

Компьютерная графика

- 1) Компьютерная графика
- 2) Кодирование графической информации

Плоттер

Плоттер – устройство для печати больших изображений.



перьевые



струйные



лазерные



режущие



Принтеры

Принтер – устройство для вывода информации на бумагу или пленку.

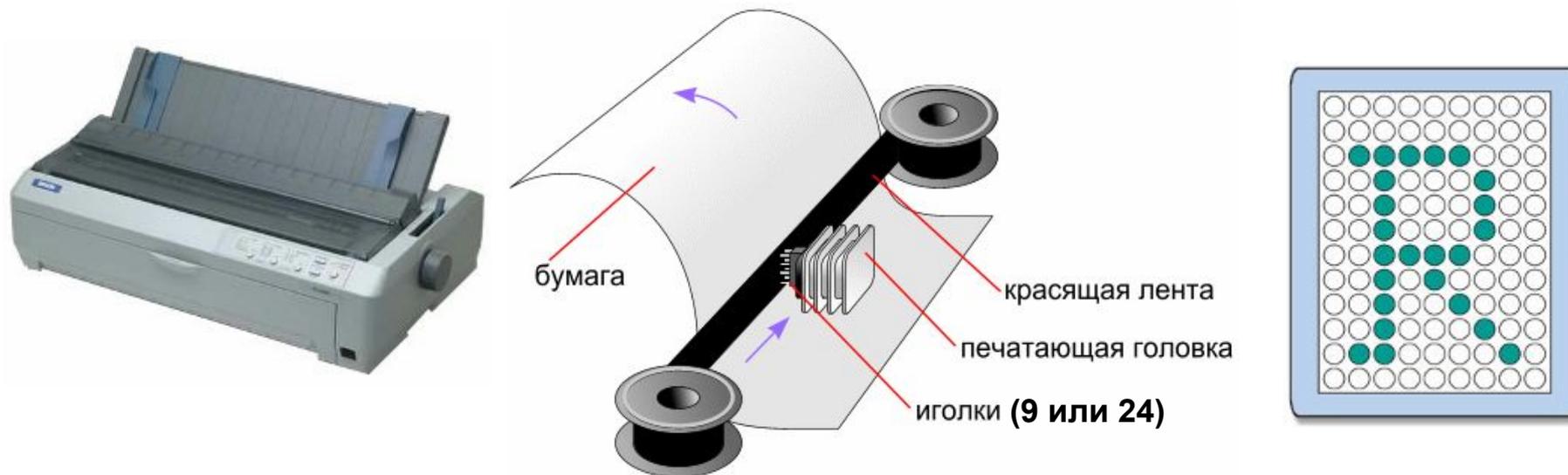
Качество печати

dpi = *dots per inch*, точки на дюйм
обычно **300 – 600 dpi**
1200 dpi (типографское качество)

Виды принтеров

- **матричные** (красящая лента)
- **струйные** (чернила)
- **лазерные** (порошок)

Матричные принтеры



Качество печати:
72...300 dpi

текст: до **337** символов в
минуту

графика: до 5 мин на
страницу!!!

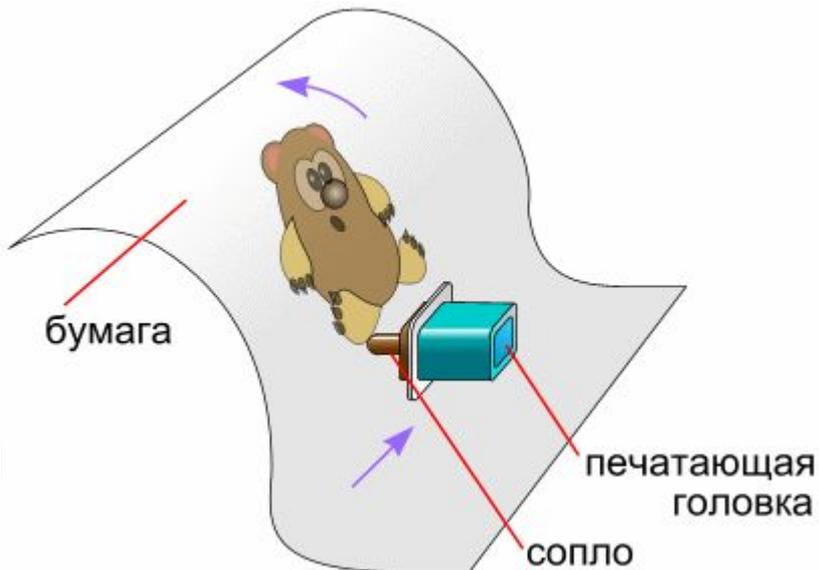


- **дешевые** принтеры и ленты
- печать под копирку до **5 копий**
- нетребовательны к **бумаге**



- невысокое **качество** до 300 dpi
- низкая **скорость** печати графики
- **шумят**
- **черно-белые** (почти все)

