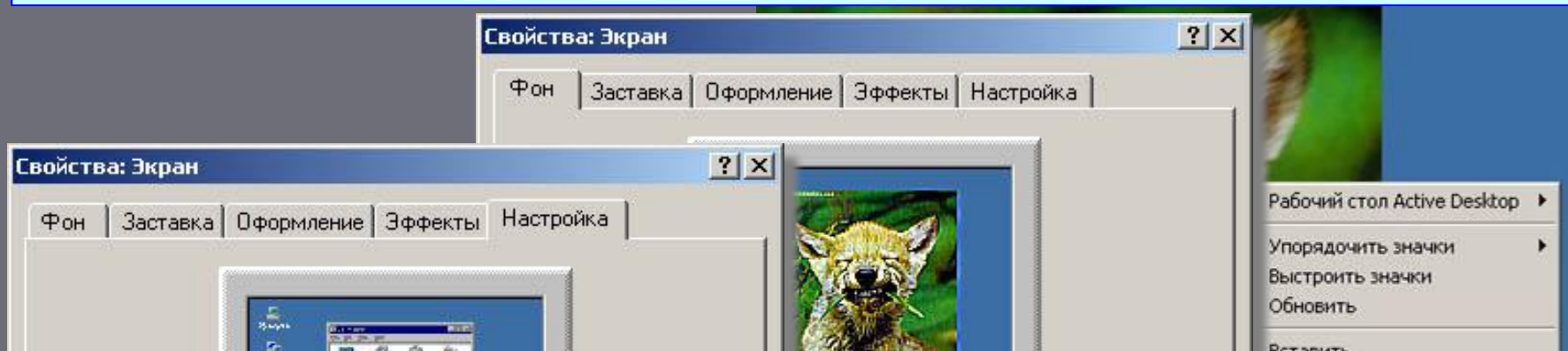
Пиксель – это «кирпич» изображения

К А К О В Р А З М Е Р П И К С Е Л Я

П И К С Е Л Ь - Л О Г И Ч Е С К А Я

Т О Ч К А

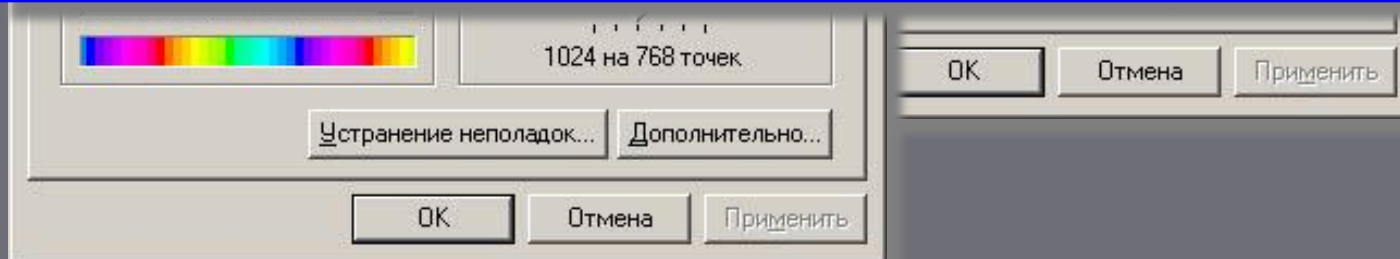
# Пиксель не имеет фиксированного размера



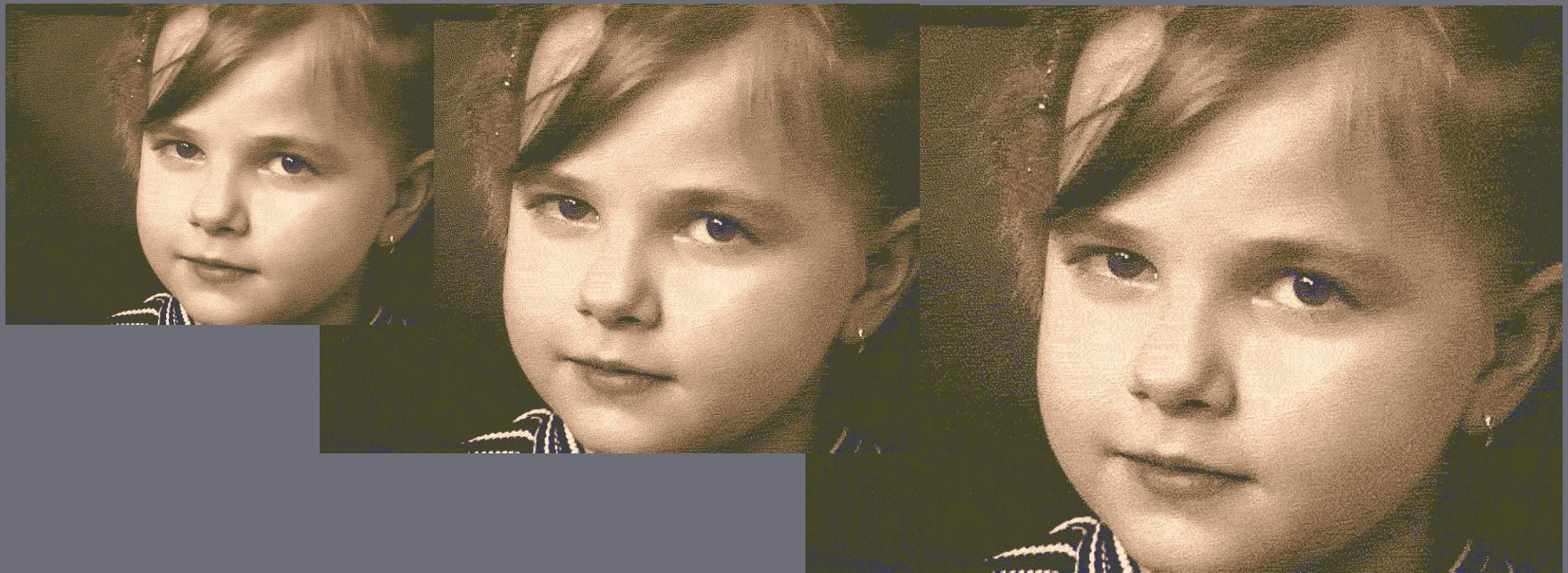
Измените область экрана до 800 на 600 точек.

