

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ИМЕНИ АБАЯ**

Основы компьютерной графики

Методическое пособие

**Специальность: 0111000 «Основное среднее образование»
Квалификация: 0111093 «Учитель информатики»**

**Научные руководители:
Касенова А.А. Сайлаубекқызы А.**

г. Усть-Каменогорск, 2021г.



Основы компьютерной графики

Методическое пособие

г. Усть-Каменогорск, 2021г.

УДК 004.92 (07.32)

ББК К

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании методического совета Восточно-Казахстанского гуманитарного колледжа имени Абая

«__» _____ 2021г., протокол № _____

Председатель методического
совета _____ Ж.Слямбекова

Заместитель _____ директора _____ по _____ учебно-производственной
работе _____ А. Аубакирова

Методическое пособие на тему «Компьютерная графика»

Научные руководители: А.А.Касенова, Сайлаубеккызы А. – Усть-Каменогорск 2021г. 48 стр.

Методическая разработка представляет собой учебно-методическое пособие для обучающихся программы подготовки специалистов среднего звена по специальности «Основное среднее образование». Данное пособие дает возможность студентам ознакомиться с теоретическим материалом по основным понятиям компьютерной графики, включая классификацию, цветовые режимы и форматы файлов.

© Касенова А.А., Сайлаубеккызы А.

© ВКГК им.Абая 2021г.

Содержание

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| Глава 1. Теория компьютерной графики | 6 |
| 1.1. Из истории компьютерной графики | 6 |
| 1.2. Что же такое компьютерная графика? | 6 |
| Глава 2. Классификация компьютерной графики | 8 |
| 2.1.Изобразительная компьютерная графика. | 8 |
| 2.2. Обработка и анализ изображений. | 8 |
| 2.3. Анализ сцен..... | 8 |
| 2.4. Когнитивная компьютерная графика. | 9 |
| Глава 3. Виды компьютерной графики | 10 |
| 3.1. Растровая графика | 10 |
| 3.2. Достоинства и недостатки растровой графики | 10 |
| 3.3. Назначение и характеристика пакетов растровой графики | 11 |
| 3.4. Векторная графика | 11 |
| 3.5. Кривые Безье | 12 |
| 3.6. Достоинства и недостатки векторной графики | 13 |
| 3.7. Назначение и характеристика пакетов векторной графики..... | 13 |
| 3.8. Растривание и векторизация | 14 |
| 3.9. Сравнение типов цифровых изображений | 14 |
| 3.10. Программы трехмерного моделирования..... | 15 |
| 3.11. Фрактальная графика | 15 |
| Глава 4. Теория цвета..... | 17 |
| 4.1. Цветовая модель RGB..... | 18 |
| 4.2. Цветовая модель CMYK..... | 19 |
| 4.3. Цветовая модель L*a*b..... | 21 |
| 4.4. Цветовая модель HSB | 23 |
| 4.5. Цветовой режим Grayscale (Оттенки серого)..... | 24 |
| 4.6. Индексированный цветовой режим | 25 |
| 4.7. Цветовой режим Monochrome (Монохромный)..... | 27 |
| Глава 5. Размеры изображения | 29 |
| 5.1. Физический размер изображения | 29 |
| 5.2. Логический размер изображения..... | 30 |
| 5.3. Разрешение..... | 31 |
| Глава 6. Форматы графических файлов | 35 |
| 6.1. Форматы векторной графики | 38 |
| Практическая работа Создание простых рисунков в редакторе Inkscape... .. | 40 |
| Вопросы для контроля по теме: «Основы компьютерной графики»..... | 47 |
| Основная литература | 48 |

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка специалистов по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) в колледже осуществляется по очной форме обучения и соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту. Выпускник специальности должен быть готов к профессиональной деятельности дизайнера, занимающегося разработкой дизайнерских проектов, художественным проектированием, моделированием и оформлением дизайнпродукта и авторских произведений в различных организациях (предприятиях) независимо от их организационно-правовых форм.

Специалисту, работающему в области дизайна необходимо владение несколькими программами, так как на разных этапах подготовки графики приходится использовать разные редакторы.

Независимо от того, с каким программным обеспечением приходится работать, необходимо знать основные принципы дизайна и компьютерной графики, благодаря которым можно выбрать правильное решение в работе. Вы узнаете, зачем и для чего существуют разные цветовые модели, как создавать и сохранять цвет, почему на мониторе краски ярче, чем на печати. Также вы увидите, чем растровая графика принципиально отличается от векторной, и почему использование различного качества изображений так принципиально для печати.

Данное учебное пособие поможет разобраться студентам в основах компьютерной графики и является первой ступенью к изучению компьютерных программ для работы в области графики и дизайна.

Глава 1. Теория компьютерной графики

1.1. Из истории компьютерной графики

Когда-то очень давно компьютеры вообще не имели дисплея. Вся информация в те огромные ламповые монстры загружалась на бумажных носителях, так называемых перфокартах, результат тоже выдавался на бумагу. Однако усложнение решаемых задач на компьютере привело к тому, что появились компьютеры с монитором. Долгое время монитор оставался текстовым, а затем появились мониторы и с возможностью вывода графической информации.

Именно с этого момента можно начинать отсчет существования компьютерной графики. Первые опыты с компьютерной графикой были проведены в компьютерных играх. И только потом началось освоение более полезных вариантов ее применения.

Сегодня 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 или просто в выпуске рекламной листовки или буклета. Крупные фирмы заказывают такую работу специализированным дизайнерским бюро и рекламным агентствам. Малые предприятия, имеющие ограниченный бюджет, часто обходятся собственными силами и доступными программными средствами.

Без компьютерной графики не обходится ни одна современная мультимедийная программа. Работа над графикой занимает до 90% рабочего времени программистских коллективов, выпускающих программы массового применения. Основные трудозатраты в работе редакций и издательств также составляют художественные и оформительские работы с графической программой.

Даже художники оцифровывают свои работы. А цифровая фото- и видеосъемка тоже вошла в жизнь миллионов.

1.2. Что же такое компьютерная графика?

Под *компьютерной графикой* будем понимать процесс создания, обработки и вывода изображений разного рода с помощью компьютера.

История компьютера с этой точки зрения началась в конце 70-х начале 80-х гг. XX века. Именно тогда появилось несколько очень впечатляющих для своего времени графических редакторов, в том числе и

первые версии широко известных сегодня программ Photoshop и CorelDraw.

Сегодня человек, претендующий на работу в сфере рекламы, полиграфии или web-дизайна, обязан владеть этими основными пакетами.

Глава 2. Классификация компьютерной графики

Направления компьютерной графики

В настоящий момент выделяют следующие направления компьютерной графики.

1. изобразительная компьютерная графика,
2. обработка и анализ изображений,
3. анализ сцен (перцептивная компьютерная графика),
4. компьютерная графика для научных абстракций (когнитивная компьютерная графика - графика, способствующая познанию).

2.1 Изобразительная компьютерная графика.

Объекты: синтезированные изображения.

Задачи: построение модели объекта и генерация изображения, преобразование модели и изображения, идентификация объекта и получение требуемой информации.

2.2. Обработка и анализ изображений.

Объекты: дискретное, числовое представление фотографий.

Задачи: повышение качества изображения, оценка изображения – определение формы, местоположения, размеров и других параметров требуемых объектов, распознавание образов – выделение и классификация свойств объектов (обработка аэрокосмических снимков, ввод чертежей, системы навигации, обнаружения и наведения).

Итак, в основе обработки и анализа изображений лежат методы представления, обработки и анализа изображений плюс, естественно, изобразительная компьютерная графика хотя бы для того, чтобы представить результаты.

2.3. Анализ сцен.

Предмет: исследование абстрактных моделей графических объектов и взаимосвязей между ними. Объекты могут быть как синтезированными, так и выделенными на фотоснимках. Первый шаг в анализе сцены – выделение характерных особенностей, формирующих графический объекты.

Примеры: машинное зрение (роботы), анализ рентгеновских снимков с выделением и отслеживанием интересующего объекта, например, сердца.

Итак, в основе анализа сцен (перцептивной компьютерной графики (перцепция - понимание, восприятие, псих. Восприятие, непосредственное

отражение объективной действительности органами чувств.)) находятся
изобразительная графика + анализ изображений + специализированные
средства.

2.4. Когнитивная компьютерная графика.

(КОГНИТИВНЫЙ, лат. понимать, сознавать]. *психол.* Связанный с сознанием, мышление).

Только формирующееся новое направление, пока недостаточно четко очерченное. Это компьютерная графика для научных абстракций, способствующая рождению нового научного знания. Основная проблема и задача когнитивной компьютерной графики – создание таких моделей представления знаний, в которых можно было бы однообразно представлять как объекты, характерные для логического (символического, алгебраического) мышления, так и объекты, характерные для образного мышления. **Другие важнейшие задачи:** визуализация тех знаний, для которых не существует (пока) символических описаний, поиск путей перехода от образа к формулировке гипотезы о механизмах и процессах, представленных этими (динамическими) образами на экране дисплея.

Появление когнитивной компьютерной графики – сигнал о переходе от эры экстенсивного развития естественного интеллекта к эре интенсивного развития, характеризующегося глубоко проникающей компьютеризацией, рождающей человеко-машинную технологию познания, важным моментом которой является непосредственное, целенаправленное, активирующее воздействие на подсознательные интуитивные механизмы образного мышления.

Глава 3. Виды компьютерной графики

В зависимости от принципа формирования изображений различают **3 вида компьютерной графики:**

1. растровая графика;
2. векторная графика; 3. фрактальная графика.

3.1. Растровая графика

Картинка или фото в реальном мире представляет собою набор некоторых непрерывных элементов. Область определенных цветов или оттенков серого на классической, нецифровой фотографии, непрерывны – переходы между цветами могут быть плавными или, наоборот, резкими и грубыми, но область одного цвета – это область одного цвета.

Компьютерный мир основан на иных принципах. Здесь нет ничего непрерывного и изображения, выводимые на монитор или принтер, полученные со сканера или цифрового фотоаппарата всегда дискретны, всегда состоит из отдельных точек. Эти точки могут быть настолько мелкими, что их невозможно различить, но, тем не менее, цифровая картинка, по сути – мозаика, иначе говоря, растр. Только вместо кусочков пластмассы – тут пикселы.

Пиксел (pixel) – элементарная единица изображения в растровой графике, обычно имеющая квадратную форму.

Принцип хранения и обработки некоторого изображения в виде матрицы точек называют **растровой графикой**.

Итак, растровое изображение представляет собой набор точек, которые последовательно (по строкам) формируют изображение. Каждая точка запоминается по цвету. Получившаяся цветная мозаика, в конечном счете, и производит впечатление единого целого.

3.2. Достоинства и недостатки растровой графики

Учитывая эту специфику построения, растровая графика имеет следующие **особенности:**

- растровое изображение всегда прямоугольной формы;
- растровое изображение не столь гибко к изменению размера, как векторное (масштабирование может заметно ухудшить качество);
- растровый документ не может содержать объекты в разных цветовых схемах.

Недостатки растрового изображения:

- большой объем данных – это основная проблема при использовании растровых изображений;

- невозможность увеличения для рассмотрения деталей. Поскольку изображение состоит из точек, то увеличение изображения приводит только к тому, что эти точки становятся крупнее. Никаких дополнительных деталей при увеличении растрового изображения рассмотреть не удастся. Более того, увеличение точек растра визуально искажает иллюстрацию и делает ее грубой. Этот эффект называется *пикселизацией*;

- изменение деталей, например, длины отрезка прямой, связано с большими трудностями, поскольку в растровом изображении отрезок – это просто какая-то совокупность точек одного цвета.

3.3. Назначение и характеристика пакетов растровой графики

Растровая графика применяется для разработки электронных и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создаются вручную с помощью компьютерных программ. Чаще для этой цели сканируют иллюстрации, подготовленные художником или фотографии. В последнее время для ввода растровых изображений в компьютер используют цифровые фото- и видеокамеры.