Струйные принтеры



ИПЫ

ч/б

цвет: CMYK

Cyan

Magenta

Yellow

black

Качество печати:

300...4800 dpi

ч/б: до 30 стр/мин

цвет: до 30 стр/мин

фото 10×15:

от 10 сек

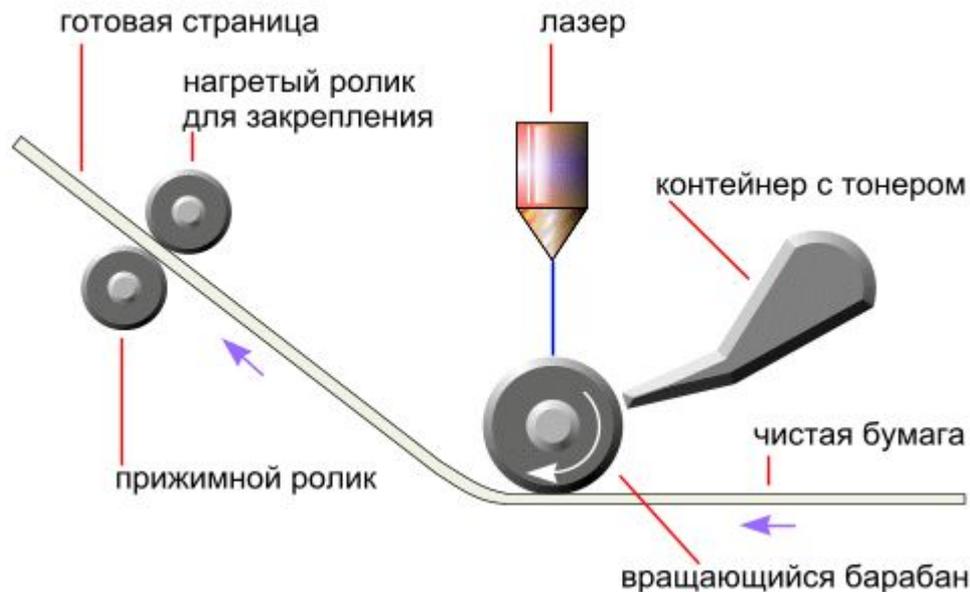


- относительно **дешевые**
- **качественная** печать
- **мало шумят**
- большинство – **цветные**



- требовательны к **бумаге**
- **дорогие** катриджи
- чернила **расплываются от воды**

Лазерные принтеры



Качество печати:
600...1200 dpi

ч/б: до **50** стр/мин

цвет: до **25** стр/мин



- становятся все дешевле
- очень качественная печать
- мало шумят
- есть цветные



- требовательны к бумаге
- дорогие картриджи
- потребляют много электроэнергии
- цветные дорогие

Мониторы

электронно-лучевые



- **дешево** стоят
- малое время **отклика**
- лучшая **цветопередача**



- вредное электромагнитное **излучение**
- **вес** до 25 кг
- потребляют до **110 Вт**

жидкокристаллические (ЖК)



- практически нет **излучения**
- малые **размеры и вес**
- потребляют мало электроэнергии (**40 Вт**)



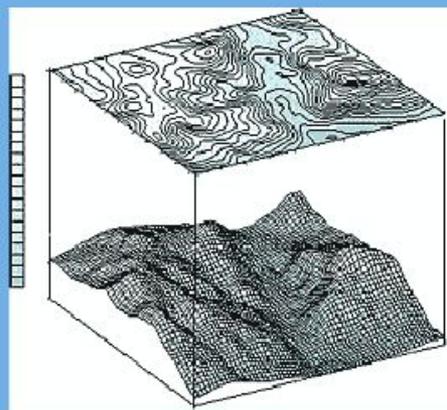
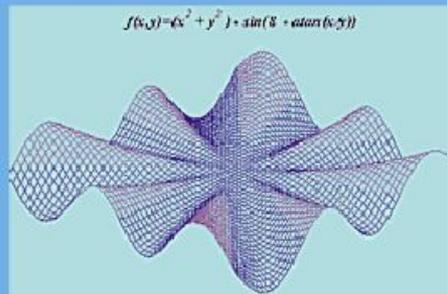
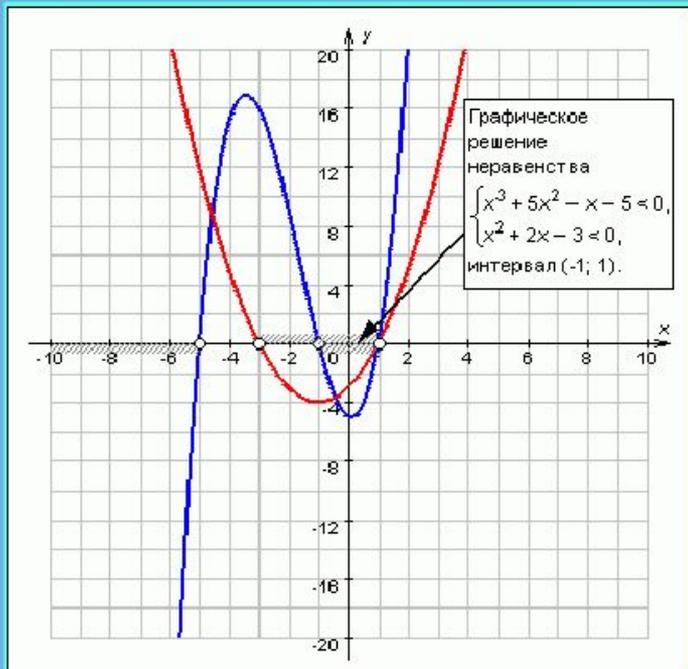
- стоят **дороже**
- **смазывание** изображения
- искажают **цвета**