При разрешении экрана 800 на 600 точек, на том же  
ФИКСИРОВАННОМ поле экрана располагается меньше точек  
(пикселей изображения), т.е.

**геометрический размер пикселя – величина ПЕРЕМЕННАЯ.**



Если бы пиксель был фиксирован,  
фотографии нельзя было бы видеть на  
мониторах разного размера



# Итак, что изучено?

- ✍ Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- ✍ Графика: векторная и растровая
- ✍ «Кирпичик» изображения - пиксель
  - Сколько памяти «съедает» изображение?
  - Как сохранять изображения? Форматы файлов
    - BMP
    - GIF
    - JPEG
    - TIFF
    - PSD
  - Что такое разрешение изображения



# Память для хранения изображения

Сколько нужно места в памяти, чтобы воспроизвести на экране изображение размером 800 на 600 пикселей?

Количество пикселей в изображении:

$$800 * 600 = 480\ 000 \text{ пикселей}$$

Для хранения информации о цвете одного пикселя требуется **3 байта**

Поэтому для хранения информации о цвете всего изображения требуется:

$$480\ 000 * 3 = 1\ 440\ 000 \text{ байт=}$$

**1,37 Мб**





# Какие размеры файлов пригодны для Web?

1. Человек не терпелив.
2. Ждать загрузки изображения он будет не больше **30 секунд**.
3. Скорость загрузки информации из Интернета по телефонным проводам составляет **не более 2-3 килобайт в секунду**.
4. Делайте вывод : страница с изображением должна иметь не больше **60 - 90 Килобайт**.
5. Как же сохранить изображение для Web ?





# Итак, что изучено?

- ✍ Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- ✍ Графика: векторная и растровая
- ✍ «Кирпичик» изображения - пиксель
- ✍ Сколько памяти «съедает» изображение?
  - Как сохранять изображения? Форматы файлов
    - BMP
    - GIF
    - JPEG
    - TIFF
    - PSD
  - Что такое разрешение изображения





# Формат BMP

## Bit Map Picture

«По-битовая» карта изображения

Если изображение «сбросить» на диск в том виде, в котором оно находится в оперативной памяти, то это и будет сохранение файла в формате BMP.

Помните пример?  $800*600*3$  байт = 1,37 Мегабайт

Файлы имеют расширение имени **\*.bmp.**

Число цветов в изображении **16,77 млн.цветов**

Изображения импортируются в Word и PowerPoint

Файл формата BMP быстро загружается с диска в оперативную память. Но по каналам Интернета ИЗОБРАЖЕНИЕ передается **ДОЛГО.**

Формат BMP хорош для локального использования,  
но не пригоден для Web.

# Формат GIF

Graphic Interchange Format

Формат для «обмена» графикой

Файл имеет расширение имени **\*.gif**

**Максимальное** число цветов изображения: **256.**

(Осуществляется **подбор** цветов: для каждого изображения – собственная палитра )

Используется сжатие информации **без потери качества**

В итоге **ЭКОНОМИЯ** приблизительно в 5 – 20 раз.

Изображения **ПРИГОДНЫ** для размещения на сайтах

Изображения импортируются в Word и PowerPoint





# Формат BMP и формат GIF

Интернет



Формат BMP; 470 К

Интернет



Формат GIF; 15 К (26 цветов)

# Дополнительные особенности формата GIF

Формат GIF также:

- Разрешает иметь слои, которые можно «листать», создавая эффект мультипликации (анимированный GIF).

- Изображение может содержать прозрачные области и зрительно выглядеть не прямоуголом

# GIF



# Формат JPEG

Joint Photographic Expert Group

Объединенная группа экспертов в  
области фотографии

Файлы имеют расширение имени **\*.jpg \*.jpeg**

Алгоритм отбрасывает «избыточную» информацию, не видимую глазом, а потому обеспечивает сжатие информации **с потерей качества**

Обеспечивает экономию приблизительно в 5 – 60 раз.

