

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Землеустройства и кадастров»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.06 Компьютерная графика

Направление подготовки (специальность): 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль образовательной программы: Землеустройство

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект лекций.....	3
1.1	Лекция № 1 Введение в компьютерную графику. Цель и задачи курса.....	3
1.2	Лекция № 2 Области применения компьютерной графики. Отображение.....	12
1.3	Лекция № 3 Технические средства компьютерной графики.....	15
2.	Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	18
2.1	Лабораторная работа № ЛР-1 Знакомство с GIMP.....	18
2.2	Лабораторная работа № ЛР-2 Работа с выделенными областями.....	23
2.3	Лабораторная работа № ЛР-3 Инструменты рисования.....	28

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Введение в компьютерную графику. Цель и задачи курса»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Определение и основные задачи компьютерной графики.
2. История развития компьютерной графики.
3. Виды компьютерной графики.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Определение и основные задачи компьютерной графики

При обработке информации, связанной с изображением на мониторе, принято выделять три основных направления: распознавание образов, обработку изображений и машинную графику.

Основная задача распознавания образов состоит в преобразовании уже имеющегося изображения на формально понятный язык символов. Распознавание образов или система технического зрения (COMPUTER VISION) — это совокупность методов, позволяющих получить описание изображения, поданного на вход, либо отнести заданное изображение к некоторому классу (так поступают, например, при сортировке почты). Одной из задач COMPUTER VISION является так называемая скелетизация объектов, при которой восстанавливается некая основа объекта, его «скелет».

Обработка изображений (IMAGE PROCESSING) рассматривает задачи в которых и входные и выходные данные являются изображениями. Например, передача изображения с устранением шумов и сжатием данных, переход от одного вида изображения к другому (от цветного к черно—белому) и т.д. Таким образом, под обработкой изображений понимают деятельность над изображениями (преобразование изображений). Задачей обработки изображений может быть как улучшение в зависимости от определенного критерия (реставрация, восстановление), так и специальное преобразование, кардинально изменяющее изображения.

При обработке изображений существует следующие группы задач:

Ограничимся работой только с цифровым изображением. Цифровые преобразования по цели преобразования можно разделить на два типа:

- реставрация изображения - компенсирование имеющегося искажения (например, плохие условия фотосъемки);
- улучшение изображения - это искажение изображения с целью улучшения визуального восприятия или для преобразования в форму, удобную для дальнейшей обработки.

Компьютерная (машинная) графика (COMPUTER GRAPHICS) воспроизводит изображение в случае, когда исходной является информация неизобразительной природы. Например, визуализация экспериментальных данных в виде графиков, гистограмм или диаграмм, вывод информации на экран компьютерных игр, синтез сцен на тренажерах.

Компьютерная графика в настоящее время сформировалась как наука об аппаратном и программном обеспечении для разнообразных изображений от простых чертежей до реалистичных образов естественных объектов. Компьютерная графика используется почти во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности и восприятия, передачи информации. Применяется в медицине, рекламном бизнесе, индустрии развлечений и т. д. Без компьютерной графики не обходится ни одна современная программа. Работа над графикой занимает до 90% рабочего времени программистских коллективов, выпускающих программы массового применения.

Конечным продуктом компьютерной графики является изображение. Это изображение может использоваться в различных сферах, например, оно может быть техническим чертежом, иллюстрацией с изображением детали в руководстве по эксплуатации, простой диаграммой, архитектурным видом предполагаемой конструкции или проектным заданием, рекламной иллюстрацией или кадром из мультфильма.

Компьютерная графика — это наука, предметом изучения которой является создание, хранение и обработка моделей и их изображений с помощью ЭВМ, т.е. это раздел информатики, который занимается проблемами получения различных изображений (рисунков, чертежей, мультипликации) на компьютере.

В компьютерной графике рассматриваются следующие задачи:

- представление изображения в компьютерной графике;
- подготовка изображения к визуализации;
- создание изображения;
- осуществление действий с изображением.

Под компьютерной графикой обычно понимают автоматизацию процессов подготовки, преобразования, хранения и воспроизведения графической информации с помощью компьютера. Под графической информацией понимаются модели объектов и их изображения.

В случае, если пользователь может управлять характеристиками объектов, то говорят об интерактивной компьютерной графике, т.е. способность компьютерной системы создавать графику и вести диалог с человеком. В настоящее время почти любую программу можно считать системой интерактивной компьютерной графики.