Основное предназначение программ этого класса - работа с готовыми растровыми изображениями (отсканированными или полученными с помощью других приложений):

- цветокоррекция;
- фотомонтаж;
- Ретушь,
- наложение разнообразных фильтров для придания изображению выразительности;
- цветоделение и подготовка растровых изображений для различных технологий печати;
- адаптация полноценных растровых изображений для публикаций в Интернете, использования в программах подготовки презентаций ит.д.

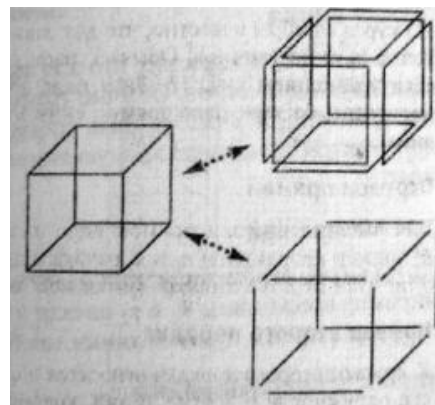
Абсолютным лидером в этой группе является Adobe Photoshop. Мощь и универсальность этого пакета до сих пор являются непревзойденными.

3.4. Векторная графика

Как в растровой графике основным элементом изображения является точка, так в векторной графике основным элементом изображения является линия (при этом неважно прямая это линия или кривая).

Линия – это элементарный объект векторной графики.

Все, что есть в векторной иллюстрации, состоит из линий. Простейшие *объекты* объединяются в более сложные, например, объект *четыреугольник* можно рассматривать как четыре связанные линии, а объект *куб* можно рассматривать либо как 12 связанных линий, либо как 6 связанных четырехугольников. Из-за такого подхода векторную графику часто называют *объектноориентированной графикой*.



Объекты векторной графики хранятся в памяти в виде набора параметров, но на экран изображение все равно выводится в виде точек (просто потому, что экран так устроен). Перед выводом на экран каждого объекта программа производит вычисление координат экранных точек в изображении объекта, поэтому векторную графику иногда называют *вычисляемой графикой*. Понятно, что при увеличении размера изображения или масштаба вывода его на экран качество изображения остается практически неизменным.

Векторное представление изображения кардинально отличается от растрового.

Основной принцип представление векторной графики состоит в том, что описываются только основные точки изображения, а все промежуточные достраиваются между ними по определенным математическим законам.

Например, для построения отрезка прямой, достаточно указать координаты концов отрезка, а также сделать пометку о том, что соединяющая их линия – прямая. Для описания окружности достаточно задать ее центр, указать радиус и сделать пометку «окружность».

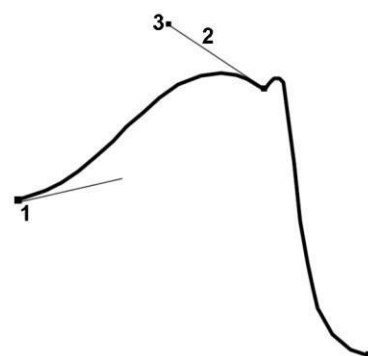
Такой подход резко снижает накладные расходы на хранение данных. Кроме того, изменение (размер, положение и т.п.) того или иного элемента происходит очень легко.

3.5. Кривые Безье

Для описания векторного графического объекта существует множество способов. Самый удобный и распространенный из них – это так называемые «кривые Безье».

Кривые Безье названы так в честь французского математика Пьера Безье, впервые предложившего их в начале 70-х годов фирме «Рено» для моделирования обводов кузова легкового автомобиля.

Кривые Безье используются во всех современных программах, работающих с векторной графикой.



Его суть сводится к следующему. Любая геометрическая фигура разбивается на несколько относительно простых участков, которые называются сегментами. Каждый сегмент начинается и заканчивается особой якорной точкой. В файле явно описываются координаты якорных точек, а также первая и вторая производная выходящего из них сегмента.

Поясним, якорные точки – это маленькие белые квадратики (1), из которых выходят прямые вспомогательные отрезки (2). Эти отрезки называются направляющими или касательными. Каждая направляющая заканчивается черной точкой – маркером (3), ее длина и направление как раз и соответствует первой и второй производной.

Кривая Безье состоит из одного или нескольких сегментов. Начало и конец каждого сегмента называют опорными точками. Еще две точки отвечают за форму кривой и называются управляющими точками или точками направления. Эти точки определяют угол наклона и кривизну в точке выхода из узла (опорной точки).

Используя эти четыре точки можно задать любую кривую, а из нескольких таких кривых можно составить фигуру любой сложности.

3.6. Достоинства и недостатки векторной графики

Говоря о растровой графике, мы указали на два ее существенных недостатка: значительный объем массивов данных, которые надо хранить и обрабатывать, а также невозможность масштабирования изображения без потери качества.

Векторная графика устраняет оба эти недостатка, но в свою очередь, значительно усложняет работу по созданию художественных иллюстраций. На практике средства векторной графики используют не для создания художественных композиций, а для оформительских, чертежных и проектно-конструкторских работ.

В векторной графике легко решаются и вопросы масштабирования. Если линии задана толщина, равная 1 мм, то, сколько бы мы не увеличивали или уменьшали рисунок, эта линия все равно будет иметь только такую толщину, поскольку это одно из свойств объекта, жестко за ним закрепленное.

3.7. Назначение и характеристика пакетов векторной графики

Программные средства для работы с векторной графикой наоборот предназначены, в первую очередь, для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Также сборка макетов для печати.

Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, таких, например, как логотип компании, решаются средствами векторных графических редакторов намного проще.

Наиболее распространенные программы для работы с векторной графикой – Adobe Illustrator, CorelDraw.

3.8. Растривание и векторизация

Растровая и векторная графика могут превращаться друг в друга.

Процесс перевода векторной картинке в точечное изображение называется *растриванием*, обратный процесс – *векторизация* или *обрисовка*.

Однако практически невозможно получить точно такое же растровое изображение из векторного элемента без потери качества, и наоборот, соответственно. Поэтому к смене вида графики для изображения надо подходить осторожно.

3.9. Сравнение типов цифровых изображений

Растровые и векторные цифровые изображения имеют свои преимущества и недостатки.

- Растровые изображения получают из фотографических оригиналов автоматически с помощью сканеров. Существуют устройства их получения непосредственно в цифровой форме (цифровые камеры) и перекодирования из аналоговой формы (платы видеозахвата). Векторные изображения требуют ручного ввода (построения или рисования). В простых случаях могут быть получены из растровых с помощью программ трассировки. Трассировка дает удовлетворительный результат только в простых случаях, да и полученные изображения все равно требуют ручной «доводки».

- Растровые изображения обеспечивают максимальную реалистичность, поскольку в цифровую форму переводится каждый мельчайший фрагмент оригинала. Векторные изображения передают крупные фрагменты оригинала с помощью объектов (контуров с обводками и заливками). Они не в состоянии обеспечить близкую к оригиналу реалистичность.

- Растровые изображения имеют большой размер, так как хранят информацию о цвете каждого мельчайшего фрагмента оригинала. Векторные изображения компактны, поскольку хранят только математические описания объектов.

- Качество растровых изображений зависит от размера. Они не допускают свободного масштабирования без искажений или потерь качества. Качество векторных изображений не зависит от размера.

- Векторные изображения легко редактировать, поскольку они содержат относительно небольшое количество удобно организованных объектов. Точечные изображения, состоящие из множества пикселей, редактировать сложнее. Если проводить аналогии, то редактирование векторных изображений сходно работе чертежника, а точечных — художника.

Сравнение показывает, что сосуществование двух типов цифровых изображений целиком оправдано. Там где требуется точность и четкость линий, используют векторную графику, а там где требуется реалистичность фотографии — растровую.

3.10. Программы трехмерного моделирования

Нельзя не упомянуть и о такой разновидности графических программ, как пакеты 3D-моделирования. В последнее время результаты бурного развития этой сферы у всех на виду: слишком часто компьютерная 3D-графика стала использоваться на телевидении и в кинематографе.

Самой распространенной программой 3D-моделирования однозначно является 3DMax, где получение изображений трехмерных объектов является самоцелью, а не дополнительной функцией, и эти возможности наиболее совершенны.

3DMax позволяет создавать объекты практически любой сложности, компоновать их в группы или сцены, закрашивать поверхности текстурами или заливками, расставлять источники освещения и т.д.

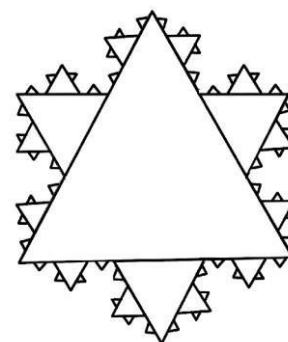
Помимо проектирования статических объектов есть возможность задавать и редактировать перемещения их в трехмерном пространстве и записи полноценного видеоизображения. Такая работа требует огромных вычислительных ресурсов.

3.11. Фрактальная графика

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

Простейшим фрактальным объектом является фрактальный треугольник:

- строится обычный равносторонний треугольник со стороной a ;
- делим каждую из его сторон на три равных отрезка;
- на среднем отрезке строится равносторонний треугольник со стороной $1/3$ стороны исходного треугольника, а на дру-



гих отрезках строятся равносторонние треугольники со стороной $1/9a$;

- с полученными треугольниками повторяются те же операции.

Можно заметить, что треугольники последующих поколений наследуют свойства своих родительских структур. Так рождается фрактальная фигура.

Фрактальными свойствами обладают многие объекты живой и неживой природы. Обычная снежинка, многократно увеличенная, оказывается фрактальным объектом.

Фрактальную графику редко применяют для создания печатных или электронных документов.

Глава 4. Теория цвета

Как мы уже говорили, растровый рисунок состоит из отдельных пикселей, а каждый пиксель хранит только одно значение: свой цвет. Поэтому не будет преувеличением, если мы скажем, что принципы и способы хранения цветов составляют самую суть растровой графики.

Применительно к компьютерной графике слово «цвет» означает не совсем то, что мы привыкли подразумевать в обычной речи. В компьютерной графике черный – это цвет, и белый – это цвет, и серый – такой же цвет, как и зеленый и красный.

Для записи цвета пиксела используются, разумеется, цифровые значения – в компьютере все в итоге сводится к цифрам. Соответственно, существуют и разные *системы исчисления цвета*, которые различаются принципами и формой записи информации. Видимый цвет разлагается на отдельные «составляющие», информация о которых и записывается. Если необходимо отобразить цвет, производится обратная операция: из отдельных компонентов «синтезируется» нужный оттенок цвета.

В зависимости от принципа, по которому информация о цвете превращается в набор цифр, принято различать *цветовые модели*, то есть некие алгоритмы, согласно которым можно записать оттенок цвета в виде чисел, или наоборот – превратить цепочку цифр в цвет. Разные цветовые модели, как мы увидим чуть позже, обладают разными возможностями и в разной степени приспособлены для решения тех или иных задач.

Основными цветовыми моделями являются:

- RGB, «основная» в компьютерной графике, поскольку согласно этой модели работают цветные мониторы, сканеры – да и большинство компьютерных программ тоже «опираются» на эту систему;
- CMYK, «основная» в цветной печати: струйные и лазерные принтеры и даже настоящие типографии работают с этой системой исчисления цвета (или с ее более совершенными производными);
- HSB (и ее варианты) применяется для каталогизации и описания цветов;
- L*a*b, наиболее сложная и наиболее «научная» из цветовых моделей, используется преимущественно в технических целях.

Эти четыре цветовые модели называются *полноцветными*, поскольку могут описать очень большое количество цветов – десятки миллионов оттенков. Человеческий глаз обычно не в состоянии различить «соседние» цвета в полноцветных цветовых моделях: если цвета будут отличаться на одну или две цифры, тонам они будут казаться одинаковыми.

Таким образом, можно считать, что с помощью этих цветовых моделей можно воспроизвести *непрерывный диапазон цветов*, а не отдельные четко различимые оттенки.