Характеристики ЖК-мониторов



Диагональ:	15", 17", 19", ... 30"
Яркость	300...500 кд/м ²
Контрастность	от 300:1 до 2000:1
Углы обзора	160° ... 178°
Рабочее разрешение	1280 x 1024 pix
Время отклика	2...20 мс
Соотношение сторон	4:3, 5:4, 16:9

Научная графика



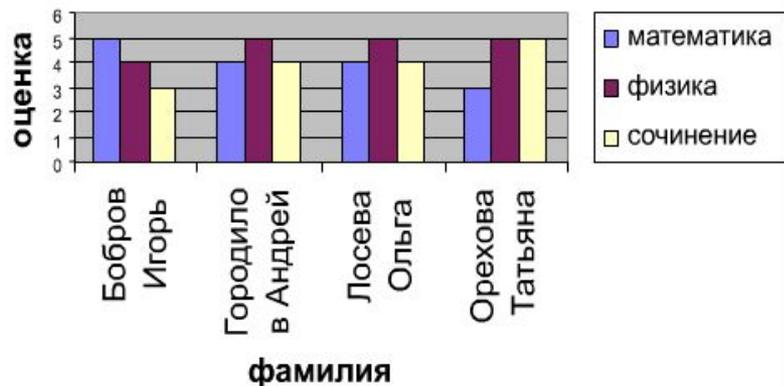
Первым направлением компьютерной графики стала **научная графика**.

Назначение научной графики - визуализация объектов научных исследований, графическая обработка результатов расчётов, проведение вычислительных экспериментов с наглядным представлением их результатов.

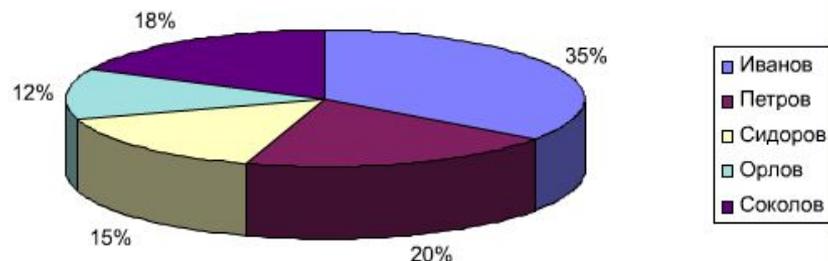
Примеры пакетов научной графики: **Surfer, Grapher**.