Изображения **ПРИГОДНЫ** для размещения на сайтах

Изображения импортируются в Word и PowerPoint





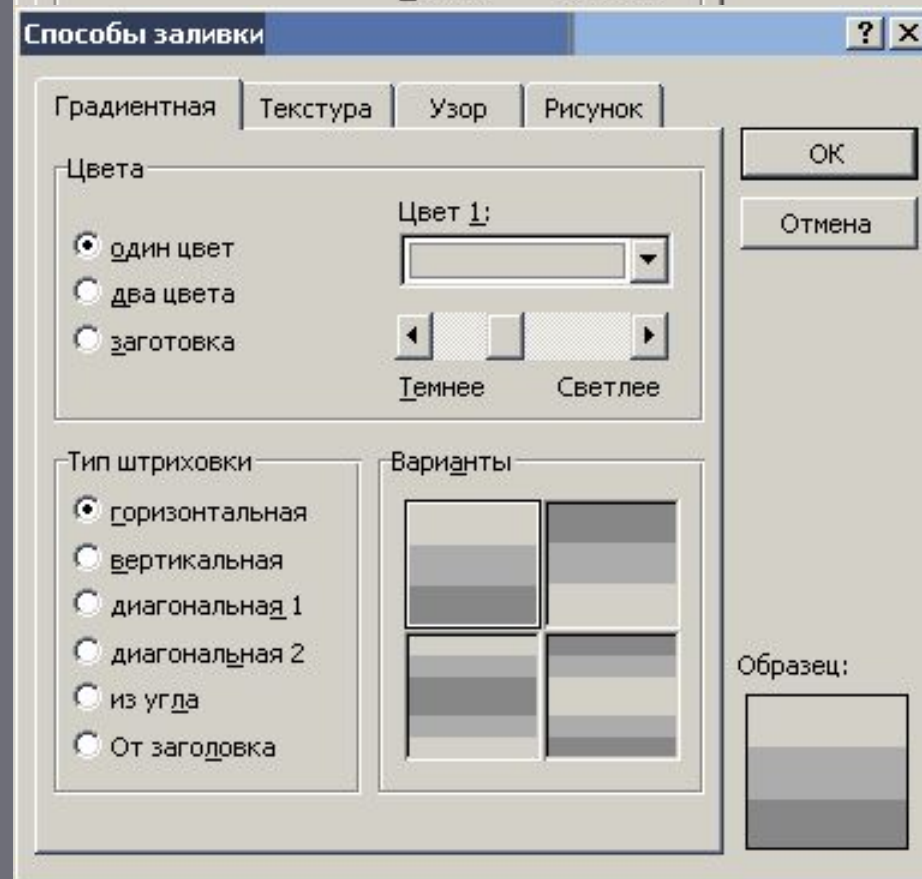
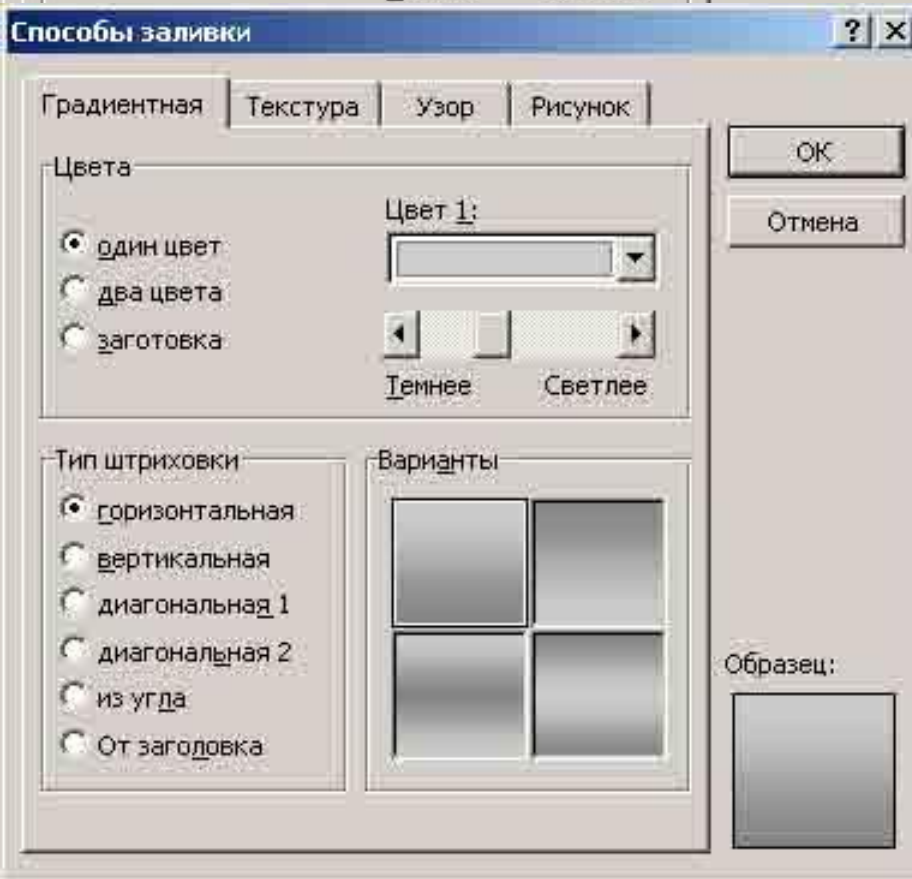
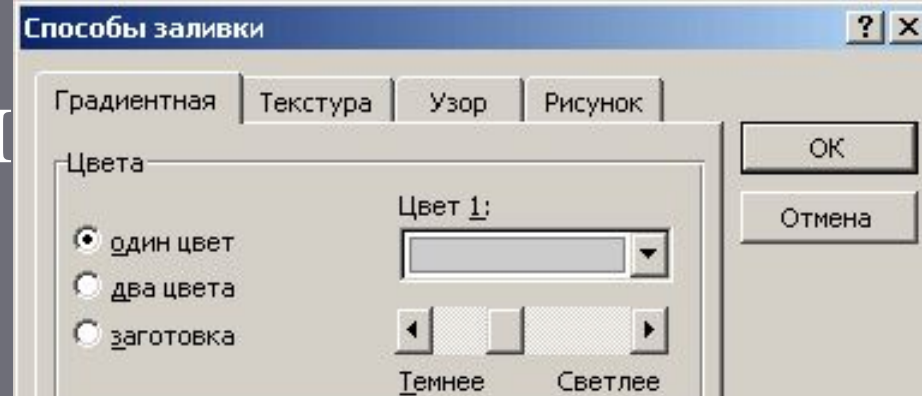
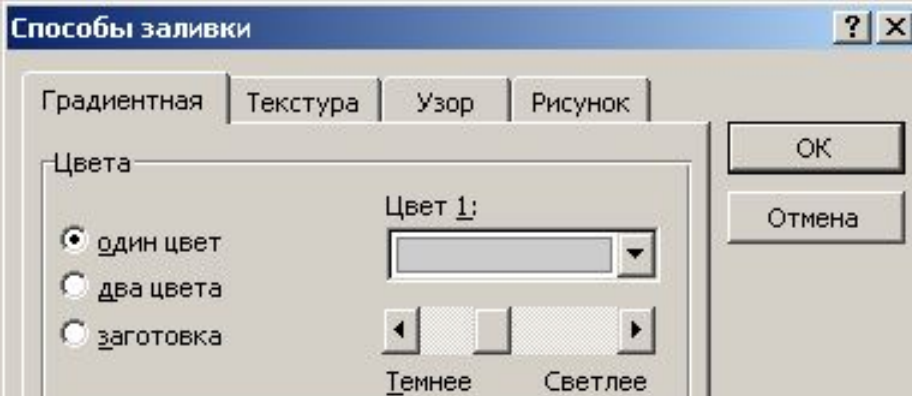
# Формат BMP и формат JPEG



Формат BMP; 470 К



Формат JPEG; 6,9 К (все цвета)



Формат JPEG, 12,5 К

Формат GIF, 8 цветов, 7 К





# Формат GIF и формат JPEG (пример 2)

Исходное, формат BMP, 125 К



Формат GIF,  
8 цветов, 4,8 К



Формат JPEG,  
Quality=0, 8,5 К



# Формат GIF и формат JPEG

## GIF:

Рисованные изображения,  
небольшое количество  
цветов;  
хорошо очерченные  
контуры; контрастные  
переходы.