Интерактивная компьютерная графика — это также использование компьютеров для подготовки и воспроизведения изображений, но при этом пользователь имеет возможность оперативно вносить изменения в изображение непосредственно в процессе его воспроизведения, т.е. предполагается возможность работы с графикой в режиме диалога в реальном масштабе времени.

Интерактивная графика представляет собой важный раздел компьютерной графики, когда пользователь имеет возможность динамически управлять содержимым изображения, его формой, размером и цветом на поверхности дисплея с помощью интерактивных устройств управления.

Исторически первыми интерактивными системами считаются системы автоматизированного проектирования (САПР), которые появились в 60-х годах. Они представляют собой значительный этап в эволюции компьютеров и программного обеспечения. В системе интерактивной компьютерной графики пользователь воспринимает на дисплее изображение, представляющее некоторый сложный объект, и может вносить изменения в описание (модель) объекта. Такими изменениями могут быть как ввод и редактирование отдельных элементов, так и задание числовых значений для любых параметров, а также иные операции по вводу информации на основе восприятия изображений.

Системы типа САПР активно используются во многих областях, например в машиностроении и электронике. Одними из первых были созданы САПР для проектирования самолетов, автомобилей, системы для разработки микроэлектронных интегральных схем, архитектурные системы. Такие системы на первых порах функционировали на достаточно больших компьютерах. Потом распространилось использование быстродействующих компьютеров среднего класса с развитыми графическими возможностями — графических рабочих станций. С ростом мощностей персональных компьютеров все чаще САПР использовали на дешевых массовых компьютерах, которые сейчас имеют достаточные быстродействие и объемы памяти для решения многих задач. Это привело к широкому распространению систем САПР.

Сейчас становятся все более популярными геоинформационные системы (ГИС). Это относительно новая для массовых пользователей разновидность систем

интерактивной компьютерной графики. Они аккумулируют в себе методы и алгоритмы многих наук и информационных технологий. Такие системы используют последние достижения технологий баз данных, в них заложены многие методы и алгоритмы математики, физики, геодезии, топологии, картографии, навигации и, конечно же, компьютерной графики. Системы типа ГИС зачастую требуют значительных мощностей компьютера как в плане работы с базами данных, так и для визуализации объектов, которые находятся на поверхности Земли. Причем, визуализацию необходимо делать с различной степенью детализации — как для Земли в целом, так и в границах отдельных участков. В настоящее время заметно стремление разработчиков ГИС повысить реалистичность изображений пространственных объектов и территорий.

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.

Типичными для любой ГИС являются такие операции — ввод и редактирование объектов с учетом их расположения на поверхности Земли, формирование разнообразных цифровых моделей, запись в базы данных, выполнение разнообразных запросов к базам данных. Важной операцией является анализ с учетом пространственных, топологических отношений множества объектов, расположенных на некоторой территории.

2. История развития компьютерной графики

Компьютерная графика насчитывает в своем развитии не более десятка лет, а ее коммерческим приложениям — и того меньше. Андриес ван Дам считается одним из отцов компьютерной графики, а его книги — фундаментальными учебниками по всему спектру технологий, положенных в основу машинной графики. Также в этой области известен Айвэн Сазерленд, чья докторская диссертация явилась теоретической основой машинной графики.

До недавнего времени экспериментирование по использованию возможностей интерактивной машинной графики было привилегией лишь небольшому количеству специалистов, в основном ученые и инженеры, занимающиеся вопросами автоматизации проектирования, анализа данных и математического моделирования. Теперь же исследование реальных и воображаемых миров через «призму» компьютеров стало доступно гораздо более широкому кругу людей.

Такое изменение ситуации обусловлено несколькими причинами. Прежде всего, в результате резкого улучшения соотношения стоимость / производительность для некоторых компонент аппаратуры компьютеров. Кроме того, стандартное программное обеспечение высокого уровня для графики стало широкодоступным, что упрощает написание новых прикладных программ, переносимых с компьютеров одного типа на другие.

Следующая причина обусловлена влиянием, которое дисплеи оказывают на качество интерфейса — средства общения между человеком и машиной, — обеспечивая максимальные удобства для пользователя. Новые, удобные для пользователя системы построены в основном на подходе WYSIWYG (аббревиатура от английского выражения «What you see is what you get» — «Что видите, то и имеете»), в соответствии с которым изображение на экране должно быть как можно более похожим на то, которое в результате печатается.

