

Компьютерная графика

- **Компьютерная графика** - это область информатики, занимающаяся проблемами получения различных изображений (рисунков, чертежей, мультипликации) на компьютере.

Работа с компьютерной графикой - одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. На любом предприятии время от времени возникает необходимость в подаче рекламных объявлений в газеты и журналы, в выпуске рекламной листовки или буклета. Иногда предприятия заказывают такую работу специальным дизайнерским бюро или рекламным агентствам, но часто обходятся собственными силами и доступными программными средствами.

- Без компьютерной графики не обходится ни одна современная программа. Работа над графикой занимает до 90% рабочего времени программистских коллективов, выпускающих программы массового применения.

Основные трудозатраты в работе редакций и издательств тоже составляют художественные и оформительские работы с графическими программами. Необходимость широкого использования графических программных средств стала особенно ощутимой в связи с развитием Интернета и, в первую очередь, благодаря службе World Wide Web, связавшей в единую "паутину" миллионы "домашних страниц". У страницы, оформленной без компьютерной графики мало шансов привлечь к себе массовое внимание.



-
- Область применения компьютерной графики не ограничивается одними художественными эффектами. Во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности используются построенные с помощью компьютера схемы, графики, диаграммы, предназначенные для наглядного отображения разнообразной информации. Конструкторы, разрабатывая новые модели автомобилей и самолетов, используют трехмерные графические объекты, чтобы представить окончательный вид изделия. Архитекторы создают на экране монитора объемное изображение здания, и это позволяет им увидеть, как оно впишется в ландшафт.

Основные области применения компьютерной графики:

Научная графика Первые компьютеры использовались лишь для решения научных и производственных задач. Чтобы лучше понять полученные результаты, производили их графическую обработку, строили графики, диаграммы, чертежи рассчитанных конструкций. Первые графики на машине получали в режиме символьной печати. Затем появились специальные устройства - графопостроители (плоттеры) для вычерчивания чертежей и графиков чернильным пером на бумаге. Современная научная компьютерная графика дает возможность проводить вычислительные эксперименты с наглядным представлением их результатов.

-
- **Деловая графика** - область компьютерной графики, предназначенная для наглядного представления различных показателей работы учреждений. Плановые показатели, отчетная документация, статистические сводки - вот объекты, для которых с помощью деловой графики создаются иллюстративные материалы. Программные средства деловой графики включаются в состав электронных таблиц.

-
- **Конструкторская графика** используется в работе инженеров-конструкторов, архитекторов, изобретателей новой техники. Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом САПР (систем автоматизации проектирования). Средствами конструкторской графики можно получать как плоские изображения (проекции, сечения), так и пространственные трехмерные изображения.

-
- **Иллюстративная графика** - это произвольное рисование и черчение на экране компьютера. Пакеты иллюстративной графики относятся к прикладному программному обеспечению общего назначения. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.

-
- **Художественная и рекламная графика** - ставшая популярной во многом благодаря телевидению. С помощью компьютера создаются рекламные ролики, мультфильмы, компьютерные игры, видеоуроки, видеопрезентации. Графические пакеты для этих целей требуют больших ресурсов компьютера по быстродействию и памяти. Отличительной особенностью этих графических пакетов является возможность создания реалистических изображений и "движущихся картинок". Получение рисунков трехмерных объектов, их повороты, приближения, удаления, деформации связано с большим объемом вычислений. Передача освещенности объекта в зависимости от положения источника света, от расположения теней, от фактуры поверхности, требует расчетов, учитывающих законы оптики.

-
- **Компьютерная анимация** - это получение движущихся изображений на экране дисплея. Художник создает на экране рисунке начального и конечного положения движущихся объектов, все промежуточные состояния рассчитывает и изображает компьютер, выполняя расчеты, опирающиеся на математическое описание данного вида движения. Полученные рисунки, выводимые последовательно на экран с определенной частотой, создают иллюзию движения.

Мультимедиа - это объединение высококачественного изображения на экране компьютера со звуковым сопровождением. Наибольшее распространение системы мультимедиа получили в области обучения, рекламы, развлечений.

- **Виды компьютерной графики**
- Различают три вида компьютерной графики. Это **растровая графика**, **векторная графика** и **фрактальная графика**. Они отличаются принципами формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге.
В растровой графике изображение представляется в виде набора окрашенных точек. Такой метод представления изображения называют **растровым**.

Растровую графику применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создают вручную с помощью компьютерных программ. Чаще всего для этой цели используют отсканированные иллюстрации, подготовленные художниками, или фотографии. В последнее время для ввода растровых изображений в компьютер нашли широкое применение цифровые фото- и видеокамеры.