Большое количество оттенков цвета требует большого объема информации, и размер графических файлов, созданных или сохраненных с использованием полноцветных цветовых моделей, будет очень большим. Существуют и более простые варианты записи цвета, которые требуют меньших объемов информации, пусть даже ценой ограниченных возможностей и качества. Такие *цветовые режимы* широко используются, к примеру, в Интернете, где очень важно добиться минимального размера файлов. Цветовые режимы с «усеченными» возможностями называются *неполноцветными*.

Основными неполноцветными цветовыми режимами являются:

- **Grayscale**(Оттенки серого), в котором сохраняется только информация о яркости пикселей, а цвет игнорируется;
- **IndexedColor** (Индексированный цвет), в котором количество цветов колеблется от 2 до 256 в зависимости от потребностей изображения и баланса между «экономией» и качеством;
- **Monochrome**(Монохромный), в котором используются только два цвета – например, черный и белый, даже без промежуточных серых оттенков.

В зависимости от графического редактора, с которым мы работаем, названия цветовых режимов могут различаться, или они могут быть представлены не в полном ассортименте, либо даже могут вводиться новые виды (например, режим 16 цветов – один из «стандартов» в веб-дизайне). Однако принципы построения и работы цветовых моделей и режимов незыблемы и не зависят от прихоти разработчика конкретной программы.

4.1. Цветовая модель RGB

Основная идея цветовой модели RGB заложена уже в ее названии, которое образовано из первых букв английских названий цветов: Red, Green и Blue (красный, зеленый и синий). Любой цвет может быть

«разложен» на эти три базовых компонента и получен заново «смешиванием» базовых цветов в разных комбинациях и с разной интенсивностью.

В качестве «практической» иллюстрации принципа можно привести аналогию с разноцветными фонарями или лампами, которые освещают белый фон. Без освещения фон будет темным (черным), а в зависимости от того, каким из цветов его осветить, фон может казаться красным, зеленым или синим. При освещении двумя «фонарями» одновременно будут появляться новые цвета, а если яркость фонарей неодинакова, то образуются промежуточные оттенки. Наконец, если включить все три фонаря, то фон станет белым (когда смешаются все три основных цвета).

На рис. 2.1 приведены схемы смешения цветов в цветовой модели RGB – цветной (дублируется на цветной вклейке книги) и схематический вариант.

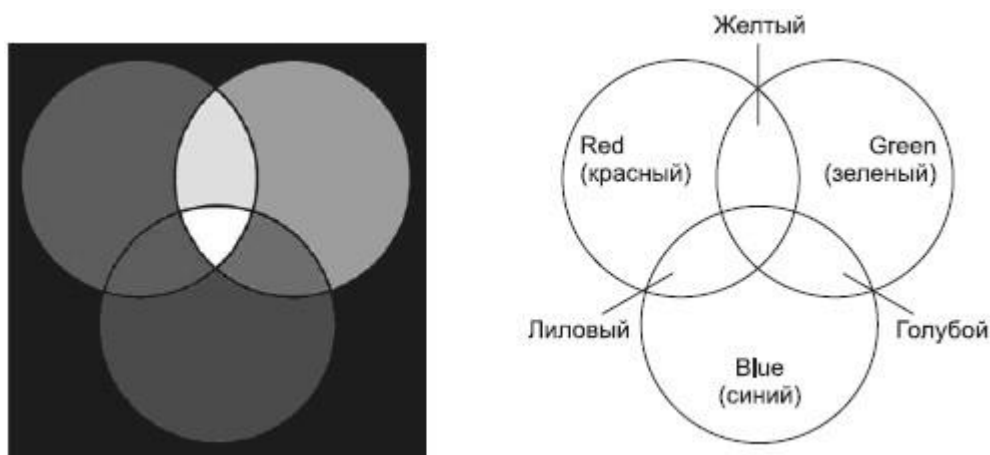


Рис. 2.1. Схема цветовой модели RGB

При записи информации о цвете в модели RGB цвет разделяется на три составляющих и сохраняется яркость, или интенсивность, каждой составляющей, то есть каждого из основных цветов. Обычно интенсивность каждого цвета исчисляется от 0 до 255 (256 градаций), но иногда это число еще увеличивают.

Используя стандартный вариант модели RGB, мы можем записать какой-нибудь цвет примерно в таком виде: R:255 G:150 B:0. Это значит, что для получения записанного нами цвета необходимо использовать красный цвет с максимальной интенсивностью, зеленый – чуть больше половины, а синий не требуется вообще. Из рис. 2.1 мы знаем, что смешение красного и зеленого даст нам желтый цвет; а поскольку зеленый компонент представлен в нашем цвете с меньшей интенсивностью, то это будет не чистый желтый цвет, а с заметным красным оттенком. Наверное, уже все читатели догадались, что приведенные нами цифры соответствуют какому-то оранжевому оттенку. Подобным образом (только, конечно же, более сложным и точным) получают в модели RGB и все остальные цвета.

Цветовая модель RGB повсеместно используется в компьютерной графике по той причине, что основное устройство вывода информации (монитор) работает именно в этой системе. Изображение на мониторе образуется из отдельных светящихся точек красного, зеленого и синего цветов. Посмотрев на экран работающего монитора через увеличительное стекло, можно разглядеть отдельные цветные точки – а еще проще это увидеть на экране телевизора, поскольку его точки значительно крупнее.

4.2. Цветовая модель CMYK

Прочитав предыдущий раздел и познакомившись с законами цветовой модели RGB, вы можете удивиться: сколько раз в детстве смешивали все краски вместе, а белого не получалось. И не случайно мы приводили в пример фонари, освещающие белый фон. Цветовая модель RGB может использоваться только тогда, когда при смешивании цвета *осветляют* друг

друга – так, как это происходит со светящимися точками на мониторе или потоками света из фонарей.

При печати или при рисовании краски затемняют друг друга. Поэтому, придерживаясь принципа деления цвета на три составляющих, используют другие основные цвета – яркие и светлые. В названии цветовой модели СМУК первые три буквы означают цвета Cyan, Magenta и Yellow (голубой, лиловый и желтый).

Примечание.

В отличие от цветов модели RGB, цвета модели СМУК часто называют английскими названиями, а не переводят. Причина этому проста: слово «лиловый» может означать достаточно много разных оттенков, в то время как слово «magenta» означает совершенно конкретный, «типографский» оттенок цвета. Поэтому в русскоязычной литературе можно увидеть английские написания цветов или их транслитерированные варианты – «циан» и «маджента» (желтый так и остается желтым, тут ничего не придумаете). Типографские работники старой закалки называют цвета по-русски: красный, желтый и голубой (хотя под красным имеют в виду, конечно же, цвет magenta).

Соответственно изменившимся принципам и схема цветовой модели будет выглядеть по-другому: вместо темного неосвещенного фона мы возьмем белую «бумагу» и будем наносить на нее краски, которые, затемняя друг друга, в конце образуют черный цвет.

На рис. 2.2 приведены схемы смешения цветов в цветовой модели СМУК – цветной (дублируется на цветной вклейке книги) и схематический вариант.

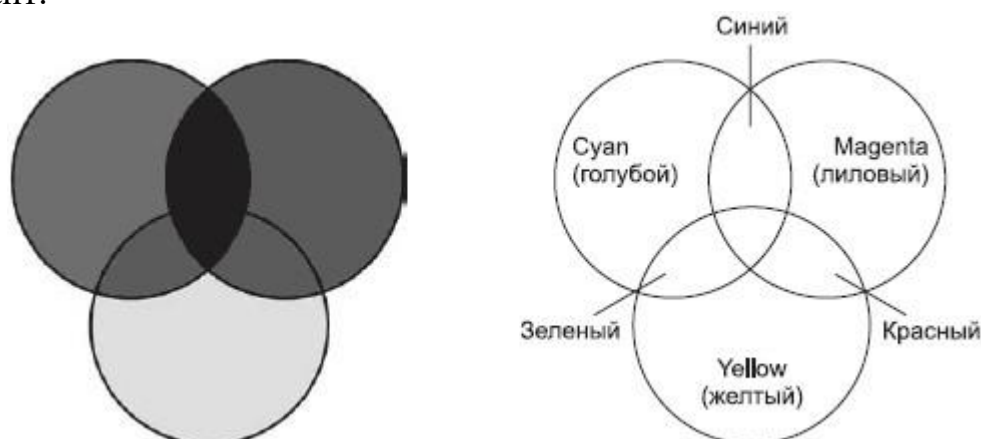


Рис. 2.2. Схема цветовой модели СМУ

В подписи к рис. 2.2 не случайно цветовая модель названа СМУ, поскольку пока что мы использовали всего три цвета. Хотя, в принципе, все цвета могут быть образованы смешиванием трех базовых красок, на практике используется дополнительная, четвертая краска черная. Причин этому несколько, и мы не будем освещать их подробно (эта тема скорее

подходит для специализированных полиграфических статей и инструкций). Упомянем только, что печать в три краски оказывается дорогостоящей (очень большой расход красок для текста или графики черного цвета) и сложной (требуется точный баланс трех красок, иначе черный и серый цвета не получатся «чистыми», а будут иметь оттенок одного из основных цветов).

Итак, при печати используются четыре краски, а в названии цветовой модели появляется буква «К» – она означает черный цвет (black), который обозначается буквой «К», а не «В», чтобы не путать с обозначением цвета blue (синий).

Примечание.

Существует по крайней мере два популярных объяснения, почему черный цвет обозначается буквой «К». По одной из версий, это последняя буква в слове «black» (первая буква «В» не используется по уже упомянутым причинам). По другой версии, буква «К» – начальная буква слова «key». «Key color» означает «ключевой цвет» – ведь без черного цвета практически невозможно достичь правильного отображения цветов на печати.

При записи цвета в модели CMYK обычно используется диапазон значений от 0 до 100 (хотя программы и устройства обычно считают все так же от 0 до 255). Это связано с тем, что цветовая модель CMYK на много десятилетий старше, чем компьютерная графика, и баланс красок в ней традиционно измеряется в процентах. Запись цвета в модели CMYK может выглядеть так: C:100 M:0 Y:50 K:20. Соответственно, для получения цвета нужны максимум голубой краски, половинная норма желтой и одна пятая – черной. Обратившись к рис. 2.2, мы можем догадаться, что смешение голубого и желтого даст зеленый (в нашем случае – зеленоголубой, так как желтой краски меньше), ну а добавление черного сделает конечный цвет более темным.

Цветовая модель CMYK используется при печати – от простейших принтеров до настоящих типографий. В некоторых случаях задействуется большее количество цветов (например, существуют высококачественные шести- и даже восьмицветные принтеры), но все цветовые системы с дополнительными цветами строятся как бы «на основе» модели CMYK.

4.3. Цветовая модель L^*a^*b

Цветовая модель L^*a^*b редко применяется в дизайне, хотя постоянно используется программами и устройствами в технических целях. Для человека она неудобна, так как ее трудно представить наглядно; для компьютеров же этого ограничения не существует, и они легко используют эту модель при различных вычислениях.

Особенность цветовой модели L^*a^*b – достаточно сложное построение: в ней отдельно записывается яркость цвета и отдельно – собственно цветовая информация. Буква «L» в названии модели означает «luminance» (свечение), а «*a» и «*b» – так называемые хроматические

координаты, которые определяют оттенок цвета. Поскольку у этой модели нет «основных» цветов, то отдельные значения в ней называются координатами – они как бы указывают положение цвета в воображаемом трехмерном пространстве.

Если модели RGB и CMYK использовали значения от 0 до 100 или от 0 до 255, то модель L^*a^*b использует смешанное исчисление. Координата L обычно измеряется от 0 до 100, а хроматические координаты – в диапазоне от -128 до 127 . Координата L означает яркость цвета, а каждая из хроматических координат смещает цвет в направлении одного из базовых цветов: координата a^* добавляет к цвету оттенок зеленого (отрицательные значения) или фиолетового (положительные значения), а координата b^* – оттенок синего или желтого. При значении 0 хроматические координаты не оказывают воздействия на конечный цвет.

На рис. 2.3 приведены схемы записи цветов в цветовой модели L^*a^*b – цветной (дублируется на цветной вклейке книги) и схематический вариант.