Большинство традиционных приложений машинной графики являются двумерными. В последнее время отмечается возрастающий коммерческий интерес к трехмерным приложениям. Он вызван значительным прогрессом в решении двух

взаимосвязанных проблем: моделирования трехмерных сцен и построения как можно более реалистичного изображения. Например, в имитаторах полета особое значение придается времени реакции на команды, вводимые пилотом и инструктором. Чтобы создавалась иллюзия плавного движения, имитатор должен порождать чрезвычайно реалистичную картину динамически изменяющегося «мира» с частотой как минимум 30 кадров в секунду. В противоположность этому изображения, применяемые в рекламе и индустрии развлечений, вычисляют автономно, нередко в течение часов, с целью достичь максимального реализма или произвести сильное впечатление.

Развитие компьютерной графики, особенно на ее начальных этапах, в первую очередь связано с развитием технических средств и в особенности дисплеев:

- произвольное сканирование луча;
- растровое сканирование луча;
- запоминающие трубы;
- плазменная панель;
- жидкокристаллические индикаторы;
- электролюминисцентные индикаторы;
- дисплеи с эмиссией поля.

Произвольное сканирование луча. Дисплейная графика появилась, как попытка использовать электроннолучевые трубы (ЭЛТ) с произвольным сканированием луча для вывода изображения из ЭВМ. Как пишет Ньюмен "по—видимому, первой машиной, где ЭЛТ использовалась в качестве устройства вывода была ЭВМ Whirlwind—I (Ураган—I), изготовленная в 1950г. в Массачусетском технологическом институте. С этого эксперимента начался этап развития векторных дисплеев (дисплеев с произвольным сканированием луча, каллиграфических дисплеев). На профессиональном жаргоне вектором называется отрезок прямой. Отсюда и происходит название «векторный дисплей».

При перемещении луча по экрану в точке, на которую попал луч, возбуждается свечение люминофора экрана. Это свечение достаточно быстро прекращается при перемещении луча в другую позицию (обычное время послесвечения — менее 0.1 с). Поэтому, для того чтобы изображение было постоянно видимым, приходится его перевыдавать (регенерировать изображение) 50 или 25 раз в секунду. Необходимость перевыдачи изображения требует сохранения его описания в специально выделенной памяти, называемой памятью регенерации. Само описание изображения называется дисплейным файлом. Понятно, что такой дисплей требует достаточно быстрого процессора для обработки дисплейного файла и управления перемещением луча по экрану.

Обычно серийные векторные дисплеи успевали 50 раз в секунду строить только около 3000—4000 отрезков. При большем числе отрезков изображение начинает мерцать, так как отрезки, построенные в начале очередного цикла, полностью погасают к тому моменту, когда будут строиться последние.

Другим недостатком векторных дисплеев является малое число градаций по яркости (обычно 2—4). Были разработаны, но не нашли широкого применения двух—трехцветные ЭЛТ, также обеспечивавшие несколько градаций яркости.

В векторных дисплеях легко стереть любой элемент изображения — достаточно при очередном цикле построения удалить стираемый элемент из дисплейного файла.

Текстовый диалог поддерживается с помощью алфавитно—цифровой клавиатуры. Косвенный графический диалог, как и во всех остальных дисплеях, осуществляется перемещением перекрестия (курсора) по экрану с помощью тех или иных средств управления перекрестием — координатных колес, управляющего рычага (джойстика), трекбола (шаровой рукоятки), планшета и т.д. Отличительной чертой векторных дисплеев является возможность непосредственного графического диалога, заключающаяся в простом указании с помощью светового пера объектов на экране (линий, символов и т.д.).

Для этого достаточно с помощью фотодиода определить момент прорисовки и, следовательно, начала свечения люминофора) любой части требуемого элемента.

Первые серийные векторные дисплеи за рубежом появились в конце 60—х годов.

Растровое сканирование луча. Прогресс в технологии микроэлектроники привел к тому, с середины 70—х годов подавляющее распространение получили дисплеи с растровым сканированием луча.

Запоминающие трубы. В конце 60—х годов появилась запоминающая ЭЛТ, которая способна достаточно длительное время (до часа) прямо на экране хранить построенное изображение. Следовательно, не обязательна память регенерации и не нужен быстрый процессор для выполнения регенерации изображения. Стирание на таком дисплее возможно только для всей картинки в целом. Сложность изображения практически не ограничена. Разрешение, достигнутое на дисплеях на запоминающей трубке, такое же, как и на векторных или выше — до 4096 точек.