Деловая графика

Абитуриенты



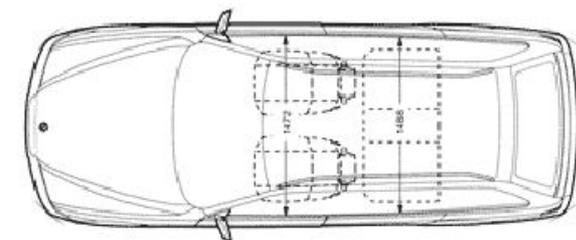
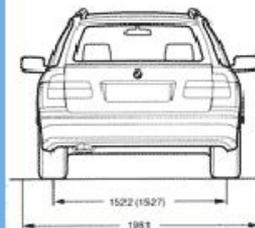
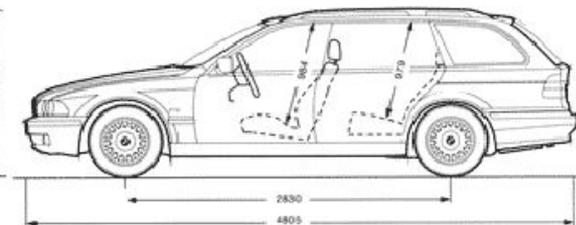
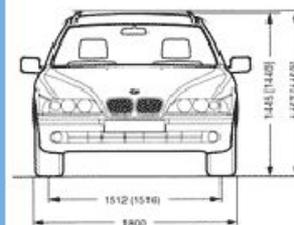
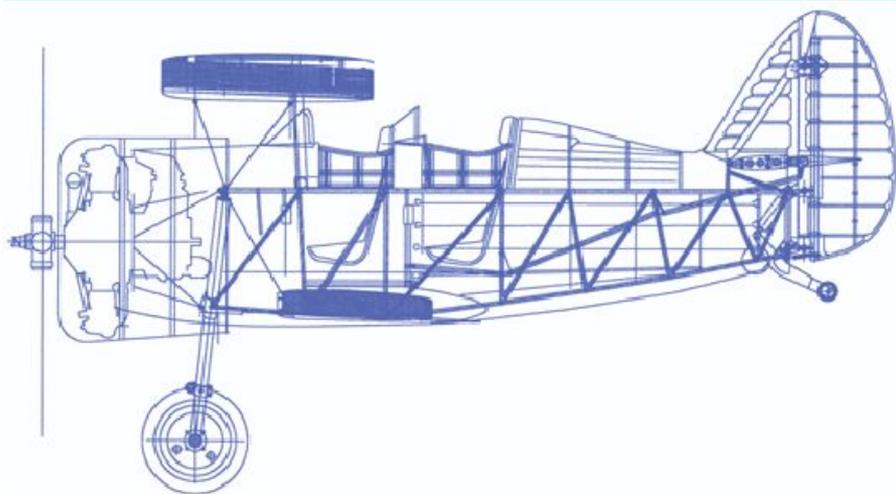
Результаты голосования



Деловая графика предназначена для создания иллюстраций, используемых в работе различных учреждений. Различные виды диаграмм и графиков позволяют более наглядно представить плановую и отчётную документацию, статистические сводки и другие документы.

Примеры пакетов деловой графики: **GalaGraf**, **MS Visio**. Программные средства деловой графики содержатся также в составе табличных процессоров (Excel).

Конструкторская графика



Средствами конструкторской графики можно получить как плоские изображения (проекции, сечения), так и пространственные (трёхмерные).

Конструкторская графика используется в работе инженеров-конструкторов. Этот вид графики используется в системах **автоматического проектирования (САПР)**.

Примеры пакетов конструкторской графики:

AutoCAD, Компас-График.

Иллюстративная графика



Иллюстративная графика применяется для произвольного рисования черчения.

Пакеты иллюстративной графики не имеют производственной направленности. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.

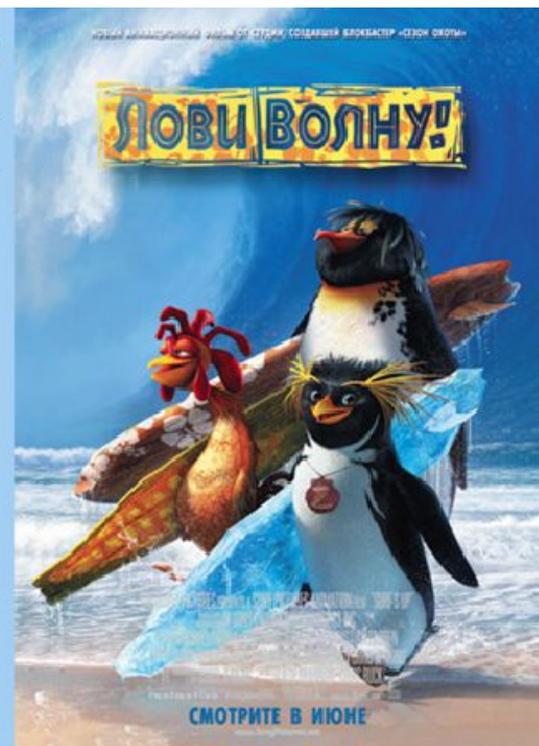
Примеры графических редакторов: ***Paint, CorelDraw, Photoshop.***

Художественная и рекламная графика

Художественная и рекламная графика

используется для создания рекламных роликов, мультфильмов, компьютерных игр, видеоуроков, видеопрезентаций.