Большинство графических редакторов, предназначенных для работы с растровыми иллюстрациями, ориентированы не столько на создание изображений, сколько на их обработку. В Интернете пока применяются только растровые иллюстрации.

-
- **Векторный метод** - это метод представления изображения в виде совокупности отрезков и дуг и т. д. В данном случае **вектор** - это набор данных, характеризующих какой-либо объект. Программные средства для работы с векторной графикой предназначены в первую очередь для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Такие средства широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях и издательствах. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики много проще.

Сравнение растровой и векторной графики

Критерий сравнения	Растровая графика	Векторная графика
Способ представления изображения	Растровое изображение строится из множества пикселей.	Векторное изображение описывается в виде последовательности команд.
Представление объектов реального мира	Растровые рисунки эффективно используются для представления реальных образов.	Векторная графика не позволяет получать изображения фотографического качества.
Качество редактирования изображения	При масштабировании и вращении растровых картинок возникают искажения.	Векторные изображения могут быть легко преобразованы без потери качества.
Особенности печати изображения	Растровые рисунки могут быть легко напечатаны на принтерах.	Векторные рисунки иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы.

Программные средства для работы с фрактальной графикой предназначены для автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании или оформлении, а в программировании.

Фрактальная графика, как и векторная - вычисляемая, но отличается от неё тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся. Изображение строится по уравнению (или по системе уравнений), поэтому ничего, кроме формулы, хранить не надо. Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить совершенно другую картину. Способность фрактальной графики моделировать образы живой природы вычислительным путем часто используют для автоматической генерации необычных иллюстраций.

По размерности получаемого изображения компьютерную графику можно разделить на следующие группы:

- **двумерная компьютерная графика** – 2D-графика – плоские 2-мерные изображения. Используется в полиграфических комплексах, в дизайнерских, презентационных, анимационных программах
- **трехмерная компьютерная графика** – 3D-графика – графика с объемным изображением.

По динамике изображения графика может быть:

- **статическая графика** – компьютерная графика с неизменяющимися картинками;
- **компьютерная анимация** – графика с изменяющимися 2-х и 3-х-мерными изображениями. Приложения, работающие с такой графикой можно подразделить на: программы 2-х и 3-х-мерного моделирования; программы 2-х и 3-х-мерной анимации; презентационные пакеты.

По назначению графику можно разделить на группы:

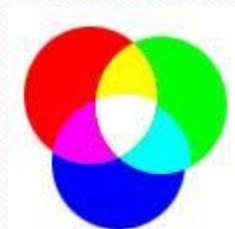
- для полиграфии; для компьютерной живописи; для презентаций; для кино, рекламы, клипов; деловая графика – для отображения данных экономических расчетов в виде графиков и диаграмм различных типов; научная графика – для представления научных объектов различной природы, например, для виртуальной визуализации каких-либо процессов и явлений; конструкторская графика – для 2-х и 3-х-мерного моделирования различных объектов (схемотехника, дизайн, проектирование, инженерные разработки, и пр.).

Виды графических редакторов:

- 1) Графический редактор Paint -- простой однооконный графический редактор, который позволяет создавать и редактировать достаточно сложные рисунки. Окно графического редактора Paint имеет стандартный вид.
- 2) Photoshop фирмы Adobe многооконный графический редактор позволяет создавать и редактировать сложные рисунки, а также обрабатывать графические изображения (фотографии). Содержит множество фильтров для обработки фотографий (изменение яркости, контрастности и т. д.).
- 3) Программа Microsoft Draw -- входящая в комплект MS Office. Эта программа служит для создания различных рисунков, схем. Обычно вызывается из MS Word.
- 4) Adobe Illustrator, Corel Draw -- программы используются в издательском деле, позволяет создавать сложные векторные изображения.

Цветовая модель RGB

- Наиболее проста для понимания и очевидна модель RGB. В этой модели работают мониторы и бытовые телевизоры. Любой цвет считается состоящим из трех основных компонентов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Эти цвета называются основными.



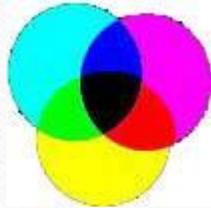
- Считается также, что при наложении одного компонента на другой яркость суммарного цвета увеличивается. Совмещение трех компонентов дает нейтральный цвет (серый), который при большой яркости стремится к белому цвету. Это соответствует тому, что мы наблюдаем на экране монитора, поэтому данную модель применяют всегда, когда готовится изображение, предназначенное для воспроизведения на экране. Если изображение проходит компьютерную обработку в графическом редакторе, то его тоже следует представить в этой модели.