Текстовый диалог поддерживается с помощью алфавитно—цифровой клавиатуры, косвенный графический диалог осуществляется перемещением перекрестия по экрану обычно с помощью координатных колес.

Появление таких дисплеев с одной стороны способствовало широкому распространению компьютерной графики, с другой стороны представляло собой определенный регресс, так как распространялась сравнительно низкокачественная и низкоскоростная, не слишком интерактивная графика.

Плазменная панель. В 1966г. была изобретена плазменная панель, которую упрощенно можно представить как матрицу из маленьких разноцветных неоновых лампочек, каждая из которых включается независимо и может светиться с регулируемой яркостью. Ясно, что системы отклонения не нужно, не обязательна также и память регенерации, так как по напряжению на лампочке можно всегда определить горит она ли нет, т.е. есть или нет изображение в данной точке. В определенном смысле эти дисплеи объединяют в себе многие полезные свойства векторных и растровых устройств. К недостаткам следует отнести большую стоимость, недостаточно высокое разрешение и большое напряжение питания. В целом эти дисплеи не нашли широкого распространения.

Жидкокристаллические индикаторы. Дисплеи на жидкокристаллических индикаторах работают аналогично индикаторам в электронных часах, но, конечно, изображение состоит не из нескольких сегментов, а из большого числа отдельно управляемых точек. Эти дисплеи имеют наименьшие габариты и энергопотребление, поэтому широко используются в портативных компьютерах несмотря на меньшее разрешение, меньшую контрастность и заметно большую цену, чем для растровых дисплеев на ЭЛТ.

Электролюминисцентные индикаторы. Наиболее высокие яркость, контрастность, рабочий температурный диапазон и прочность имеют дисплеи на электролюминисцентных индикаторах. Благодаря достижениям в технологии они стали доступны для применения не только в дорогих высококлассных системах, но и в общепромышленных системах. Работа таких дисплеев основана на свечении люминофора под воздействием относительно высокого переменного напряжения, прикладываемого к взаимноперпендикулярным наборам электродов, между которыми находится люминофор.

Дисплеи с эмиссией полем. Дисплеи на электронно—лучевых трубках, несмотря на их относительную дешевизну и широкое распространение, механически непрочны, требуют высокого напряжения питания, потребляют большую мощность, имеют большие габариты и ограниченный срок службы, связанный с потерей эмиссии катодами. Одним из методов устранения указанных недостатков, является создание плоских дисплеев с эмиссией полем с холодных катодов в виде сильно заостренных микроигл.

Таким образом, стартовав в 1950г., компьютерная графика к настоящему времени прошла путь от экзотических экспериментов до одного из важнейших, всепроникающих инструментов современной цивилизации, начиная от научных исследований,

автоматизации проектирования и изготовления, бизнеса, медицины, экологии, средств массовой информации, досуга и кончая бытовым оборудованием.

1959 - выставка "Экспериментальная эстетика" в музее Angewandte Kunst (Вена, Австрия), показ "oscillons" и т.д.

1963 - проводится первое соревнование по компьютерному искусству, спонсором которого выступил американский журнал Computers and Automation. В 1965 г. Его выигрывает Майкл Нолл (США) и в 1966 Фрайдер Нейк (Германия);

выходит в свет первый созданный на компьютере фильм Эдварда Зайека (Bell labs, США);

Чарльз Ксури создает свои первые компьютерные работы (США);

Иван Сазерленд представляет Sketchpad — программу для интерактивной работы с компьютерной графикой на конференции. Работа была начата в 1961г. В Массачусетском технологическом институте.

1965 - первая выставка цифрового искусства в Technische Hochschule в Штутгарте организованная Фрайдером Нейком, Майклом Ноллом и Джорджем Нисом (Германия) Первая выставка цифрового искусства в США в галерее Howard Wise в Нью Йорке. Были выставлены компьютерные работы Бела Джулса и Майкла Нолла (США)

три первые общественные выставки компьютерного искусства: 5—19 февраля, Generative Computergrafik. Georg Nees. Studien—Galerie des Studium Generale, TH Stuttgart. Открыта Максом Бенсом (Германия).

6—24 апреля, изображения созданные с помощью компьютера. Майкл Нолл, Бела Джулс, Howard Wise Gallery, Нью Йорк (США).