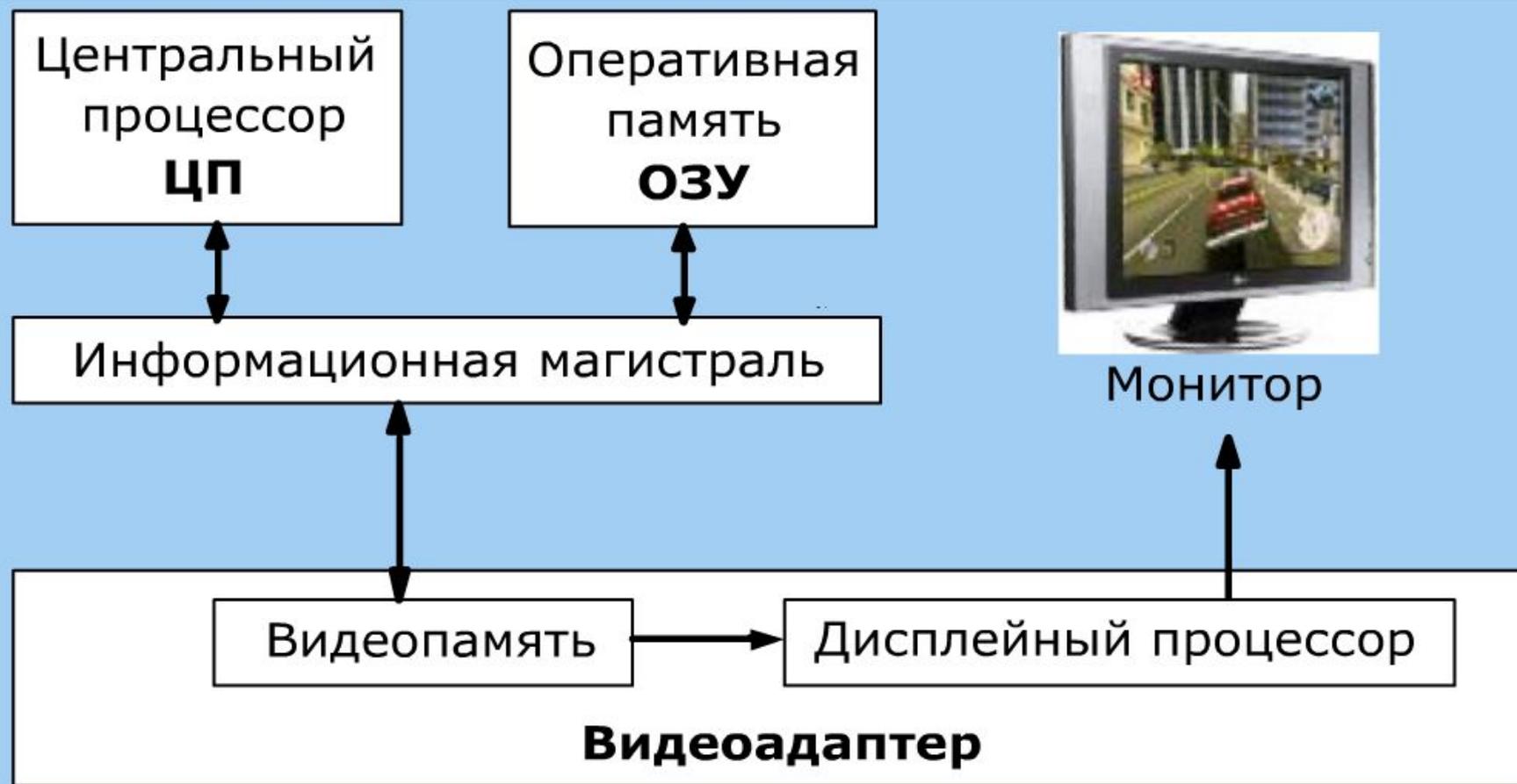
Для создания реалистических изображений используется сложный математический аппарат, поэтому графические пакеты, предназначенные для этих целей, требуют большого быстродействия компьютера и памяти.



Примеры пакетов рекламной графики: **3DStudioMax**, **LightWave3D**.



Видеосистема компьютера



Система вывода изображения на экран включает в себя **монитор** и **видеоадаптер**, который через информационную магистраль связан с центральным процессором и оперативной памятью.

Видеосистема компьютера



Видеокарта – это электронная плата, которая **обрабатывает** видеоданные и **управляет** работой монитора.

- графический процессор
- вспомогательные микросхемы (чипсет)
- оперативная память 128 Мб... 1 Гб

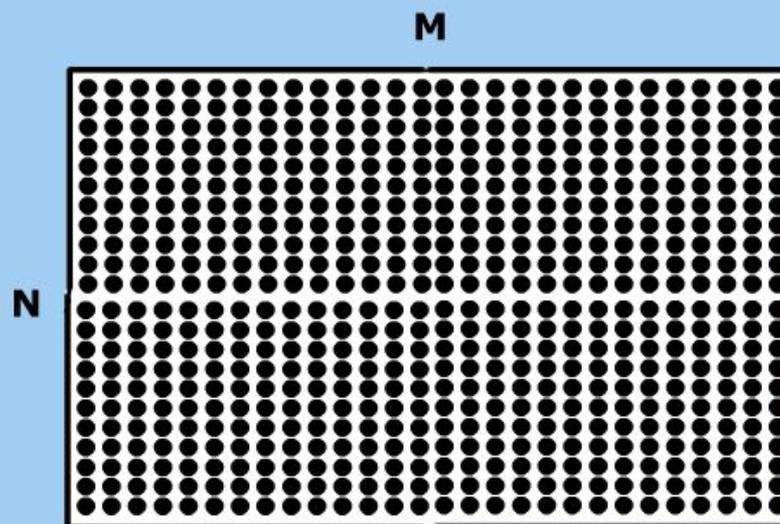
Видеосистема компьютера

Пиксель – наименьший элемент изображения

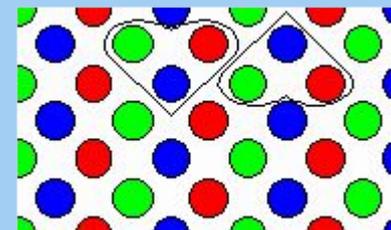
Растр – прямоугольная сетка пикселей

Размер раstra - $M*N$.