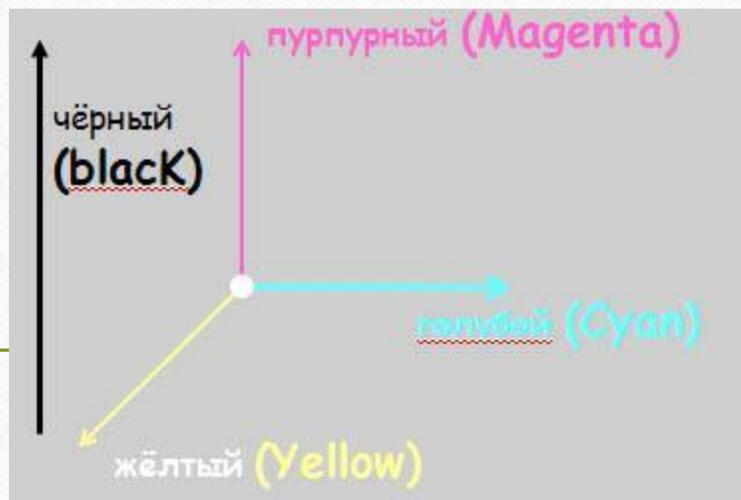
-
- Метод получения нового оттенка суммированием яркостей составляющих компонентов называют аддитивным методом. Он применяется всюду, где цветное изображение рассматривается в проходящем свете («на просвет»): в мониторах, слайд-проекторах и т.п. Нетрудно догадаться, что чем меньше яркость, тем темнее оттенок. Поэтому в аддитивной модели центральная точка, имеющая нулевые значения компонентов $(0,0,0)$, имеет черный цвет (отсутствие свечения экрана монитора). Белому цвету соответствуют максимальные значения составляющих $(255, 255, 255)$. Модель RGB является аддитивной, а ее компоненты: красный $(255,0,0)$, зеленый $(0,255,0)$ и синий $(0,0,255)$ - называют основными цветами.

Цветовая модель СМУК

- Эту модель используют для подготовки не экранных, а печатных изображений. Они отличаются тем, что их видят не в проходящем, а в отраженном свете. Чем больше краски положено на бумагу, тем больше света она поглощает и меньше отражает. Совмещение трех основных красок поглощает почти весь падающий свет, и со стороны изображение выглядит почти черным. В отличие от модели RGB увеличение количества краски приводит не к увеличению визуальной яркости, а наоборот к ее уменьшению.



- Поэтому для подготовки печатных изображений используется не аддитивная (суммирующая) модель, а субтрактивная (вычитающая) модель. Цветовыми компонентами этой модели являются не основные цвета, а те, которые получаются в результате вычитания основных цветов из белого:
голубой (Cyan) = Белый - красный = зелёный + синий (0,255,255)
пурпурный (сиреневый) (Magenta) = Белый - зелёный = красный + синий (255,0,255)
жёлтый (Yellow) = Белый - синий = красный + зелёный (255,255,0)
Эти три цвета называются дополнительными, потому что они дополняют основные цвета до белого.