5—26 ноября, Computergrafik. Фрайдер Нейк, Джордж Нис. Галерея Wendelin Niedlich, Штутгарт. Открыта Максом Бенсом (Германия)

1966 - IBM присуждает звание Artist—in—Residence Сэру Джону Уитни

1967 - эксперименты в искусстве и технологии начаты в Нью Йорке группой художников и техников, включая художника Robert Rauschenberg и инженера Billy Kluver (США)

1968 - Cybernetic Serendipity: Выставка компьютерных технологий и искусства, в институте современного искусства, Лондон. Курирует Джеша Ричарт (директор ICA и автор Компьютер в Искусстве).

Музей современного искусства приобретает работу Ксури "Hummingbird"

Джон Лэнсдаун (архитектор) и Алан Сатклиф (пионер компьютерной музыки) создают Общество Компьютерного Искусства как подразделение Британского Компьютерного Общества

Бруклинский музей (США) — эксперименты в цифровом искусстве.

1969 - SIGGRAPH, Special Interest Group on Computer Graphics сформировано с помощью ACM (the Association for Computing Machinery). В 1967г. по инициативе Сэма Матса и Андриас ван Дама (США) организован Special Interest Committee. Основана CTG (Computer Technique Group) (Япония)

Generative Computer—Grafik публикуется первая докторская диссертация по компьютерному искусству Generative Computer—Grafik Джорджа Ниса, под руководством Макса Бенса представленную в Университете Штутгарт.(Германия)

1971 - Впервые в мире проводится персональная выставка работ по компьютерному искусству; Манфред Мор, Музей современного искусства, Франция, Париж.

Герберт Фрэнк публикует 'Computer Graphics — Computer Art' (Германия)

1972—1973 - Ричард Шуп создает SuperPaint, 8ми битную графическую программу в исследовательском центре Xerox Palo Alto (США)

1974 - Фильм "Голод" Питера Фолдса получает Приз Жюри на Каннском фестивале кино за лучшую анимацию (Канада)

1975 - Фракталы — Бенуа Мандельбрю (IBM, США)

1976 - Руфь Левитт публикует "Художник и компьютер" (США)
1979 - 'Sunstone' анимация Эда Эмшвиллера (NYIT, США)
1980 - Фирма "Quantel" представляет Paintbox (Великобритания)
1983 - Гарольд Коэн выставляет работу AARON в Tate gallery (Лондон, Великобритания)

Дэвид Эм работает в лаборатории Jet Propulsion в Калифорнийском Технологическом институте

1984 - Питер Перлштайн использует графическую систему в НьюЙоркском Технологическом институте

Продан первый компьютер Macintosh. Так же рекламный ролик получает награду международного фестиваля рекламы фестиваля Clio

1986 - Рисование светом — Дэвид Хокни, Говард Ходгинс, Сэр Сидни Нолан и Ларри Риверс приглашены на BBC для использования Quantel Paintbox на телевидении. (Великобритания)

Энди Вархол использует Amiga для создания своего автопортрета и портрета певицы Деборы Харри (США)

фильм "Luxo Jr" Джона Лассетера (фирма PIXAR) показан на конференции Siggraph (США)

Томасс и Джон Нолл, работая на Lucasfilm, пишут 24 битную графическую программу Photoshop

1988 - Первый международный симпозиум по электронному искусству в г. Уtrecht (Германия)

Кливлендская галерея, выставка Искусство и Компьютер, г. Мидлсбороу (Великобритания)

1989 – Выставка "Electronic Print" в музее Arnolfini в г. Бристоль. Под руководством Мартина Райзера. (Великобритания)

Релиз Photoshop для Macintosh (США)

1992 – Первый Digital Salon в Нью—Йорке (США)

1995 - Первая конференция по CADE, Брайтон (Великобритания)

1997 - В Лондоне открыта Collville Place Gallery (Великобритания)

1998 - Вольфганг Лайзер основывает Музей Цифрового Искусства

3. 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.

Растровый метод — изображение представляется в виде набора окрашенных точек. Растровую графику применяют при разработке электронных (мультидийных) 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.

Сравнительная характеристика 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.

Двумерная графика (2D)

Двумерная компьютерная графика классифицируется по типу представления графической информации, и следующими из него алгоритмами обработки изображений. Обычно компьютерную графику разделяют на векторную и растровую, хотя обособляют ещё и фрактальный тип представления изображений.