Например: 640x480, 1024x768, 1280x1024.



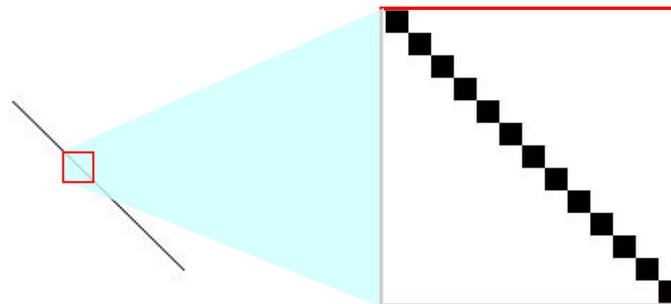
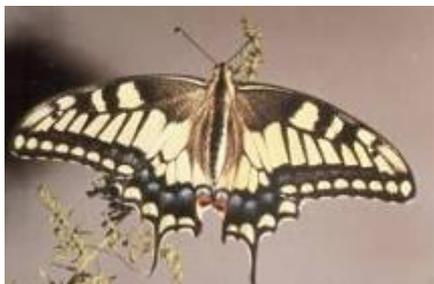
Графическая
сетка



Два типа кодирования рисунков

растровое кодирование

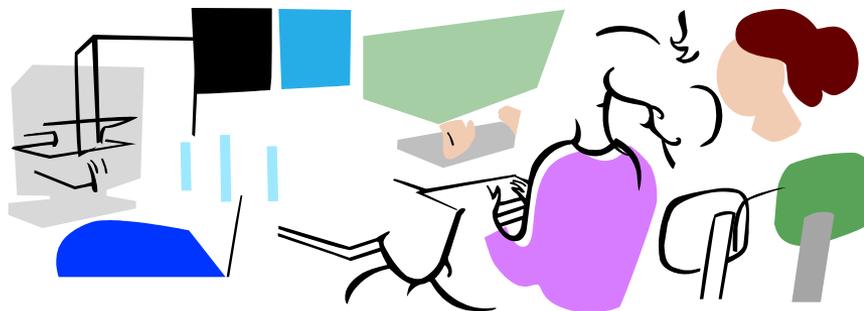
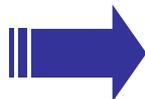
точечный рисунок, состоит из **пикселей**



фотографии, размытые изображения

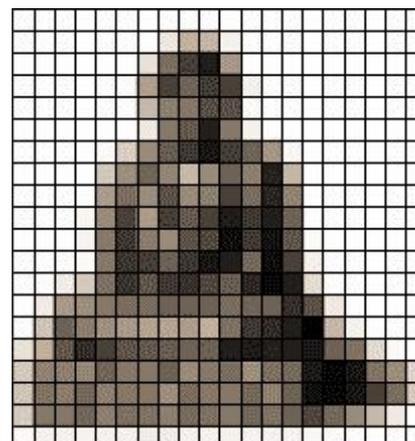
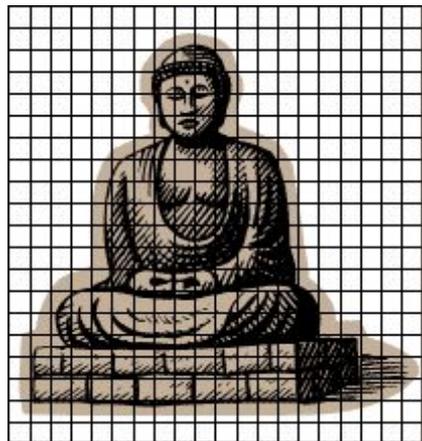
векторное кодирование

рисунок, состоит из **отдельных геометрических фигур**



чертежи, схемы, карты

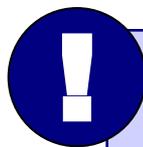
Растровое кодирование



Шаг 1. Пространственная дискретизация:
разбивка на *пиксели*.

Пиксель – это наименьший элемент рисунка, для которого можно независимо установить цвет.

Шаг 2. Для каждого пикселя определяется **единый цвет**.



Есть потеря информации!

- почему?
- как ее уменьшить?