Резкие  
границы


Маленькие  
файлы

## JPEG:

Фотографические изображения,  
большое количество цветов;  
нет резких переходов;  
нет жестких, чётких контуров.  
Чем больше площадь плавных  
переходов, тем лучше  
сжимается.

Плавные  
переходы

Маленькие  
файлы



Промежуточный случай:  
присутствуют и резкие границы и  
плавные переходы.

Надо использовать **JPEG** с  
малым сжатием.

**Большие файлы**



# Формат TIFF

## Tagged Image File Format

Файлы имеют расширение имени **\*.tiff \*.tif**

Резервирует 3 байта на все цвета пикселя, как и BMP.

Допускает **сжатие информации без потери качества**.

Поэтому (при использовании сжатия) экономичнее, чем формат BMP.

Используется для работы с большими изображениями.

Широко применяется в полиграфии, но **НЕ** в Web

Изображения импортируются в Word и PowerPoint



# Формат PNG

## Portable Network Graphic

Файлы имеют расширение имени **\*.png**

Резервирует 3 байта на все цвета пикселя, как и BMP.

Допускает **сжатие информации без потери качества**.

Поэтому (при использовании сжатия) экономичнее, чем формат BMP.

Применяется в Web, но файлы немного «тяжеловаты»

Изображения импортируются в Word и PowerPoint



# Формат PSD

## PhotoShop Document

Файлы имеют расширение имени **\*.psd**

Резервирует 3 байта на все цвета пикселя, как BMP и TIFF.

Использует **сжатие информации без потери качества**.  
Поэтому экономичнее, чем формат BMP и сходен с TIFF.

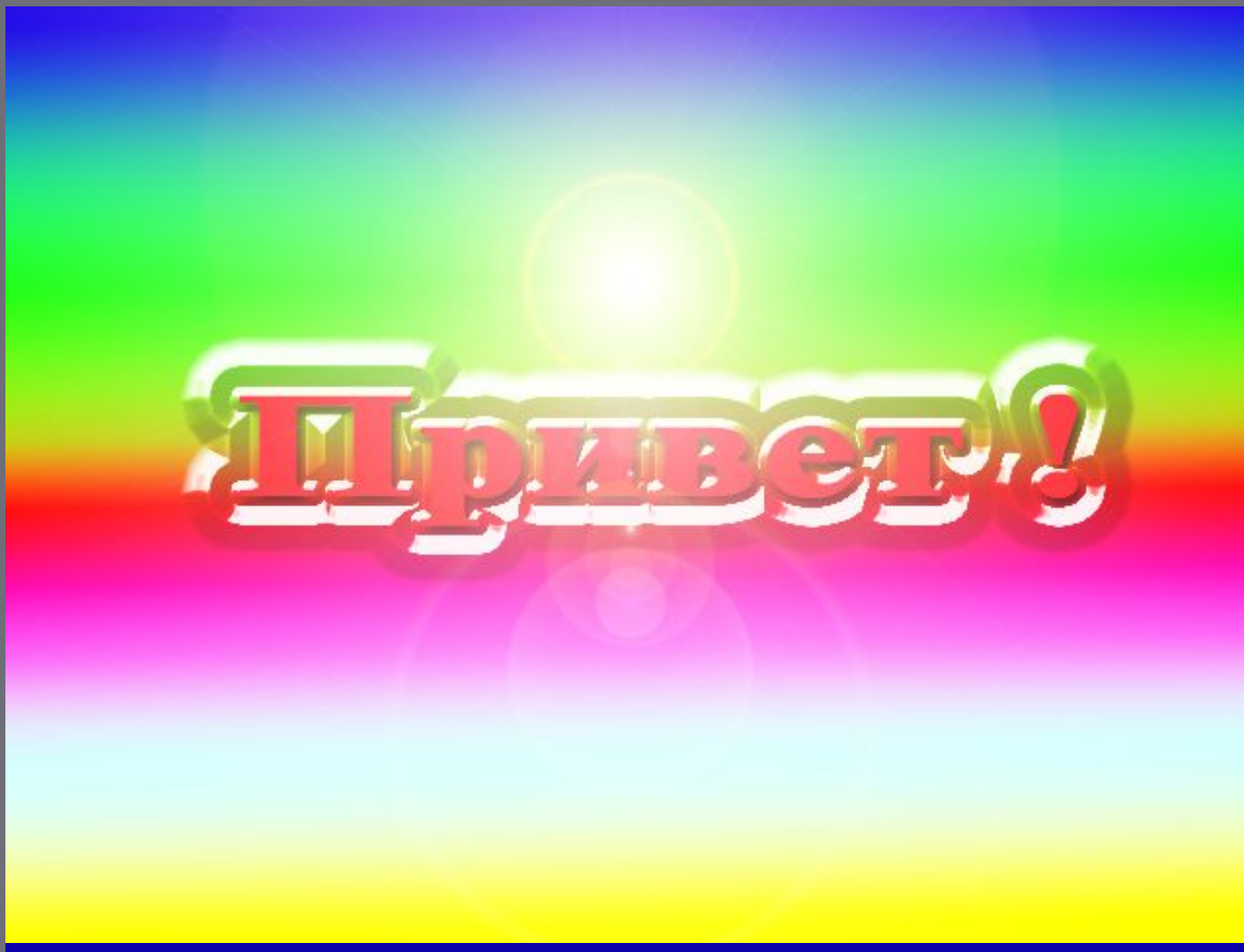
Используется для сохранения результатов обработки изображения.