Векторная графика

Векторная графика представляет изображение как набор геометрических примитивов. Обычно в качестве них выбираются точки, прямые, окружности, прямоугольники, а также как общий случай, сплайны некоторого порядка. Объектам присваиваются некоторые атрибуты, например, толщина линий, цвет заполнения. Рисунок хранится как набор координат, векторов и других чисел, характеризующих набор примитивов. При воспроизведении перекрывающихся объектов имеет значение их порядок.

Изображение в векторном формате даёт простор для редактирования. Изображение может без потерь масштабироваться, поворачиваться, деформироваться, также имитация трёхмерности в векторной графике проще, чем в растровой. Дело в том, что каждое такое преобразование фактически выполняется так: старое изображение (или фрагмент) стирается, и вместо него строится новое. Математическое описание векторного рисунка остаётся прежним, изменяются только значения некоторых переменных, например,

коэффициентов. При преобразовании растровой картинки исходными данными является только описание набора пикселей, поэтому возникает проблема замены меньшего числа пикселей на большее (при увеличении), или большего на меньшее (при уменьшении). Простейшим способом является замена одного пикселя несколькими того же цвета (метод копирования ближайшего пикселя: Nearest Neighbour). Более совершенные методы используют алгоритмы интерполяции, при которых новые пиксели получают некоторый цвет, код которого вычисляется на основе кодов цветов соседних пикселей. Подобным образом выполняется масштабирование в программе Adobe Photoshop (билинейная и бикубическая интерполяция).

Вместе с тем, не всякое изображение можно представить как набор из примитивов. Такой способ представления хорош для схем, используется для масштабируемых шрифтов, деловой графики, очень широко используется для создания мультфильмов и просто роликов разного содержания.

Растровая графика

Растровая графика всегда оперирует двумерным массивом (матрицей) пикселей. Каждому пикслю сопоставляется значение — яркости, цвета, прозрачности — или комбинация этих значений. Растворый образ имеет некоторое число строк и столбцов.

Без особых потерь растровые изображения можно только лишь уменьшать, хотя некоторые детали изображения тогда исчезнут навсегда, что иначе в векторном представлении. Увеличение же растровых изображений оборачивается «красивым» видом на увеличенные квадраты того или иного цвета, которые раньше были пикселями.

В растровом виде представимо любое изображение, однако этот способ хранения имеет свои недостатки: больший объём памяти, необходимый для работы с изображениями, потери при редактировании.

Фрактальная графика

Фрактал — объект, отдельные элементы которого наследуют свойства родительских структур. Поскольку более детальное описание элементов меньшего масштаба происходит по простому алгоритму, описать такой объект можно всего лишь несколькими математическими уравнениями.

Фракталы позволяют описывать целые классы изображений, для детального описания которых требуется относительно мало памяти. С другой стороны, фракталы слабо применимы к изображениям вне этих классов.

Трёхмерная графика (3D)

Трёхмерная графика оперирует с объектами в трёхмерном пространстве. Обычно результаты представляют собой плоскую картинку, проекцию. Трёхмерная компьютерная графика широко используется в кино, компьютерных играх.

В трёхмерной компьютерной графике все объекты обычно представляются как набор поверхностей или частиц. Минимальную поверхность называют полигоном. В качестве полигона обычно выбирают треугольники.

Всеми визуальными преобразованиями в 3D-графике управляют матрицы (см. также: аффинное преобразование в линейной алгебре). В компьютерной графике используется три вида матриц:

матрица поворота

матрица сдвига

матрица масштабирования

Любой полигон можно представить в виде набора из координат его вершин. Так, у треугольника будет 3 вершины. Координаты каждой вершины представляют собой вектор (x , y , z). Умножив вектор на соответствующую матрицу, мы получим новый вектор. Сделав такое преобразование со всеми вершинами полигона, получим новый полигон, а преобразовав все полигоны, получим новый объект, повернутый/сдвинутый/масштабированный относительно исходного.

1.2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Области применения компьютерной графики.Отображение»

1.2.1 Вопросы лекции:

- 1 Отображение информации
- 2 Проектирование
- 3 Моделирование
- 4 Графический пользовательский интерфейс

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Отображение информации

Проблема представления накопленной информации (например, данных о климатических изменениях за продолжительный период, о динамике популяций животного мира, об экологическом состоянии различных регионов и т.п.) лучше всего может быть решена посредством графического отображения.