Рис. 2.3. Схема цветовой модели L^*a^*b

Конечно, такое объяснение выглядит сложным. Однако ценность модели L^*a^*b совсем не в легкости понимания и не в удобстве использования. Ценность ее в том, что законы, по которым она построена, позволяют измерить цвет с невероятной точностью – в конечном итоге значения координат модели связаны с длиной световой волны и спектром света. Конечно же, для этого требуются специальные приборы – однако раз измеренный цвет будет нам точно известен.

Цветовая модель L^*a^*b считается *абсолютной*, в то время как все прочие модели – *относительные*, поскольку в них по причинам несовершенства технологий и оборудования цвет не может быть измерен с абсолютной точностью. Таким образом, цветовая модель L^*a^*b служит своеобразным эталоном, по которому можно сверять цвета и на который можно ориентироваться.

По тем же причинам модель L^*a^*b используется как «посредник» при согласовании устройств, работающих с разными цветовыми системами. Преобразования из одной цветовой модели в другую (например, из модели

RGB в модель CMYK) *всегда* выполняются с промежуточным пересчетом в модель L^*a^*b – так результат получается более точным.

4.4. Цветовая модель HSB

В качестве своеобразной «компенсации» за модель L^*a^*b , удобную для компьютеров и неудобную для людей, мир компьютерной графики включает модель HSB, которая, наоборот, удобна для людей и неудобна для вычислений. Поэтому, как правило, модель HSB используется как своеобразный «интерфейс» в тех случаях, когда выбор или редактирование цвета важно представить максимально наглядно.

Разработанная для каталогизации цветов, модель HSB не привязана к каким-нибудь реальным процессам, в ней не используется разделение цвета на основные компоненты. Вместо этого модель HSB разделяет цвет на простые и понятные составляющие: hue (оттенок цвета), saturation (насыщенность цвета) и brightness (яркость). Таким образом, редактирование и выбор цвета становятся простыми и понятными интуитивно.

На рис. 2.4 приведены схемы записи цветов в цветовой модели HSB – цветной (дублируется на цветной вклейке книги) и схематический вариант.



Рис. 2.4. Схема цветовой модели HSB

Координата Н (оттенок цвета) представлена в модели HSB как «закольцованная» полоска спектра, или радуги – с небольшой вольностью в виде превращения фиолетового опять в красный. Оттенок цвета является как бы базовой характеристикой, которая потом корректируется изменением насыщенности и яркости цвета. С помощью этой системы намного легче подобрать сходные по яркости или по насыщенности цвета: требуется изменять только один параметр цвета, а не все одновременно.

Записываются значения координат в различных формах. В некоторых случаях все три параметра измеряются в «компьютерной» традиции – от 0 до 255. Иногда замкнутая в «кольцо» полоска спектра записывается в градусах, от 0 до 359 (как бы положение цвета на цветовом круге или кольце), а яркость и насыщенность измеряются в процентах от 0 до 100. Выбор

системы измерения зависит в первую очередь от удобства ее использования в данном конкретном случае.

Кроме названия HSB, можно встретить ту же цветовую модель под названиями HSL или HLS. В этом случае вместо слова «brightness» (яркость) используются слова «luminosity» (свечение) или «lightness» (светлота), которые, впрочем, означают практически то же самое.

4.5. Цветовой режим Grayscale (Оттенки серого)

В тех случаях, когда мы работаем с черно-белым изображением и информации о цвете нет или же ее можно не сохранять, мы можем использовать цветовой режим **Grayscale**(Оттенки серого), в котором сохраняется только информация о яркости изображения.

В большинстве случаев информация о яркости записывается в диапазоне от 0 до 255 – такого диапазона значений достаточно, чтобы соседние яркостные оттенки практически не различались глазом и разницы между яркостью номер 133 и яркостью номер 134 обычный человек заметить не мог. Не случайно во многих полноцветных цветовых моделях каждый компонент записывается в диапазоне от 0 до 255: этого достаточно, чтобы интервал яркости или интенсивности выглядел непрерывным.

На рис. 2.5 приведен пример цветного изображения и изображения, преобразованного в режим **Grayscale**(Оттенки серого).



Рис. 2.5. Полноцветное изображение (*слева*) и изображение в режиме Grayscaleи (Оттенки серого) (*справа*)

Соответственно, для записи яркости требуется меньше информации, что позволяет уменьшить объем файла и экономнее потреблять ресурсы компьютера.

Изображения в режиме **Grayscale**(Оттенки серого) используются при подготовке черно-белых полиграфических изданий (газет, книг) и в некоторых случаях – при оформлении веб-страниц.

4.6. Индексированный цветовой режим

При необходимости уменьшить объем файла и в то же время сохранить информацию о цвете можно прибегнуть к режиму **Indexed Color** (Индексированный цвет). Как и режим **Grayscale** (Оттенки серого), режим индексированного цвета позволяет сохранить до 256 отдельных оттенков – но на этот раз не фиксированных значений яркости, а любых цветов. Во многих случаях количество цветов еще уменьшают: режим **Indexed Color** (Индексированный цвет) позволяет сохранить от 2 до 256 цветов в изображении.

Индексированным цвет называется потому, что к каждому файлу этого режима прилагается как бы «оглавление» («index» по-английски). В специальной цветовой таблице сохраняется информация о том, какие именно цвета задействованы в изображении, а при сохранении самого изображения просто используется «ссылка» на нужный цвет в цветовой таблице. Таким образом, не нужно каждый раз сохранять полную информацию о цвете, находящемся в изображении. Единожды занеся его в таблицу, в дальнейшем мы можем указывать этот цвет как «цвет № 25» или «цвет № 187».

На рис. 2.6 приведен пример простого изображения с небольшим количеством цветов, идеально подходящего для преобразования в режим индексированного цвета. Дополнительно на рисунке показан шестнадцатичетный индекс изображения – то есть цвета, использованные для его описания.

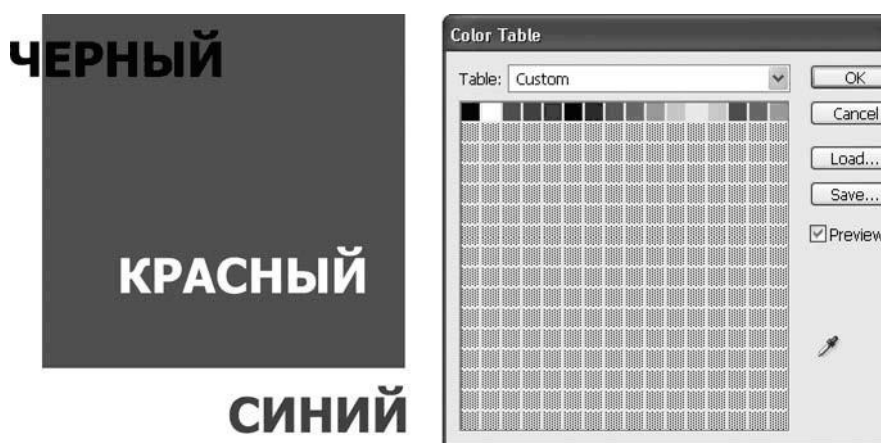


Рис. 2.6. Изображение с индексированным цветом (*слева*) и окно программы Adobe Photoshop, отображающее использованные цвета (*справа*)

Использовать режим индексированного цвета особенно актуально, когда в нашем изображении задействована не вся цветовая гамма – как на примере, показанном на рис. 2.6, *слева*. Если в изображении много разных оттенков, то при преобразовании в режим индексированного цвета часть из них придется «потерять», что снизит качество изображения и разница между соседними оттенками будет бросаться в глаза. На рис. 2.7 приведено изображение с большим количеством плавных цветовых переходов, которые

не позволяют преобразовать изображение в индексированный цвет без потери в качестве.

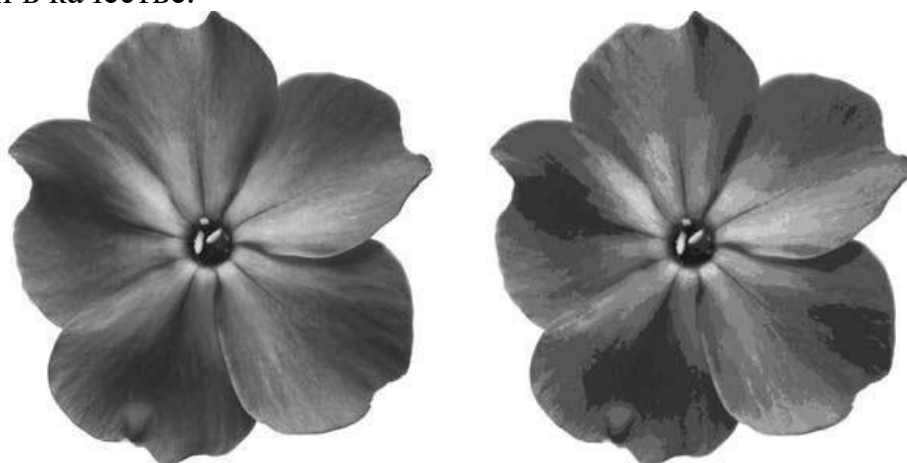


Рис. 2.7. Полноцветное изображение (*слева*) и изображение в режиме индексированного цвета (*справа*)

Чтобы компенсировать искажения цвета, используют специальную технику под названием «Dithering» (смешение). Она выполняется графическими программами автоматически при преобразовании изображений в другие цветовые режимы (с малым количеством цветов), и суть ее в том, что пиксели разных цветов «перемешиваются» для *имитации* недостающих промежуточных оттенков. Это позволяет до некоторой степени сгладить и замаскировать резкие смены оттенков (рис. 2.8).

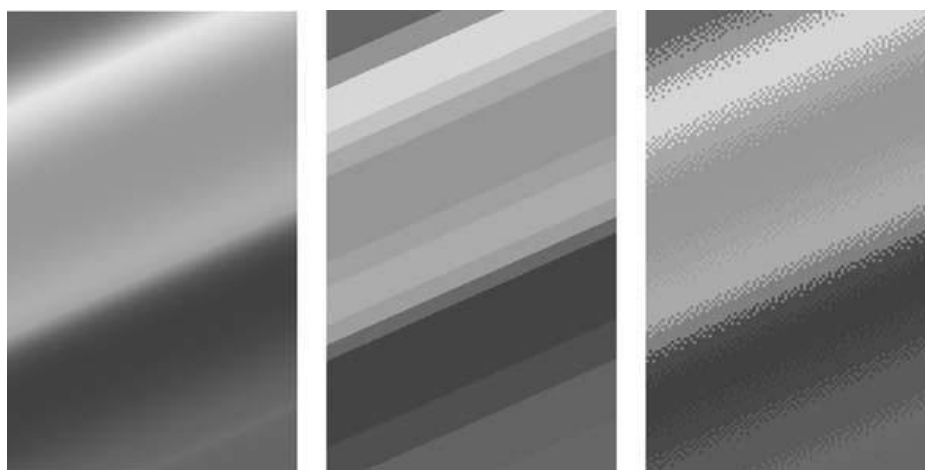


Рис. 2.8. Полноцветный рисунок (*слева*) , рисунок в режиме индексированного цвета без использования смешения (*в центре*) и с использованием смешения (*справа*)

Изображения с индексированными цветами широко применяются в Интернете: один из двух наиболее распространенных форматов изображений в веб-графике (формат GIF89a) является форматом с индексацией цветов.

4.7. Цветовой режим Monochrome (Монохромный)

Самый простой и примитивный цветовой режим – **Monochrome** (Монохромный), в котором используются только два цвета. Название «монохромный» предполагает один цвет (mono – «один», chroma – «цвет»), но второй – это как бы «фон», на котором мы рисуем одним цветом. Обычно используются черный и белый цвета, но иногда можно встретить и другие комбинации.

Примечание.

В Adobe Photoshop мы не найдем цветового режима под названием «Monochrome», он будет называться «Bitmap» (битовая карта) – это потому, что для записи информации о каждом пикселе достаточно одного бита информации.

В монохромном режиме можно сохранять чертежи, схемы, текстовую информацию, рисунки в технике графики – словом, все изображения, в которых не требуется высокого качества и которые нужно уменьшить в объеме (рис. 2.9).