**НЕ** используется в Web

**НЕ** импортируется в Word и PowerPoint



# Сравнение размеров файлов



# Сравнение размеров файлов-1

		<b>Privet</b>	<b>Privet-b</b>
<b>Формат</b>	<b>Параметры сохранения</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>
<b>TIFF</b>	<b>Без сжатия (без LZW)</b>	<b>903</b>	<b>903</b>
<b>BMP</b>	<b>Глубина цвета 24 бита</b>	<b>900</b>	<b>900</b>



# Сравнение размеров файлов-2

		<b>Privet</b>	<b>Privet-b</b>
<b>Формат</b>	<b>Параметры сохранения</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>
<b>PSD</b>		<b>113</b>	<b>378</b>
<b>TIFF</b>	<b>Со сжатием (по LZW)</b>	<b>85</b>	<b>188</b>
<b>PNG</b>	<b>Non-Interlaced</b>	<b>60</b>	<b>175</b>





# Сравнение размеров файлов-3

		<b>Privet</b>	<b>Privet-b</b>
<b>Формат</b>	<b>Параметры сохранения</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>
<b>GIF</b>	<b>Ориентация горизонтальная, 256 цветов</b>	<b>39</b>	<b>87</b>
<b>GIF</b>	<b>Ориентация вертикальная, 256 цветов</b>	<b>94</b>	<b>123</b>



# Сравнение размеров файлов-4

		<b>Privet</b>	<b>Privet-b</b>
<b>Формат</b>	<b>Параметры сохранения</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>	<b>Размер в Кбайтах</b>
<b>JPEG</b>	<b>Качество 12</b>	<b>89</b>	<b>116</b>
<b>JPEG</b>	<b>Качество 6</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>JPEG</b>	<b>Качество 3</b>	<b>17</b>	<b>16</b>



# Сравнение размеров презентации

Размер презентации	BMP	JPEG (К)
Пустая (без рисунка)	<b>9</b>	
Файл рисунка	<b>470</b>	<b>44</b>
Презентация с рисунком	<b>158</b>	<b>80</b>

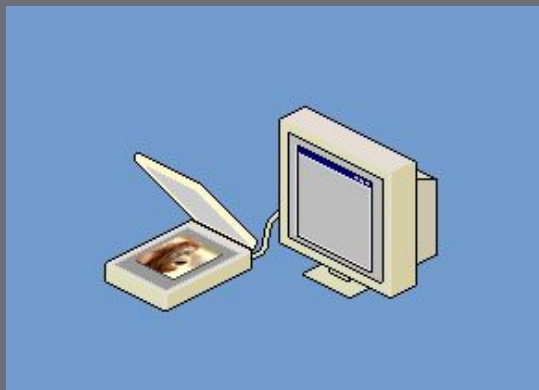
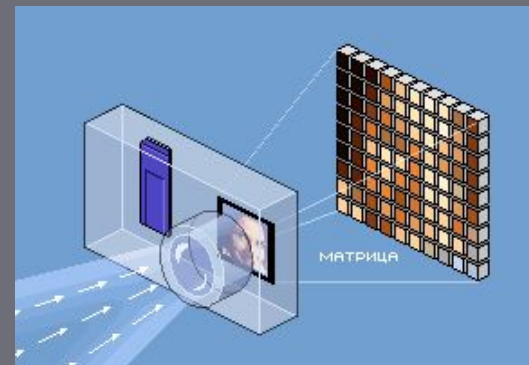
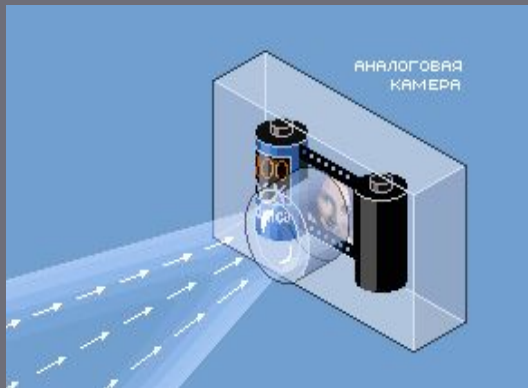


# Итак, что изучено?

- ✍ Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- ✍ Графика: векторная и растровая
- ✍ «Кирпичик» изображения - пиксель
- ✍ Сколько памяти «съедает» изображение?
- ✍ Как сохранять изображения? Форматы файлов
  - BMP
  - GIF
  - JPEG
  - TIFF
  - PSD
- Что такое разрешение изображения



# Как изображение попадает в компьютер?



# О каком разрешении изображения надо говорить



# Исходное разрешение



135 X 195 ПИКСЕЛЕЙ



27 X 39 ПИКСЕЛЕЙ

# Разрешение монитора



Задача 4.

Диагональ 17 дюймов,

Количество точек 1600 на 1200

Каково разрешение?