Ни одна из областей современной науки не обходится без графического представления информации. Помимо визуализации результатов экспериментов и анализа данных натурных наблюдений существует обширная область математического моделирования процессов и явлений, которая просто немыслима без графического вывода. Например, описать процессы, протекающие в атмосфере или океане, без соответствующих наглядных картин течений или полей температуры практически невозможно. В геологии в результате обработки трехмерных натурных данных можно получить геометрию пластов, залегающих на большой глубине.

В медицине в настоящее время широко используются методы диагностики, использующие компьютерную визуализацию внутренних органов человека. Томография (в частности, ультразвуковое исследование) позволяет получить трехмерную информацию, которая затем подвергается математической обработке и выводится на экран. Помимо этого применяется и двумерная графика: энцефалограммы, миограммы, выводимые на экран компьютера или графопостроитель.

2. Проектирование

В строительстве и технике чертежи давно представляют собой основу проектирования новых сооружений или изделий. Процесс проектирования с необходимостью является итеративным, т.е. конструктор перебирает множество вариантов с целью выбора оптимального по каким-либо параметрам. Не последнюю роль в этом играют требования заказчика, который не всегда четко представляет себе конечную цель и технические возможности. Построение предварительных макетов - достаточно долгое и дорогое дело. Сегодня существуют развитые программные средства автоматизации проектно-конструкторских работ (САПР), позволяющие быстро создавать чертежи объектов, выполнять прочностные расчеты и т.п. Они дают возможность не только изобразить проекции изделия, но и рассмотреть его в объемном виде с различных сторон. Такие средства также чрезвычайно полезны для дизайнеров интерьера, ландшафта.

3 Моделирование

Под моделированием в данном случае понимается имитация различного рода ситуаций, возникающих, например, при полете самолета или космического аппарата, движении автомобиля и т.п. В английском языке это лучше всего передается термином *simulation*. Но моделирование используется не только при создании различного рода тренажеров. В телевизионной рекламе, в научно-популярных и других фильмах теперь синтезируются движущиеся объекты, визуально мало уступающие тем, которые могут быть получены с помощью кинокамеры. Кроме того, компьютерная графика предоставила киноиндустрии возможности создания спецэффектов, которые в прежние годы были

попросту невозможны. В последние годы широко распространилась еще одна сфера применения компьютерной графики - создание виртуальной реальности.

4 Графический пользовательский интерфейс

На раннем этапе использования дисплеев как одного из устройств компьютерного вывода информации диалог "человек-компьютер" в основном осуществлялся в алфавитно-цифровом виде. Теперь же практически все системы программирования применяют графический интерфейс. Особенно впечатляющие выглядят разработки в области сети Internet. Существует множество различных программ-браузеров, реализующих в том или ином виде средства общения в сети, без которых доступ к ней трудно себе представить. Эти программы работают в различных операционных средах, но реализуют, по существу, одни и те же функции, включающие окна, баннеры, анимацию и т.д.

В современной компьютерной графике можно выделить следующие основные направления: изобразительная компьютерная графика, обработка и анализ изображений, анализ сцен (перспективная компьютерная графика), компьютерная графика для научных абстракций (когнитивная компьютерная графика, т.е. графика, способствующая познанию).

Изобразительная компьютерная графика своим предметом имеет синтезированные изображения. Основные виды задач, которые она решает, сводятся к следующим:

- построение модели объекта и формирование изображения;
- преобразование модели и изображения;
- идентификация объекта и получение требуемой информации.

Обработка и анализ изображений касаются в основном дискретного (цифрового) представления фотографий и других изображений. Средства компьютерной графики здесь используются для:

- повышения качества изображения;
- оценки изображения - определения формы, местоположения, размеров и других параметров требуемых объектов;
- распознавания образов - выделения и классификации свойств объектов (при обработке аэрокосмических снимков, вводе чертежей, в системах навигации, обнаружения и наведения).

Анализ сцен связан с исследованием абстрактных моделей графических объектов и взаимосвязей между ними. Объекты могут быть как синтезированными, так и выделенными на фотосямках. К таким задачам относятся, например, моделирование "машииного зрения" (роботы), анализ рентгеновских снимков с выделением и отслеживанием интересующего объекта (внутреннего органа), разработка систем видеонаблюдения.

Когнитивная компьютерная графика - только формирующееся новое направление, пока еще недостаточно четко очерченное. Это - компьютерная графика для научных абстракций, способствующая рождению нового научного знания. Технической основой для нее являются мощные ЭВМ и высокопроизводительные средства визуализации.