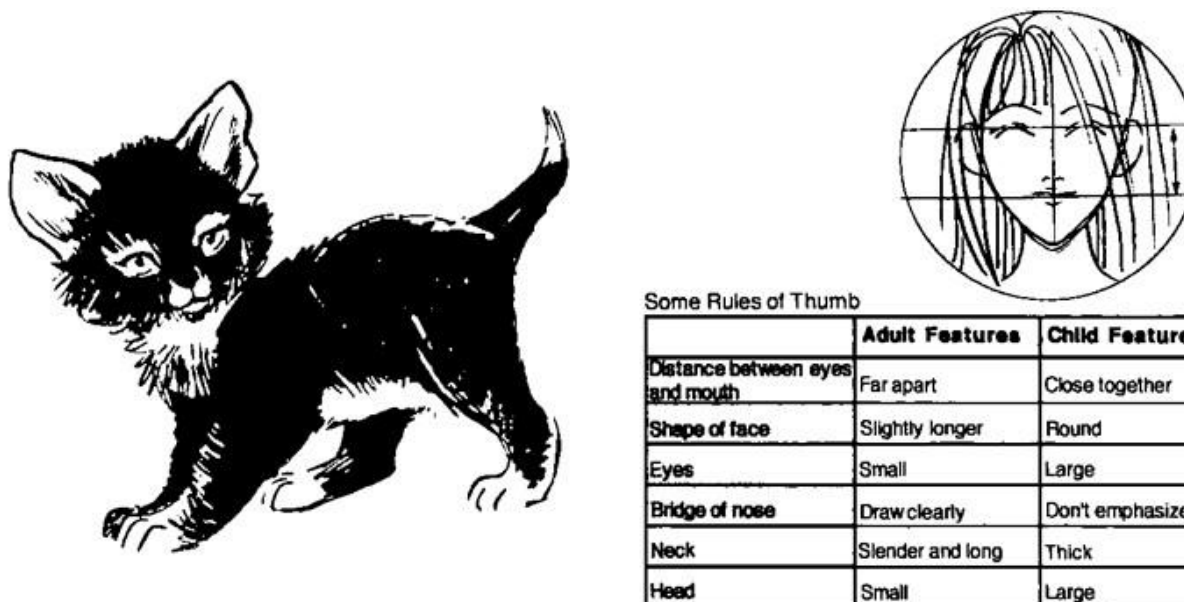


Рис. 2.9. Монохромные изображения

При преобразовании в монохромный режим нужно использовать dithering (смешение цветов) для имитации оттенков. Без смешения результат будет не только некрасивым, но и, возможно, неузнаваемым. При смешении можно достичь не только узнаваемого, но и оригинально выглядящего изображения (рис. 2.10).

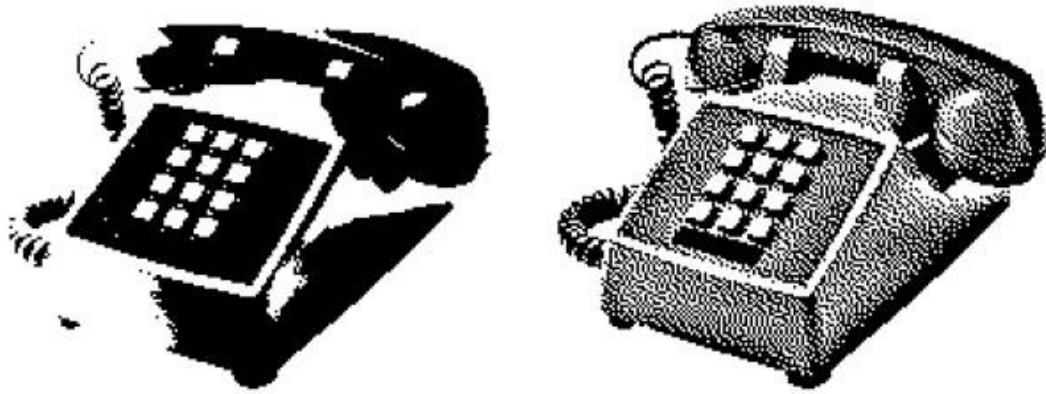


Рис. 2.10. Монохромное изображение без использования смещения (*слева*) и с использованием смещения (*справа*)

Значение монохромных изображений очень велико, но они важны не для дизайнера, а для процесса печати. Струйные и лазерные принтеры, типографии используют монохромную печать (краску или тонер нельзя осветлить и сделать серой), и, посмотрев на страницу с распечатанным изображением, легко заметить, что оно складывается из белых и черных точек. При этом используются разные техники получения промежуточных оттенков, не совпадающие с техникой смещения цветов, предлагаемой Photoshop, однако принцип сохраняется тот же.

Глава 5. Размеры изображения

Чтобы понимать принципы работы с растровой графикой, важно разобраться в размерах изображения – не менее важно, чем знать теорию цвета. Точно так же как неполноцветное изображение ограничивает нас в выразительных средствах и иногда не позволяет полностью передать все нюансы рисунка, малый размер изображения не позволит нам передать мелкие детали рисунка или помещает использовать его в большом размере.

Осложняет дело и то, что у растрового изображения есть два разных размера. С одной стороны, на экране монитора или на листе бумаги изображение можно измерить линейкой и получить размер в сантиметрах. С другой стороны, существует размер в пикселах – он определяет количество пикселей в изображении.

Размер в пикселах принято называть *физическим размером* изображения. Это твердая, неизменная величина, которая достаточно точно описывает изображение, такой размер является *абсолютным*.

Размер в сантиметрах, миллиметрах и других линейных единицах измерения принято называть *логическим размером*, поскольку он описывает только сиюминутное состояние изображения – тот размер, с которым его сейчас вывели на экран монитора или на печать, и это размер *относительный*.

Оба размера связаны между собой третьей величиной, которая именуется *разрешением*.

5.1. Физический размер изображения

Физический размер изображения – это количество пикселей в изображении по ширине и по высоте. Таким образом, мы получаем размеры изображения в пикселах.

Чем больше пикселей в изображении и чем больше его физический размер, тем выше может быть качество изображения. При большем количестве пикселей мы можем сохранить более мелкие детали изображения, которые были бы не видны при меньшем количестве. Поскольку пиксел является наименьшей деталью изображения, детали размером меньше 1 пиксела не могут быть сохранены в изображении.

На рис. 3.1 показаны два изображения с разными физическими размерами, и можно видеть, как в изображении меньшего размера исчезают мелкие детали.



Рис. 3.1. Растровое изображение размером 55×60 пикселей (слева) и 550×600 пикселей(справа)

Нужно особо подчеркнуть, что хотя размер изображения в пикселах можно изменить (используя графический редактор), но улучшить его качество и «проявить» недостающие детали невозможно. Поскольку вся информация об изображении записана в пикселах, новой информации при увеличении их количества взяться просто неоткуда. Таким образом, очень важно, чтобы уже на стадии создания или оцифровки изображение содержало достаточное количество пикселей.

Вычислить необходимое и достаточное количество пикселей в изображении раз и навсегда – невозможно. Строго говоря, это зависит от того, как изображение будет использоваться, – для большого плаката нужно большое изображение, а для картинки в углу веб-сайта размер изображения должен быть небольшим.

Однако уменьшить изображение намного легче, чем увеличить его: в этом случае нужно всего лишь избавиться от лишней информации, а не «придумать» несуществующую и каким-то образом восстановить мелкие детали рисунка. Поэтому, если мы не знаем заранее будущих размеров изображения или не можем их вычислить достаточно точно, следует делать запас в большую сторону: оцифровывать или создавать изображение с максимальным возможным физическим размером, с тем чтобы потом уменьшить его в случае необходимости.

5.2. Логический размер изображения

Логический размер изображения, измеряемый в сантиметрах, миллиметрах или других единицах длины, является относительным. Изображение может быть легко увеличено или уменьшено на мониторе, выведено на печать с большим или меньшим размером.

Неприятным фактом является то, что при увеличении или уменьшении логического размера изображения пиксеты также увеличиваются и уменьшаются. Увеличивая логический размер изображения, мы нарушаем иллюзию «цельности» картинки, поскольку пиксеты становятся заметны. На рис. 3.2 показано, как увеличиваются и становятся заметными пиксеты при увеличении логического размера изображения.

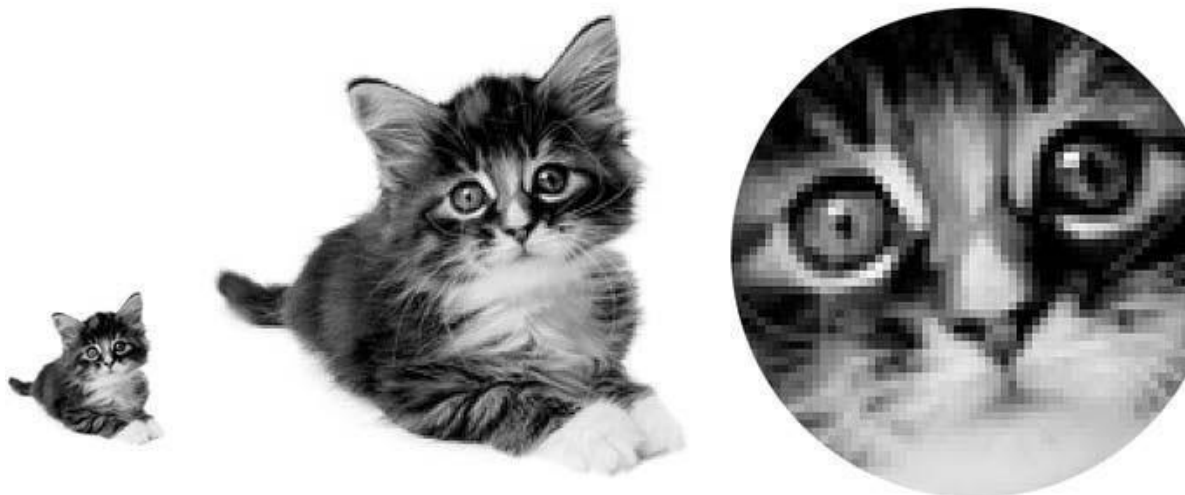


Рис. 3.2. Изображение с исходным логическим размером (*слева*), с увеличенным в 3 раза (*в центре*) и фрагмент изображения с логическим размером, увеличенным в 9 раз (*справа*)

Как правило, незначительное увеличение изображения проходит практически бесследно. Однако при увеличении в два и более раза пиксеты становятся хорошо заметны, что визуально снижает качество изображения. Становится заметен недостаток деталей в изображении, нарушается иллюзия цельности.

Как и в случае с изменением физического размера, уменьшение логического размера – значительно меньшая проблема, хотя изображение все равно пострадает: мелкие детали станут неразличимы.

5.3. Разрешение

Величина под названием «разрешение» является «связующим звеном» между логическими и физическим размером. Она определяет соотношение между ними и позволяет судить о качестве изображения.

Измеряя разрешение, мы фактически измеряем размер одного пиксела. Поскольку размер этот очень мал (если, конечно, мы пытаемся добиться высокого качества и иллюзии цельного изображения), то не принято измерять его в долях миллиметра. Разрешение измеряют в количестве пикселей на дюйм или 36 на сантиметр, то есть – сколько пикселей нужно выстроить в ряд, чтобы они составили один линейный дюйм (или сантиметр). Обозначается разрешение сокращением ppi (pixelperinch, то есть

«пикселей на дюйм») или – для разрешения печатного устройства – dpi (dotsperinch, «точек надюйм»).

Примечание.

Измерение в пикселях на дюйм более распространено, поскольку компьютерная графика наиболее бурно развивалась в США, где метрическая система используется сравнительно редко.

Разрешение определяет качество изображения. Если изображение с разрешением 1000 ppi, то размер пикселя невероятно мал – одна тысячная дюйма – и увидеть его невооруженным глазом будет просто невозможно. Значит, иллюзия цельности будет очень хорошей и изображение может содержать очень и очень мелкие детали. Если же разрешение у изображения 10 ppi (размер пикселя одна десятая дюйма, около четверти сантиметра), то и качество такого изображения будет очень низким; чтобы сохранить иллюзию цельности, его придется рассматривать с очень большого расстояния.