Вычисляем диагональ в пикселях: 2000

Разрешение монитора:  $2000/17 = 118$  пиксель/дюйм

Разрешение монитора:  $1000/17 = 96$  пиксель/дюйм

Разрешение монитора:  $1280/17 = 75$  пиксель/дюйм

Разрешение монитора:  $1000/14 = 71$  пиксель/дюйм

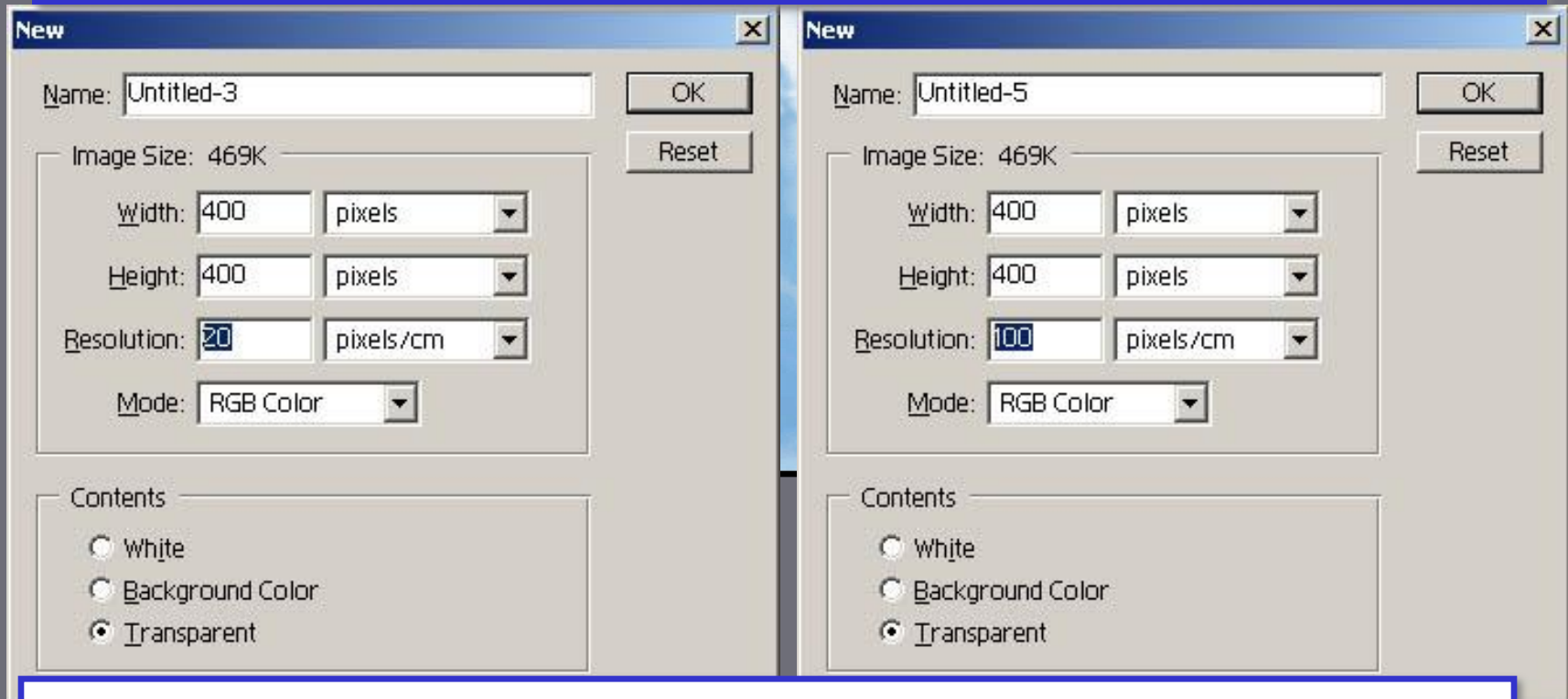
Разрешение монитора:  $800/14 = 57$  пиксель/дюйм



# Разрешение изображения

Разрешения изображения отличаются в 5 раз

Как будут отличаться изображения на экране монитора ?



На экране монитора они будут одинаковыми!