Разрешение: число пикселей на дюйм, *pixels per inch (ppi)*
экран 96 ppi, печать 300-600 ppi, типография 1200 ppi

Кодирование цвета точки

Качество изображения выше если используется большее количество цветов

Совокупность используемых цветов образует палитру.

Палитра характеризуется глубиной цвета – количество бит для кодирования цвета.

Основные типы цветовых палитр такие:

Черно-белая, (bitmap) – включает в себя только два цвета черный и белый



$$N = 2^i$$

Оттенки серого (grayscale) – 256 оттенков серого



8-битный цвет – используется 256 цветов



16-битный цвет – 65000 цветовых оттенков



24-битный цвет, (truecolor) – 16 000 000 оттенков

Растровое кодирование (*True Color*)

Шаг 3. В мониторах используется цветовая модель
RGB

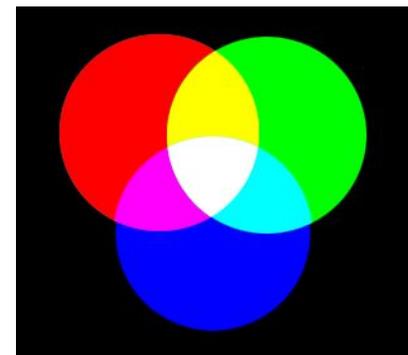
цвет = **R** + **G** + **B**
red *green* *blue*
красный зеленый синий
0..255 0..255 0..255



R = 218
G = 164
B = 32



R = 135
G = 206
B = 250



Сколько памяти нужно для хранения цвета 1 пикселя?

R: $256=2^8$ вариантов, нужно 8 бит = 1 байт

R G B: всего 3 байта

Форматы файлов (растровые рисунки)

Формат	BMP	GIF	PNG	JPEG	TIFF	PSD
Глубина цвета	24-bit	256	256, 24-bit	24-bit	24-bit	24-bit
Качество	Без потерь	Без потерь	Без потерь	С потерей	Без потерь	Без потерь
Анимация						
Интернет						
Прозрачность						
Слои						
Применение	Windows (иконки, кнопочки, обои)	Интернет-баннеры, анимация, рисованная графика	Качественная графика для интернет	Фотографическое изображение для интернет	Хранение графической информации без потери качества	формат Photoshop

Растровые рисунки

-  лучший способ для хранения **фотографий** и изображений без четких границ
 - **спецэффекты** (тени, ореолы, и т.д.)
-  есть **потеря информации** (почему?)
 - при изменении размеров рисунка он **искажается**
 - **размер файла** не зависит от сложности рисунка (а от чего зависит?)



Какие свойства цифрового рисунка определяют его качество?

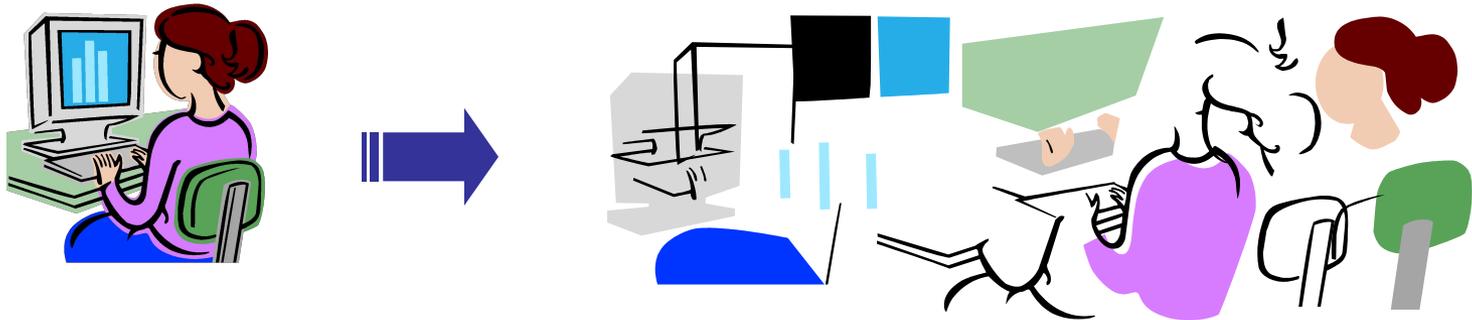
Векторные рисунки

Строятся из геометрических фигур:

- отрезки, ломаные, прямоугольники
- окружности, эллипсы, дуги
- сглаженные линии (кривые Безье)

Для каждой фигуры в памяти хранятся:

- размеры и координаты на рисунке
- цвет и стиль границы
- цвет и стиль заливки (для замкнутых фигур)



Форматы файлов:

- **WMF** (*Windows Metafile*)
- **AI** (*Adobe Illustrator*)
- **CDR** (*CorelDraw*)
- **FH** (*FreeHand*)