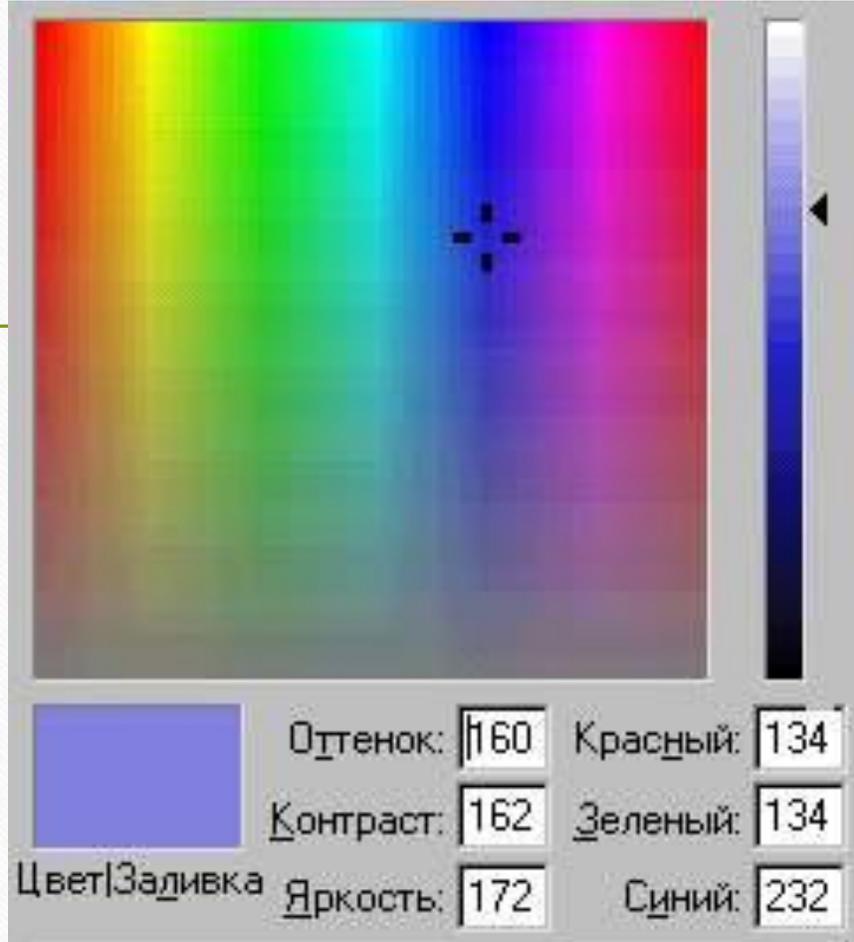
- Существенную трудность в полиграфии представляет черный цвет. Теоретически его можно получить совмещением трех основных или дополнительных красок, но на практике результат оказывается негодным. Поэтому в цветовую модель CMYK добавлен четвертый компонент - черный. Ему эта система обязана буквой K в названии (blackK).

- В типографиях цветные изображения печатают в несколько приемов. Накладывая на бумагу по очереди голубой, пурпурный, желтый и черный отпечатки, получают полноцветную иллюстрацию. Поэтому готовое изображение, полученное на компьютере, перед печатью разделяют на четыре составляющих одноцветных изображения. Этот процесс называется цветоделением. Современные графические редакторы имеют средства для выполнения этой операции.
-

- В отличие от модели RGB, центральная точка имеет белый цвет (отсутствие красителей на белой бумаге). К трем цветовым координатам добавлена четвертая - интенсивность черной краски. Ось черного цвета выглядит обособленной, но в этом есть смысл: при сложении цветных составляющих с черным цветом все равно получится черный цвет. Сложение цветов в модели CMYK каждый может проверить, взяв в руки голубой, серневый и желтый карандаши или фломастеры. Смесь голубого и желтого на бумаге дает зеленый цвет, серневого с желтым - красный и т.д. При смешении всех трех цветов получается неопределенный темный цвет. Поэтому в этой модели черный цвет и понадобился дополнительно.

Цветовая модель HSB

- Некоторые графические редакторы позволяют работать с цветовой моделью HSB. Если модель RGB наиболее удобна для компьютера, а модель CMYK - для типографий, то модель HSB наиболее удобна для человека. Она проста и интуитивно понятна. В модели HSB тоже три компонента: оттенок цвета (Hue), насыщенность цвета (Saturation) и яркость цвета (Brightness). Регулируя эти три компонента, можно получить столь же много произвольных цветов, как и при работе с другими моделями. Оттенок цвета указывает номер цвета в спектральной палитре. Насыщенность цвета характеризует его интенсивность - чем она выше, тем "чище" цвет. Яркость цвета зависит от добавления чёрного цвета к данному - чем её больше, тем яркость цвета меньше.



A color selection interface featuring a large color wheel on the left and a vertical gradient bar on the right. A crosshair cursor is positioned over the color wheel. Below the wheel and bar, there are several numerical input fields for color properties.

Оттенок:	160	Красный:	134
Контраст:	162	Зеленый:	134
Яркость:	172	Синий:	232



Цвет|Заливка

-
- Цветовая модель HSB удобна для применения в тех графических редакторах, которые ориентированы не на обработку готовых изображений, а на их создание своими руками. Существуют такие программы, которые позволяют имитировать различные инструменты художника (кисти, перья, фломастеры, карандаши), материалы красок (акварель, гуашь, масло, тушь, уголь, пастель) и материалы полотна (холст, картон, рисовая бумага и пр.). Создавая собственное художественное произведение, удобно работать в модели HSB, а по окончании работы его можно преобразовать в модель RGB или CMYK, в зависимости от того, будет ли оно использоваться как экранная или печатная иллюстрация. Значение цвета выбирается как вектор, выходящий из центра окружности. Точка в центре соответствует белому (нейтральному) цвету, а точки по периметру - чистым цветам. Направление вектора определяет цветовой оттенок и задается в модели HSB в угловых градусах. Длина вектора определяет насыщенность цвета. Яркость цвета задают на отдельной оси, нулевая точка которой имеет черный цвет.