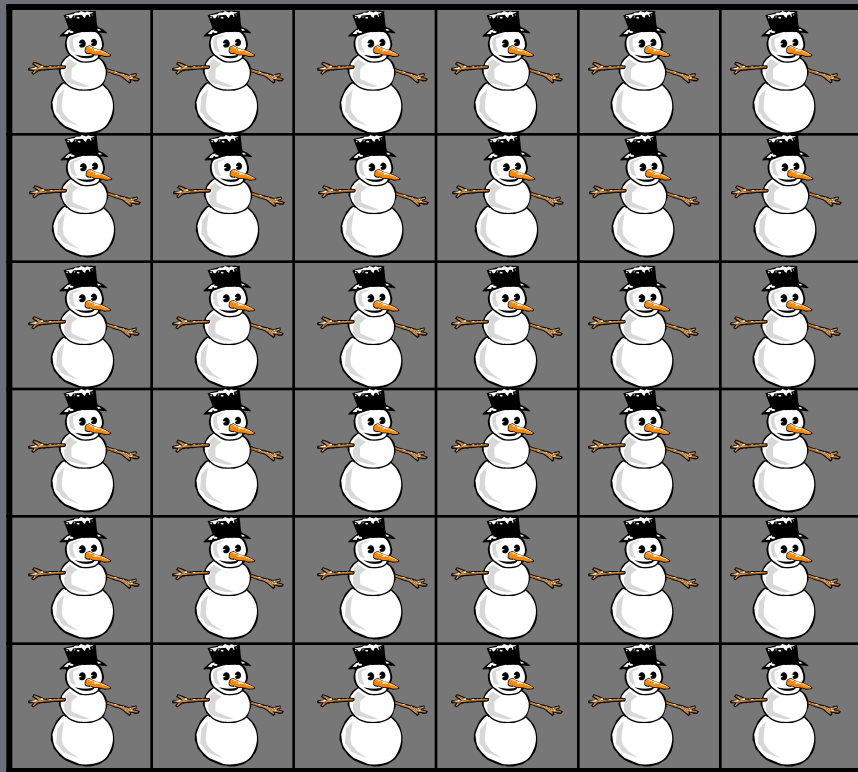




# Разрешение при печати

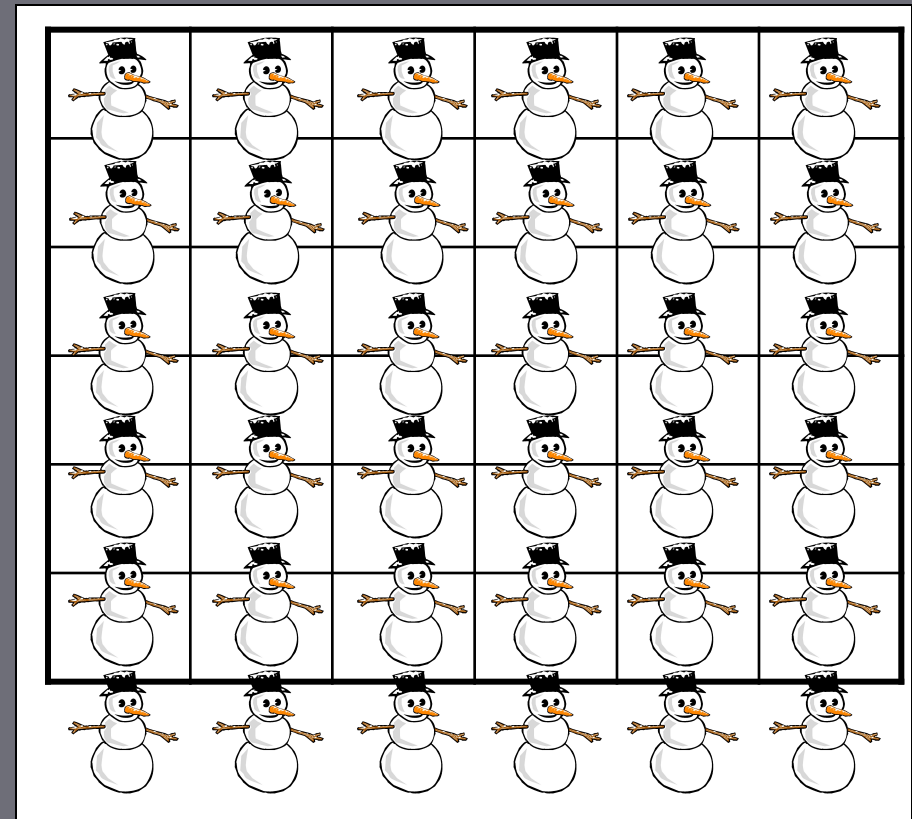
Экран

Размер изображения 6 x 6 пикселей



Лист бумаги

Размер изображения 6 x 6 дюймов



Разрешение изображения при печати: **1 пиксель на 1 дюйм**

# Разрешение при печати

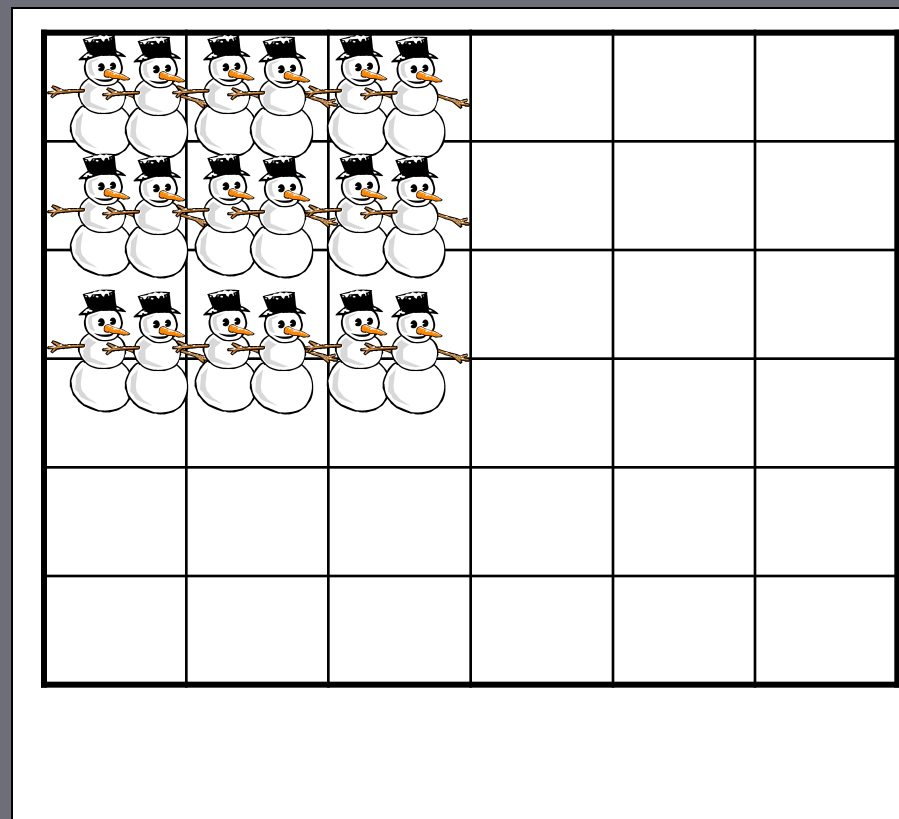
Экран

Размер изображения 6 x 6 пикселей



Лист бумаги

Размер изображения 3 x 3 дюймов



Разрешение изображения при печати: **2 пикселя на 1 дюйм**

# Разрешение при печати

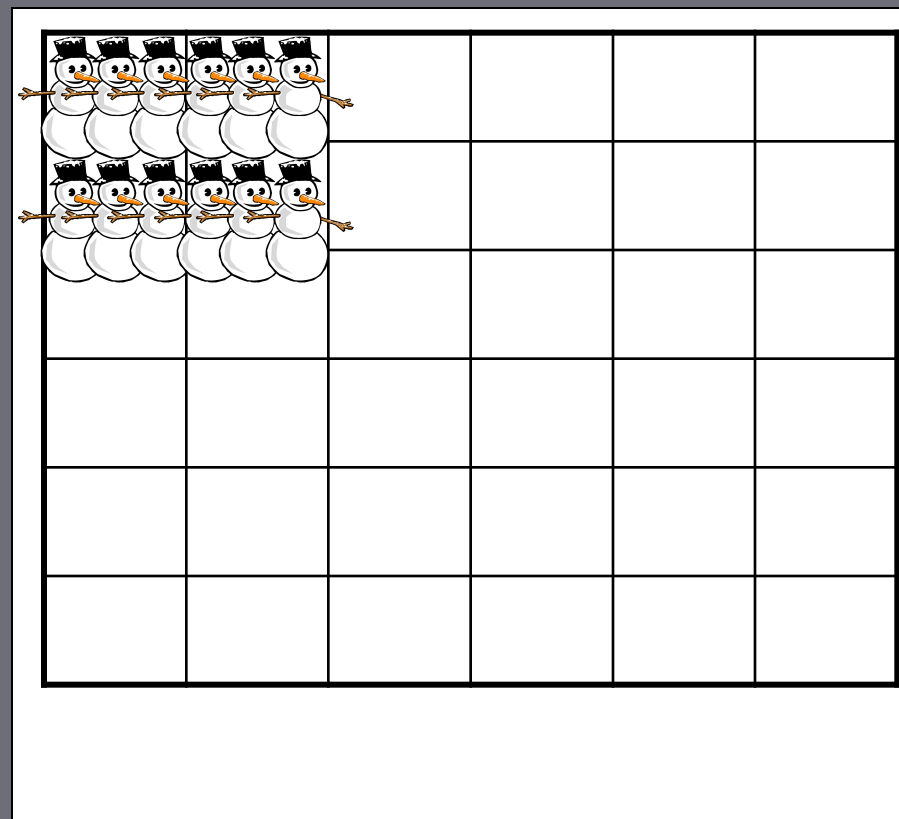
Экран

Размер изображения 6 x 6 пикселей



Лист бумаги

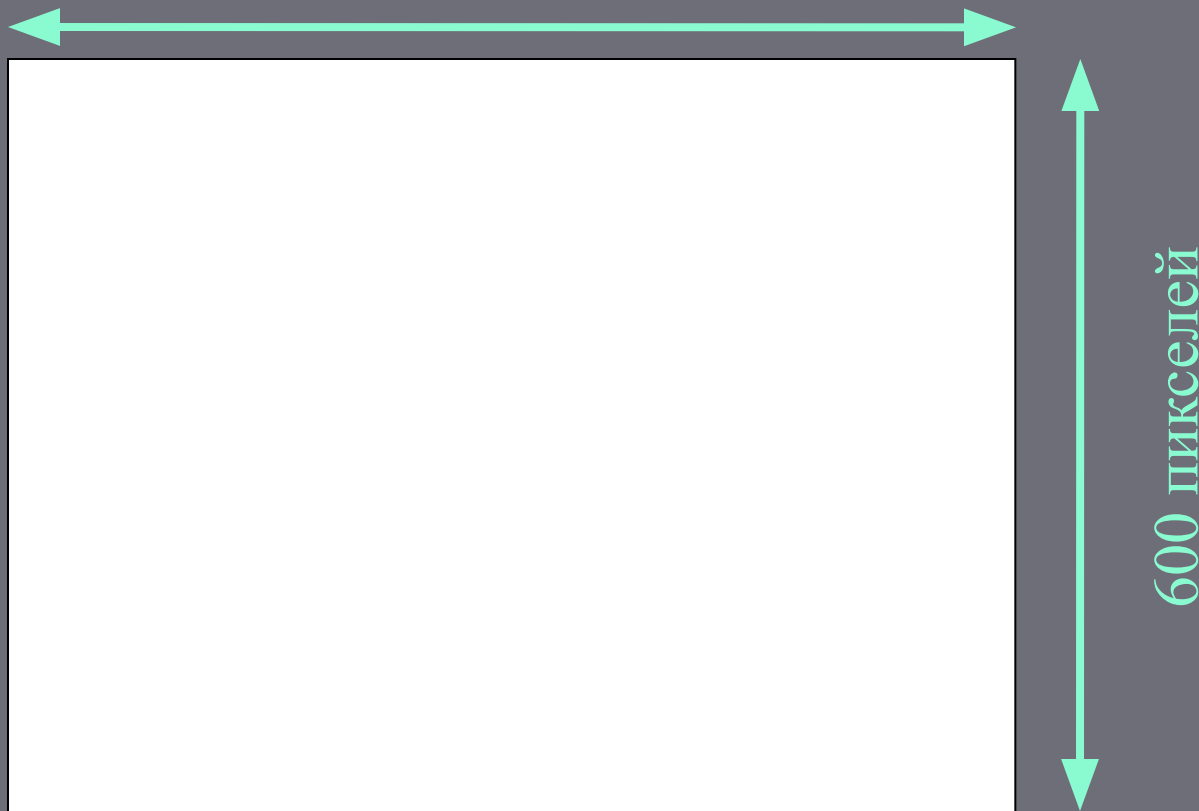
Размер изображения 2 x 2 дюйма



Разрешение изображения при печати: **3 пикселя на 1 дюйм**

# Разрешение при печати 20 рх/см

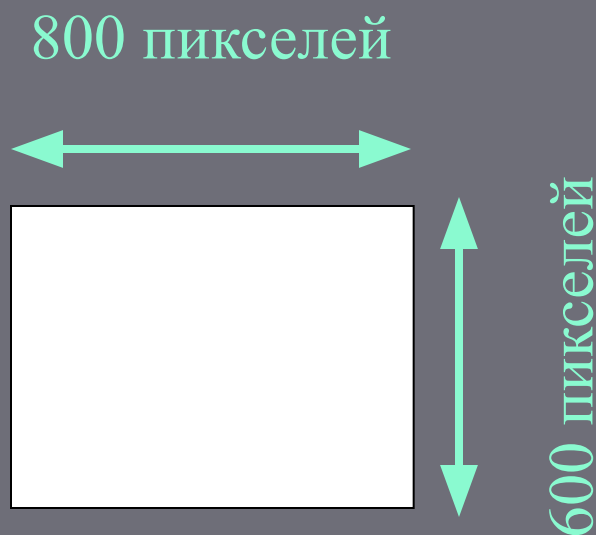
800 пикселей



Размеры печатного оттиска на бумаге: 40 см на 30 см

«Размер» пикселя: 0,5 мм