Векторные рисунки



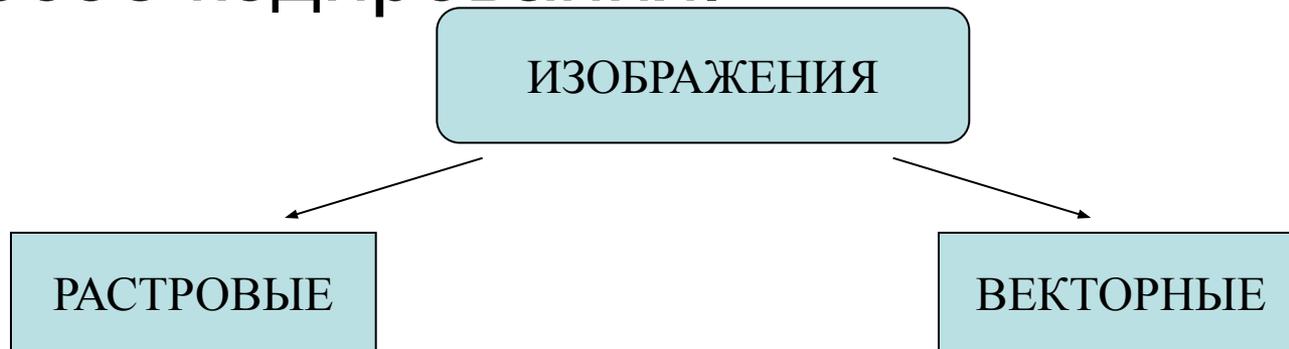
- лучший способ для хранения **чертежей, схем, карт**;
- при кодировании **нет потери информации**;
- при изменении размера **нет искажений**;
- меньше **размер файла**, зависит от сложности рисунка;



- неэффективно использовать для **фотографий** и размытых изображений

Кодирование графической информации

Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.



Кодирование растровых изображений

Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных ЦВЕТОВ.

Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая – либо 1, либо 0).

Для четырех цветного – 2 бита.

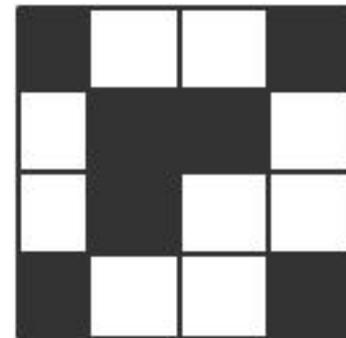
Для 8 цветов необходимо – 3 бита.

Для 16 цветов – 4 бита.

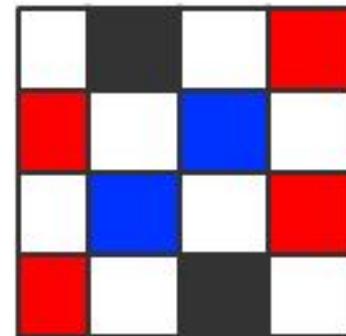
Для 256 цветов – 8 бит (1 байт).

Цветное изображение на экране монитора формируется за счет смешивания трех базовых цветов: красного, зеленого, синего. Т.н. модель RGB.

Для получения богатой палитры базовым цветам



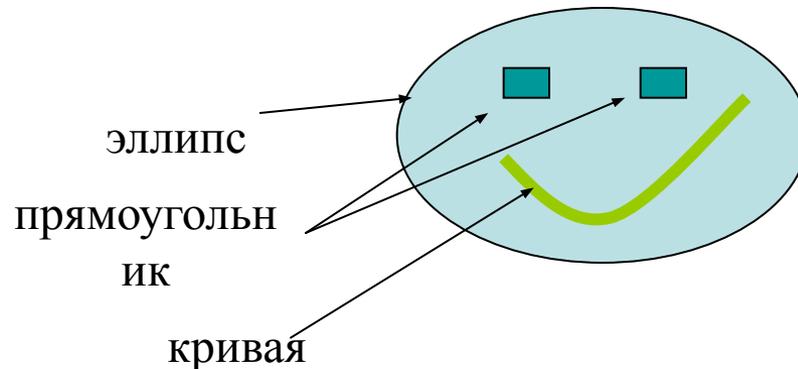
1 0 0 1
0 1 1 0
0 1 0 0
1 0 0 1



00 11 00 01
01 00 10 00
00 10 00 01
01 00 11 00

Кодирование векторных изображений

Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс...). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды.



Сканеры

Сканер – устройство для ввода изображений.

ручные



планшетные



барабанные



со слайд-модулем



рулонные



Сканеры

Качество сканирования

ppi = *pixels per inch*, пиксели на дюйм

150-300 ppi – низкое разрешение

300 ppi – сканирование любительских фото

до 5400 ppi – сканирование фотопленки

планшетные – до **5400** ppi

барабанные – до **14400** ppi

рулонные – до **800** ppi

Ввод текста



Сканер вводит текст как изображение!

OCR = *Optical Character Recognition*, оптическое
распознавание символов

ABBY FineReader