Однако разрешение, как и логический размер, имеет смысл только в конкретной ситуации. Увеличивая логические размеры изображения, мы увеличиваем пиксели, а следовательно, снижаем разрешение. И наоборот, увеличивая разрешение, мы уменьшаем размер пикселей, а следовательно, уменьшаем логический размер картинки. Поэтому разрешение не является фиксированным для изображения, оно, как и логический размер, может гибко изменяться при распечатке или просмотре изображения.

Тем не менее, разрешение можно и нужно использовать для контроля качества изображения. Увеличив или уменьшив изображение, мы можем узнать его текущее разрешение и заранее понять, хорошо ли будет выглядеть такая картинка. Если разрешение низкое и вызывает опасения в будущем качестве картинки, то мы можем заранее предпринять меры, чтобы исправить ситуацию: уменьшить изображение или подобрать другое, с более высоким качеством.

Добиваться «запредельных» значений разрешения не имеет смысла, так как любое устройство обладает своим собственным разрешением. Монитор не может показать точку размером в полпикселя или половину светящейся на мониторе точки. Точно так же и принтеры не могут напечатать точку меньше определенного размера. Одним из стандартных параметров любого устройства вывода является его разрешение – в ppi (пикселях на дюйм) для мониторов, в dpi (точках на дюйм) для принтеров.

Однако, даже если в инструкции к принтеру указано разрешение 600 dpi, не следует считать, что изображение с разрешением 500 ppi будет хуже качеством. Существует понятие эффективного разрешения устройства, и если для монитора оно точно соответствует «заявленному» разрешению, то для принтеров его следует уменьшать. Причина этого в том, что принтер для достижения оттенков цвета должен ставить несколько точек (подобно технологии смешения, которую мы рассматривали в главе 2) При оценке качества будущего изображения необходимо руководствоваться табл. 3.1, в

которой мы приводим ориентировочные значения эффективного разрешения различных устройств.

Таблица 3.1. Ориентировочные значения эффективного разрешения различных устройств.

| Устройство/процесс | Ориентировочное эффективное разрешение |
|----------------------------------|--|
| Монитор | ~72 ppi для компьютеров Apple Macintosh; ~96 ppi для компьютеров IBM PC и платформы Windows |
| Струйный принтер | 150–166 dpi |
| Струйный принтер в фоторежиме | 266–300 dpi |
| Лазерный принтер | 266–300 dpi |
| Цифровая печать фотографий | 300–450 dpi |
| Типографская печать | 300–600 dpi |

В целом, следует сказать, что, хотя эффективное разрешение цифровой фотографии и типографских машин превышает 300 dpi, в большинстве случаев изображения с более высоким разрешением не создают. Пиксел размером 1/300 дюйма практически не различим невооруженным глазом, и более высокие значения не нужны, если вы не планируете рассматривать напечатанное изображение через сильное увеличительное стекло.

Глава 6. Форматы графических файлов

Для хранения растровой графики существует большое количество различных форматов файлов. Среди них есть как универсальные форматы, не привязанные к какой-либо конкретной программе, так и специфические «персональные» форматы растровых редакторов. И если последние нас не интересуют, за исключением «личного» формата Adobe Photoshop, то с наиболее распространенными универсальными форматами нам следует познакомиться.

Разные форматы предполагают разные возможности по сохранению файлов. Существуют различные технологии компрессии, то есть уменьшения объема файла – и при сохранении в разных форматах его размер может изменяться в разы. Кроме того, отдельные графические форматы предлагают дополнительные возможности, например сохранение прозрачных областей в файле (что важно для картинок в веб-дизайне или заготовок изображений для коллажирования), включение дополнительных цветовых каналов, векторных объектов и т.д.

Формат BMP (Bitmap Picture) – очень простой и распространенный формат, однако его возможности достаточно скромны. В формате BMP можно сохранить плоское (без слоев) изображение в монохромном, индексированном, черно-белом (в режиме **Grayscale**(Оттенки серого)) или цветном (модель RGB) режиме. Формат BMP не позволяет включать какие-либо дополнительные элементы или же использовать прозрачность.

Формат GIF89a (GraphicInterchangeFormat) – один из двух наиболее распространенных форматов, использующихся в Интернете. Поскольку для размещения файлов в Сети очень важен их малый размер, возможности формата GIF ограничены 2–256 цветами в изображении. Один из 256 цветов формата GIF может быть назначен прозрачным, что позволяет накладывать изображения на веб-странице одно поверх другого или поверх фонового рисунка.

При сохранении файла используется встроенная компрессия LZW, которая может уменьшить размер файла на 20–40 % в зависимости от изображения. В настройках формата предусмотрена возможность чересстрочной загрузки, при которой можно получить представление об изображении прежде, чем оно загрузится полностью, – это позволяет прервать загрузку ненужного изображения и сэкономить время. Схематичное изображение процесса чересстрочной загрузки показано на рис.4.1.

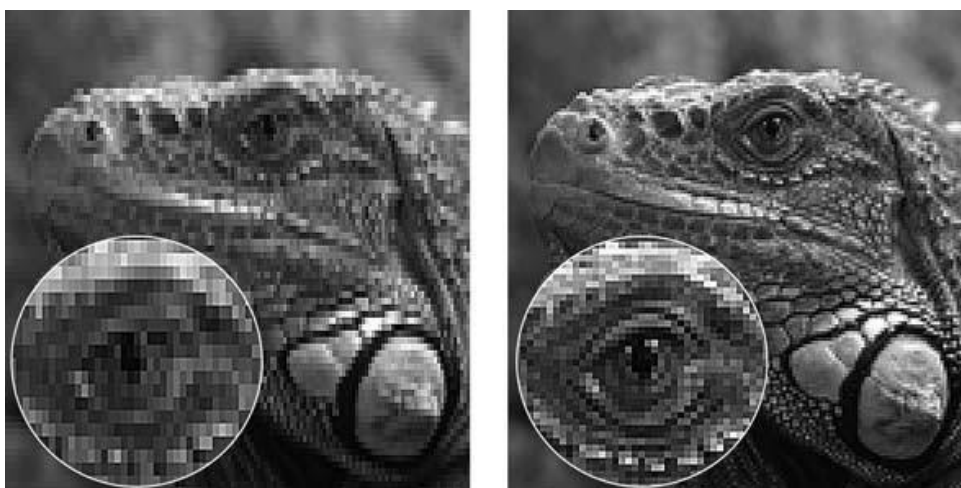


Рис. 4.1. Чересстрочная загрузка файла формата GIF: промежуточная стадия (слева) и окончательное изображение (справа)

В формате GIF также можно создавать покадровую анимацию, которая широко используется в анимированных изображениях для Интернета.

Формат JPEG (JointPhotographicExpertsGroup) – один из самых распространенных форматов. Он широко используется в Интернете и в любой ситуации, когда требуется сохранить изображение, уменьшив его размер. Формат JPEG позволяет очень сильно уменьшить объем изображения (в десятки раз) за счет *компрессии с потерей информации* . Изображение, сохраненное в файле, будет отличаться от оригинала: его качество немного снизится, однако выигрыш в объеме файла зачастую позволяет смириться с ухудшением качества.

При низкой степени компрессии формат JPEG может не оказывать видимого воздействия на изображение, однако качество изображения ухудшается всегда, даже если этого не видно невооруженным глазом. Не следует использовать JPEG в качестве «рабочего» формата файлов, поскольку с каждым последующим сохранением качество будет ухудшаться все сильнее.

Сохраняя в формат JPEG, мы можем выбрать степень сжатия изображения; чем выше степень сжатия, тем сильнее будут искажения в изображении и тем сильнее упадет его качество (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Изображение в полном качестве (слева) и сохраненное в формате JPEG со средним (в центре) и низким (справа) качеством

Эффективнее всего компрессия JPEG работает на размытых, нечетких областях изображения, не содержащих резких границ и контрастных переходов. Поэтому и сохранить в формате JPEG можно изображения только в режимах **Grayscale**(Оттенки серого), RGB или CMYK – то есть полноцветные изображения.

В качестве дополнительной возможности можно сохранить «прогрессивный» JPEG-файл, который будет постепенно прорисовываться в окне интернет-браузера, подобно тому, как показывается чересстрочный вариант GIF-файла. Однако не все браузеры правильно отображают такие изображения.

Формат JPEG не позволяет сохранять никаких дополнительных элементов (слоев, дополнительных каналов) по причине экономии объема файла. В нем также невозможно реализовать прозрачные области изображения.

Формат PNG (Portable Network Graphics) существует в двух вариантах: PNG-8 и PNG-24.

Подформат PNG-8 как бы служит «заменой» несколько устаревшему формату GIF, практически дублируя его функции, однако предлагая более совершенный механизм компрессии, а стало быть – меньший размер файлов.

Подформат PNG-24 позволяет сохранять изображения в режиме RGB и использовать «плавную» прозрачность с возможностью создания полупрозрачных областей (формат GIF такого не позволяет). Однако, несмотря на хороший механизм компрессии, файлы PNG-24 значительно большего размера, чем файлы JPEG, что задерживает развитие и популяризацию формата.

Формат TIFF (Tagged Image File Format) – профессиональный формат, предназначенный в первую очередь для сохранения высококачественных изображений. Интересная особенность формата TIFF – некоторая свобода в его интерпретации: разные программы поддерживают разные дополнительные возможности. К сожалению, это же является и недостатком:

дополнительные возможности могут сделать файл «непонятным» другой программе и не позволят открыть его.

Формат TIFF сохраняет изображения в любых цветовых режимах, в него можно включать дополнительные альфа-каналы, он позволяет хранить один векторный контур (для создания фигурной границы изображения при помещении в программу макетирования и верстки). Некоторые программы могут сохранять в изображении прозрачные области, и даже слои, хотя это не является стандартным параметром и наверняка создаст проблемы при открытии файла в другой программе. В дополнение формат TIFF позволяет сохранять файлы без компрессии изображения или задействовав один из алгоритмов:

- LZW – распространенный алгоритм компрессии, позволяющий добиться сжатия на 20–40 % без потери информации;
- ZIP – встроенный алгоритм широко известной программы архиватора, позволяющий добиться сжатия на 30–50 % без потери информации;
- JPEG – встроенный алгоритм JPEG, позволяющий совместить большие возможности формата TIFF и компрессию JPEG с потерей информации (качества);
- CCITT – алгоритм, используемый в протоколе передачи факсов для сжатия двухцветных изображений.

И наконец, **формат PSD (Photoshop Document)** – это специализированный формат программы Adobe Photoshop, позволяющий с идеальным качеством сохранить все элементы созданного в программе дизайна. Таким образом, файл остается полностью редактируемым, и это делает формат PSD единственным, который можно порекомендовать в качестве «рабочего»: сохраняя промежуточные этапы работы в этом формате, можно не беспокоиться о потере качества или невозможности последующего редактирования.

6.1. Форматы векторной графики

При переносе векторных изображений с одного компьютера на другой надо помнить:

-шрифты, используемые в макете, либо копируются на другую машину, либо весь текст переводится в кривые;

-появление новой версии той или иной программы довольно часто предполагает и появление новой версии формата. Естественно, предыдущие версии не могут использовать эту версию формата.

WMF. Это векторный формат, который используется графическими программами ОС Windows. Этот формат служит для передачи векторных изображений через буфер обмена в среде Windows. Этот формат принимается практически всеми программами, работающими с векторной графикой. Использовать этот формат для растровых изображений нельзя.

Недостатки: искажение цвета и несохранение ряда параметров, которые устанавливаются для изображений в графических программах.

AI. Внутренний формат программы Illustrator. Может открываться программой Photoshop и кроме того этот формат поддерживают все программы, связанные с векторной графикой. Этот формат является лучшим средством при передаче векторных изображений из одной программы в другую. Растровые графические элементы при передаче через AI-формат в большинстве случаев теряются.