# Разрешение при печати 50 pх/см

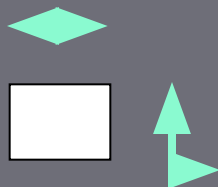


Размеры печатного оттиска на бумаге: 16 см на 12 см

«Размер» пикселя: 0,2 мм

# Разрешение при печати 100 рх/см

800 пикселей



600 пикселей

Размеры печатного оттиска на бумаге: 8 см на 6 см

«Размер» пикселя: 0,1 мм

# Итак, что изучено?

- ✍ Создаем цвет на компьютере. (Модель RGB)
- ✍ Графика: векторная и растровая
- ✍ «Кирпичик» изображения - пиксель
- ✍ Сколько памяти «съедает» изображение?
- ✍ Как сохранять изображения? Форматы файлов
  - BMP
  - GIF
  - JPEG
  - TIFF
  - PSD
- ✍ Что такое разрешение изображения





# Использованные материалы

- Слайд 4: [Руководство по цвету фирмы Epson](#)
- Слайд 11: Материалы по видеокарте Riva TNT (NVIDIA)
- Слайд 25: Фотография взята из Интернет
- Слайд 48 – 49 Фотографии взяты с [сайта фирмы Коника](#)

Остальные материалы, включая фотографии, скриншоты, рисунки и др.: [Ястребов Л.И.](#)