-
- Существуют универсальные форматы графических файлов, которые одновременно поддерживают и векторные, и растровые изображения.

Формат **PDF** (англ. Portable Document Format - портативный формат документа) разработан для работы с пакетом программ Acrobat. В этом формате могут быть сохранены изображения и векторного, и растрового формата, текст с большим количеством шрифтов, гипертекстовые ссылки и даже настройки печатающего устройства. Размеры файлов достаточно малы. Он позволяет только просмотр файлов, редактирование изображений в этом формате невозможно.

Формат **EPS** (англ. Encapsulated PostScript - инкапсулированный постскрипtum) - формат, который поддерживается программами для разных операционных систем. Рекомендуется для печати и создания иллюстраций в настольных издательских системах. Этот формат позволяет сохранить векторный контур, который будет ограничивать растровое изображение.

Форматы файлов растровой графики

- Существует несколько десятков форматов файлов растровых изображений. У каждого из них есть свои позитивные качества, которые определяют целесообразность его использования при работе с теми или другими программами. Рассмотрим самые распространенные из них.

Достаточно распространенным является формат **Bitmap** (англ. Bit map image - битовая карта изображения). Файлы этого формата имеют расширение .BMP. Данный формат поддерживается практически всеми графическими редакторами растровой графики. Основным недостатком формата BMP является большой размер файлов из-за отсутствия их сжатия.

Для хранения многоцветных изображений используют формат **JPEG** (англ. Joint Photographic Expert Group - объединенная экспертная группа в отрасли фотографии), файлы которого имеют расширение .JPG или .JPEG. Позволяет сжать изображение с большим коэффициентом (до 500 раз) за счет необратимой потери части данных, что значительно ухудшает качества изображения. Чем меньше цветов имеет изображение, тем хуже эффект от использования формата JPEG, но для цветных фотографии на экране это малозаметно.

-
- Формат **GIF** (англ. Graphics Interchange Format - графический формат для обмена) самый уплотнённый из графических форматов, что не имеет потери данных и позволяет уменьшить размер файла в несколько раз. Файлы этого формата имеют расширение .GIF. В этом формате сохраняются и передаются малоцветные изображения (до 256 оттенков), например, рисованные иллюстрации. У формата GIF есть интересные особенности, которые позволяют сохранить такие эффекты, как прозрачность фона и анимацию изображения. GIF-формат также позволяет записывать изображение "через строку", благодаря чему, имея только часть файла, можно увидеть изображение полностью, но с меньшей разрешающей способностью.

Графический формат **PNG** (англ. Portable Network Graphic - мобильная сетевая графика) - формат графических файлов, аналогичный формату GIF, но который поддерживает намного больше цветов.

- Для документов, которые передаются по сети Интернет, очень важным есть незначительный размер файлов, поскольку от него зависит скорость доступа к информации. Поэтому при подготовке Web-страниц используют типы графических форматов, которые имеют высокий коэффициент сжатия данных: .JPEG, .GIF, .PNG.

Особенно высокие требования к качествам изображений предъявляются в полиграфии. В этой отрасли применяется специальный формат **TIFF** (англ. Tagged Image File Format - теговый (с пометками) формат файлов изображений). Файлы этого формата имеют расширение .TIF или .TIFF. Они обеспечивают сжатие с достаточным коэффициентом и возможность хранить в файле дополнительные данные, которые на рисунке расположены во вспомогательных слоях и содержат аннотации и примечания к рисунку.

- Формат **PSD** (англ. PhotoShop Document). Файлы этого формата имеют расширение .PSD. Это формат программы Photoshop, который позволяет записывать растровое изображение со многими слоями, дополнительными цветовыми каналами, масками, т.е. этот формат может сохранить всё, что создал пользователь видимое на мониторе.

Форматы файлов векторной графики

- Форматов файлов векторной графики существует намного меньше. Приведем примеры самых распространенных из них.

WMF (англ. Windows MetaFile - метафайл Windows) - универсальный формат для Windows-дополнений. Используется для хранения коллекции графических изображений Microsoft Clip Gallery. Основные недостатки - искажение цвета, невозможность сохранения ряда дополнительных параметров объектов.

CGM (англ. Computer Graphic Metafile - метафайл компьютерной графики) - широко использует стандартный формат векторных графических данных в сети Internet.

CDR (англ. CorelDRaw files - файлы CorelDRaw) - формат, который используется в векторном графическом редакторе Corel Draw.

AI - формат, который поддерживается векторным редактором Adobe Illustrator.

Спасибо за внимание!