CDR. Это внутренний формат программы Corel Draw. Этот формат имеет большую популярность, как и сам пакет программ. Многие программы могут импортировать векторные файлы в форматы Corel Draw. В формате CDR содержатся и растровые графические объекты. В этом формате применяется компрессия, причем для векторных и растровых файлов применяется разная компрессия.

Практическая работа Создание простых рисунков в редакторе Inkscape.

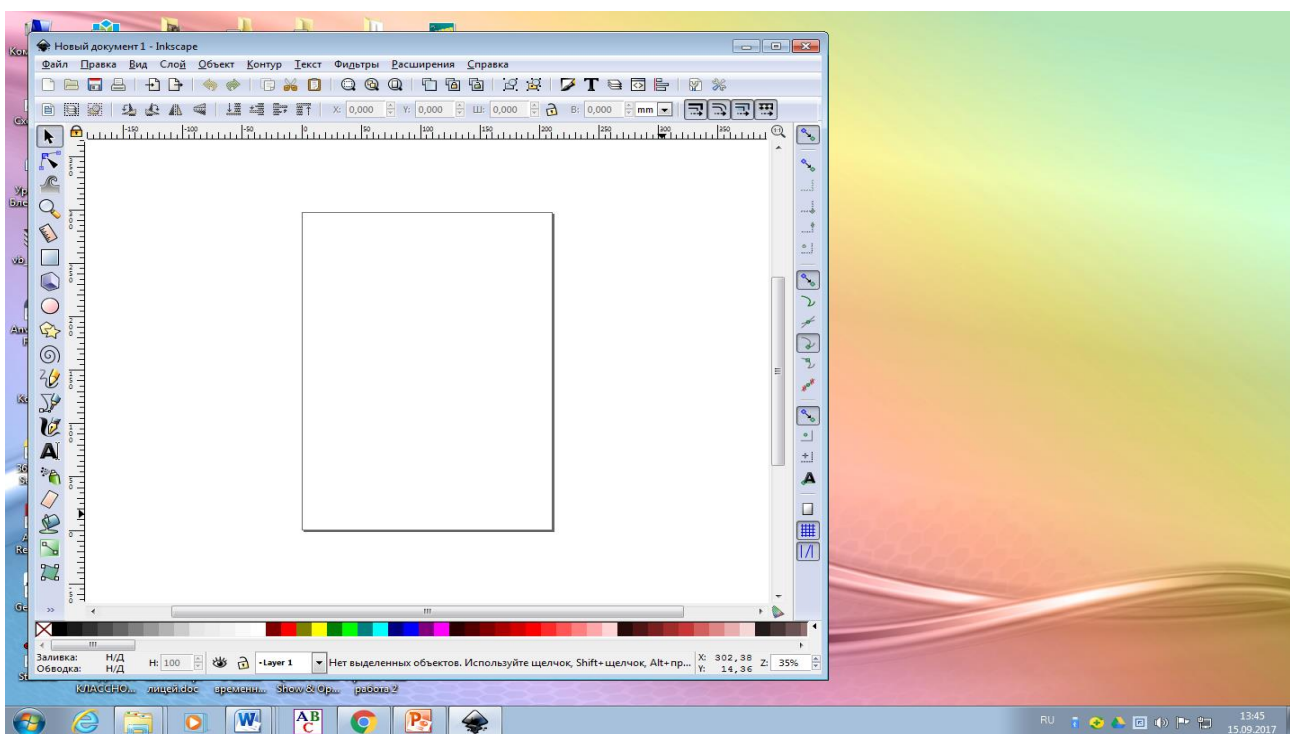
Цель. Изучить интерфейс, основные инструменты графического редактора. Научиться создавать графические изображения.

Теоретический материал.

Inkscape — мощный и удобный инструмент для создания художественных и технических иллюстраций в формате векторной графики. Редактор отличается широким набором инструментов для работы с цветами и стилями (выбор цвета, копирование цвета, копирование/вставка стиля, редактор градиента, маркеры контура).

Окно программы Inkscape.

Интерфейс векторного графического редактора Inkscape состоит из управляющих элементов и функций, призванных сделать работу художника простой и удобной. Интерфейс векторного графического редактора Inkscape состоит главным образом из рабочего окна, в котором можно создавать и управлять чертежами. В окне расположены управляющие и информационные инструменты.



Главное меню. Как и в большинстве других программ, главное меню Inkscape содержит основные функции работы с программой: работа с файлами, функции редактирования и просмотра, функции редактора работы с текстом, фильтрами, объектами и контурами, дополнения и справочную информацию

Панель элементов управления. В зависимости от того, какой инструмент выбран в окне инструментов Inkscape, изменяется вид контекстной панели Inkscape. В контекстной панели отображаются настройки и параметры активного инструмента. В зависимости от ситуации изменение этих параметров может сразу повлиять на выбранный объект, а в некоторых случаях изменения параметров вступают в силу только при создании нового объекта или повлияют на существующие и новые объекты.

Холст. Не смотря на то, что границы отображаемого на холсте "листа" определяют границы изображения для печати или сохранения, при рисовании размер "листа" вовсе не ограничивают область изображения. Вы даже можете сделать границы "страницы" и показанные на рисунке выше тени этих границ невидимыми. Настроить видимость границ страницы можно в свойствах документа. Некоторые пользователи предпочитают использовать границы страницы, другие используют для рисования все пространство холста.

Разметка, линейки, направляющие и сетки. Линейка разметки расположена сверху и слева холста inkscape. Деления линейки разметки определяют расстояния в некоторых единицах, по умолчанию в пикселях. Изменить настройку единиц измерения можно в свойствах документа в меню "файл" - "Свойства документа".

Окно инструментов. Это основной элемент для работы в векторном редакторе Inkscape. Окно инструментов inkscape содержит основной набор графических инструментов для создания и редактирования фигур. В окне инструментов inkscape присутствуют инструменты для работы с геометрическими фигурами, а также свободной трансформации фигур и линий, инструменты для работы с текстом и цветом (заливка и градиенты).

Палитра. Это быстрый доступ к цветам, она же позволяет назначить цвета к фигурам Inkscape. Она отображается в нижней части окна программы, или может быть открыта в виде отдельного окна. Чтобы найти цвет, который вам нравится, просто прокрутите бегунок внизу палитры и выберите цвет. Настроить палитру цветов можно, щелкнув по треугольнику в правом углу палитры и выбрав один из предложенных вариантов. Чтобы применить цвет к фигурам "цвет заливки", просто нажмите на цвет после выбора одной или нескольких фигур. Чтобы применить цвет к контуру, нажмите клавишу Shift во время выбора цвета.

Контекстная панель управления. Панель параметров прилипания позволяет легко настроить параметры прилипания объекта inkscape. Функции этой панели удобны для правильного и точного размещения объектов. Панель параметров прилипания расположена вертикально по правому краю рабочей области окна.

Панель инструментов содержит значки-иконки, которые вызывают определенные команды редактора. Эти команды также доступны в главном меню или по комбинации клавиш. Панель инструментов предназначена для более легкого доступа к наиболее используемым функциям редактора.

Упражнение 1. Создание простых фигур.

Нарисовать фигуры, которые представлены на рисунке.

Алгоритм выполнения:

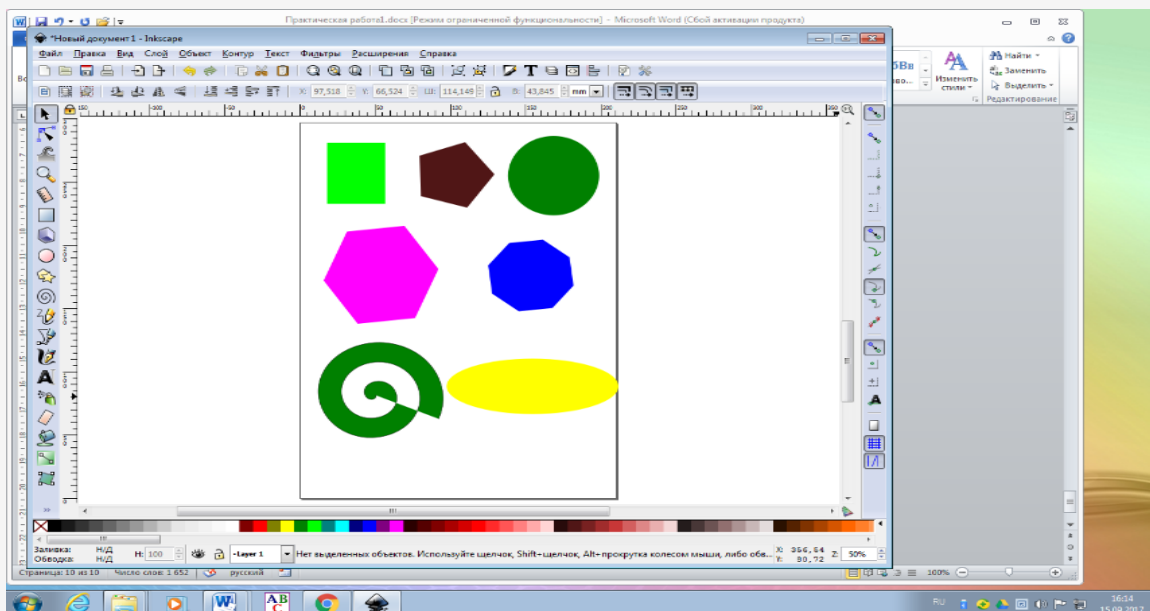
Открыть графический редактор;

На панели инструментов выбрать инструмент «Прямоугольник»;

Нажатой левой кнопкой мыши (далее ЛКМ) нарисовать фигуру на холсте;

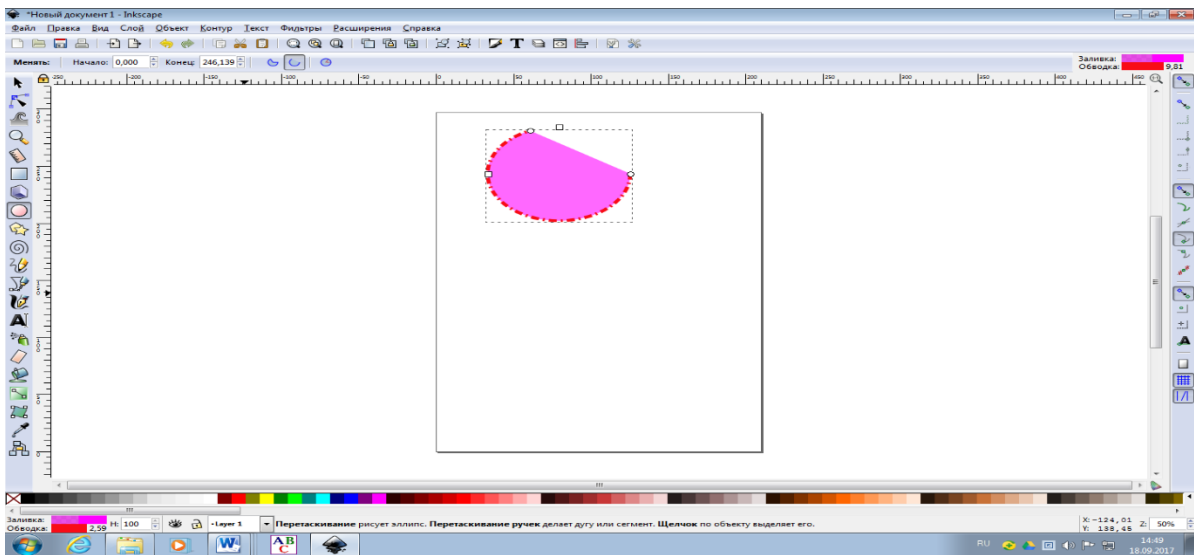
Щелкнуть в произвольном месте холста - снять выделение фигуры маркерами.

Аналогичным образом нарисовать остальные фигуры.

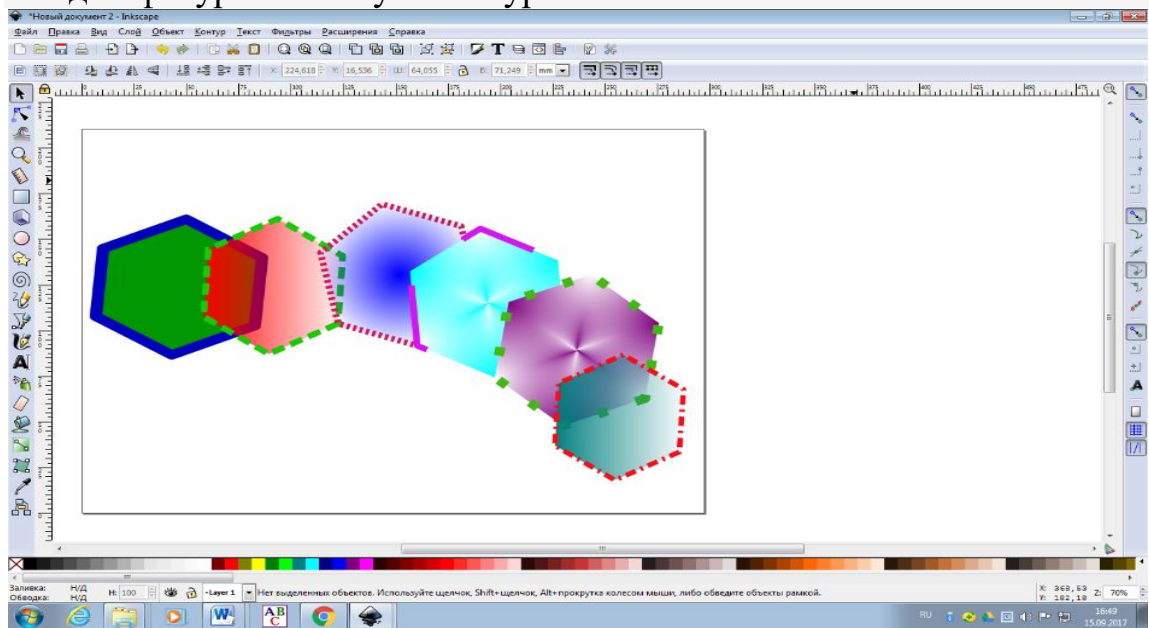


Щелкнув дважды ЛКМ по фигуре, можно видоизменять фигуру, используя маркеры.

При рисовании сегмента круга необходимо переключиться на соответствующий режим.

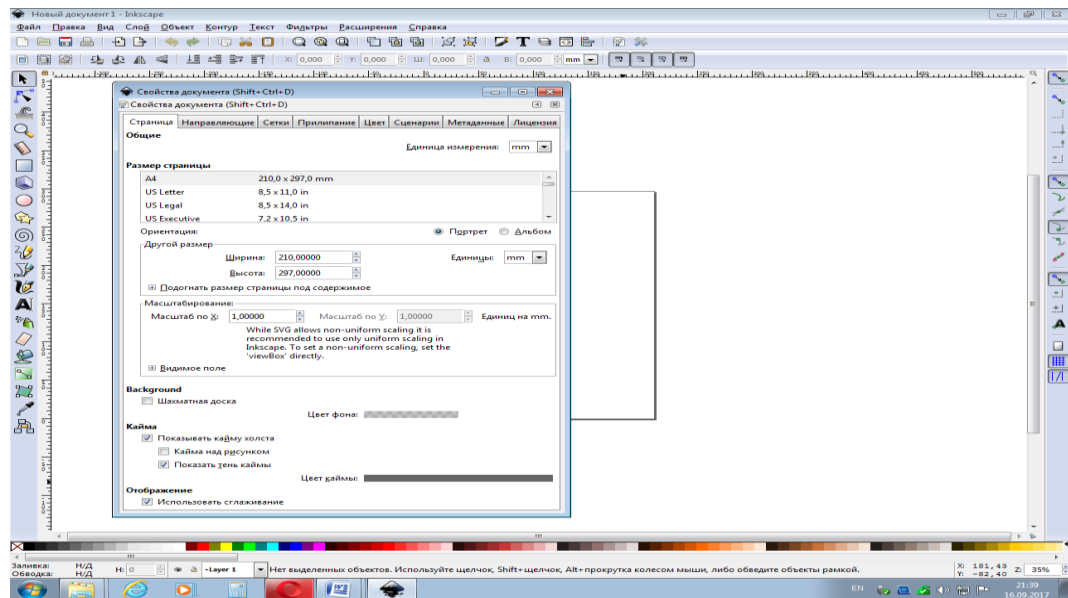


Упражнение 2. Заливки и контуры.
 Изобразить фигуры, представленные на рисунке, установив для каждой фигуры заливку и контур.

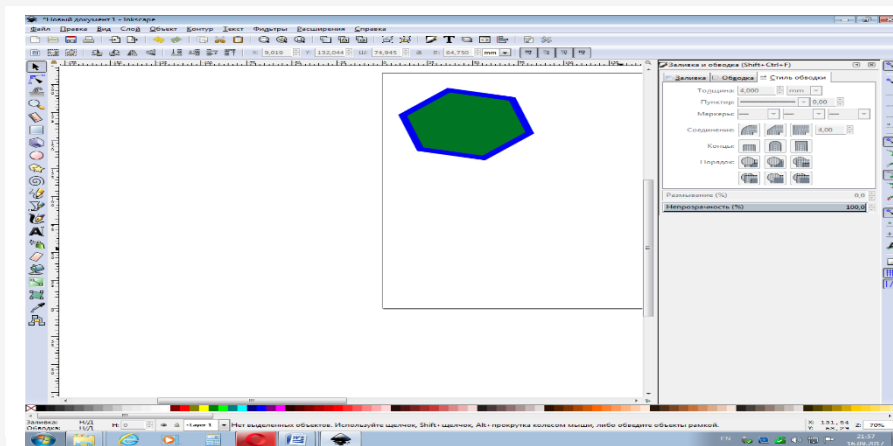


Алгоритм выполнения:

- 1 способ.
- 1) Создать в графическом редакторе новый документ.
- 2) Установить альбомную ориентацию документа: **Файл ----- Свойства документа----** Выбрать ориентацию «Альбом».

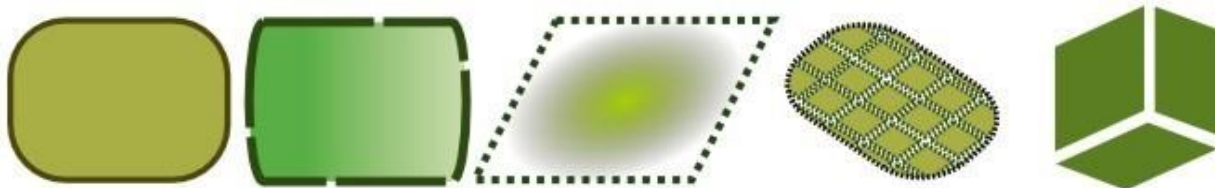


- 3) На панели инструментов выбрать инструмент «Многоугольник».
- 4) Указать количество вершин (6).
- 5) Нажатой левой кнопкой мыши нарисовать фигуру.
- 6) В меню выбрать Объект ----- Заливка и обводка.
- 7) В открывшемся окне во вкладке «Заливка» выбрать цветовой режим (RGB, CMYK), цвет (зеленый), стиль заливки; во вкладке «Обводка» выбрать цвет контура (синий); во вкладке «Стиль обводки» выбрать тип и толщину контура.
- 8) Аналогичным образом нарисовать остальные фигуры.



- 2 способ.
- Повторить п. 1-7.
- 8) Инструментом выделения выделить фигуру.
 - 9) В меню выбрать Правка ----- Продублировать.
 - 10) Переместить новую фигуру и, выделив ее, применить к ней заливку и обводку.
- Задания для самостоятельного выполнения.**
- Задание 1. Используя инструменты на панели инструментов и панель свойств, создайте следующие фигуры:

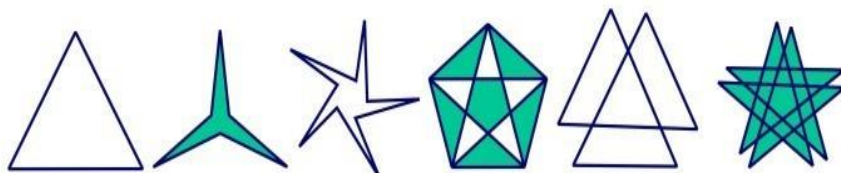
А) Прямоугольники и квадраты:



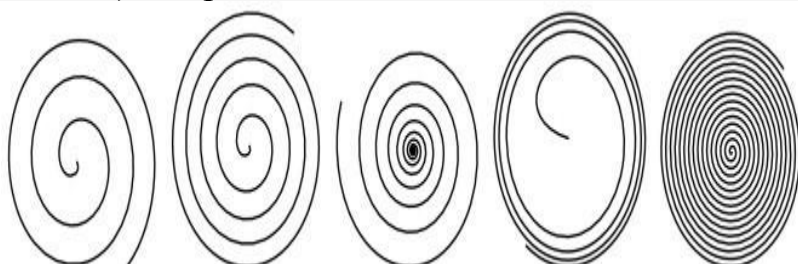
Б) Круги, эллипсы и дуги:



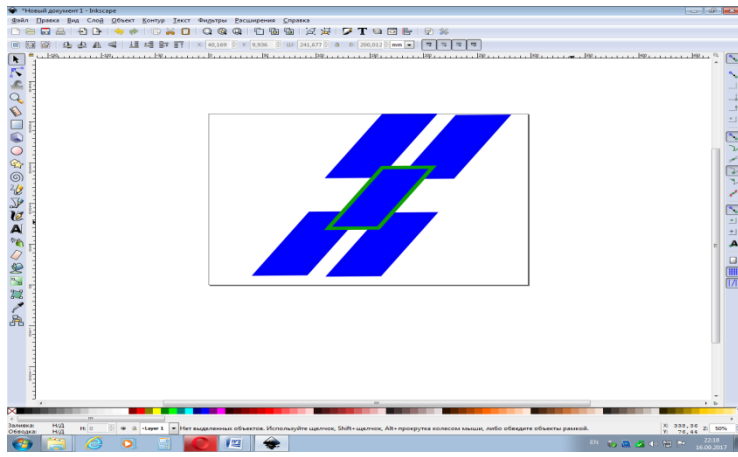
В) Звезды и многоугольники:



Г) Спирали:



Задание 2. Создать изображение:



Вопросы для контроля по теме: «Основы компьютерной графики»

1. Что такое компьютерная графика?
2. Основные разделы компьютерной графики.
3. Структура изображения на экране дисплея.
4. Структура пикселя цветного дисплея.
5. Что такое растр?
6. Что такое графический редактор?
7. Приведите примеры растрового и векторного редакторов.
8. Что такое графические примитивы?
9. Принципы представления изображений в растровой и векторной графике.
10. Преимущества и недостатки векторной графики.
11. Преимущества и недостатки растровой графики.
12. Что такое фрактальная графика.
13. Назовите форматы растровых файлов.
14. Назовите форматы векторных файлов.
15. Цветовая модель RGB. Принципы, характеристика.
16. Цветовая модель CMYK. Принципы, характеристика.
17. Цветовая модель LAB. Принципы, характеристика.
18. Какое разрешение необходимо для печати изображения в типографии?
19. Физический и логический размер изображения.
20. Что такое кривые Безье?
21. Что такое растрирование?
22. Что такое векторизация?
23. Понятие когнитивная графика.
24. Что такое пикселизация?
25. Какое разрешение необходимо для изображения в Интернете?

Основная литература

1. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для СПО / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с.

2. Компьютерная графика и дизайн: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/В.Т. Тозик, Л.М. Корпан.- 6-е изд. , стер.- М: Издательский центр «Академия», 2015. -208с. (электронный учебник)

Дополнительная литература

1. Завгородний В. «Видеосамоучитель. Adobe Photoshop CS3
2. Тучкевич Е. Adobe Photoshop CS6. Мастер-класс Евгении Тучкевич - 2013

Интернет – ресурсы

1. <https://photoshop-master.ru/>
2. <https://www.intuit.ru/studies/courses/1126/291/lecture/7290>