Одним из наиболее ранних примеров использования когнитивной компьютерной графики является работа Ч.Страуса "Неожиданное применение ЭВМ в чистой математике" (ТИИЭР, т. 62, № 4, 1974, с.96-99). В ней показано, как для анализа сложных алгебраических кривых используется "n-мерная" доска на основе графического терминала. Пользуясь устройствами ввода, математик может легко получать геометрические изображения результатов направленного изменения параметров исследуемой зависимости. Он может также легко управлять текущими значениями параметров, "углубляя тем самым свое понимание роли вариаций этих параметров". В результате получено "несколько новых теорем и определены направления дальнейших исследований".

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Технические средства компьютерной графики»

1. 3.1 Вопросы лекции:

1. Мышь
2. Сканеры
3. Световое перо
4. Диджитайзер
5. Графопостроители (плоттеры)
6. Принтеры
7. Дисплеи

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Мышь

Наиболее распространенным устройством ввода графической информации в ПЭВМ является мышь. Она подключается к компьютеру через интерфейс RS-232. При перемещении мыши и/или нажатии/отпускании кнопок мышь передает в компьютер информацию о своих параметрах (величине перемещения и статусе кнопок). Существует много различных типов устройства мыши, отличающихся как по принципу работы (механический, оптомеханический, оптический), так и по протоколу общения с ЭВМ. "Взаимопонимание" между мышью и ЭВМ при этом достигается с помощью драйвера, поставляемого вместе с мышью. Драйвер отслеживает перемещение мыши и нажатие/отпускание кнопок и обеспечивает работу с курсором мыши на экране дисплея.

Конструктивно близок к мыши манипулятор джойстик. Он представляет собой свободно передвигаемый стержень (ручку) и две кнопки-переключателя. Стержень джойстика передвигается в двух измерениях (координаты X и Y). Нажатие кнопок-переключателей фиксируется и обрабатывается программно. Обычно джойстик подключается к специальному игровому порту и в настоящее время в машинной графике используется редко.

2. Сканеры

Сканеры являются устройствами ввода изображений. Обычно их действие основано на оптических принципах. Они осуществляют начальную оцифровку изображений (далее при необходимости производится чистка изображений специальными методами – см. тему "Математические основы компьютерной графики") и передачу их в ЭВМ. В настоящее время фактическим стандартом представления изображений сканерами является формат TWAIN. Этот формат поддерживает большинство драйверов различных сканеров. Конвертация из этого формата в формат какой-либо графической системы выполняется программно.

3. Световое перо

Световое перо представляет собой цилиндр, содержащий оптическую систему и фотоэлемент,рабатывающий напряжение при попадании на него света. При прикосновении светового пера к поверхности экрана компьютера фотоэлемент генерирует электрический импульс каждый раз, когда электронный луч дисплея в процессе сканирования пробегает точку, на которую установлено световое перо. Таким образом считаются координаты точки экрана, на которой расположено световое перо и обеспечивается "рисование" на экране. Основное применение светового пера – автоматизированное проектирование.

4. Диджитайзер

Устройство ввода точных двумерных координат объекта. Подключается к асинхронному порту СОМ1. Пример дигитайзера – изделие TRUE GRID фирмы Houston

Instruments. Оно представляет собой панель размером от 130*130 мм до 280*430 мм и курсор в виде пера и напоминающей мышь коробочки с лупой, перекрестьем и одной или несколькими клавишами. Выпускает дигитайзеры также фирма Hewlett Packard и ряд др. фирм. Возможны бинарная передача данных, ASCII-строка, целочисленный ASCII-формат.

Съем координат может производиться в следующих режимах:

- точки (point) – передача абсолютных координат точки, в которой находится курсор, по нажатию клавиши;
- триггер (triggered) – передача абсолютных координат точки по запросу компьютера;
- обычный поток (stream) – непрерывная передача абсолютных координат;
- переключаемый поток (switch stream) – аналогично обычному потоку, но включается по нажатии клавиши;

5. Графопостроители (плоттеры)

Это электромеханические устройства, основанные на преобразовании хранящихся в памяти компьютера координат изображения в сигналы перемещения механических пишущих узлов. Различные типы графопостроителей имеют различные системы команд, позволяющие управлять механическими узлами, обеспечивающие нанесение изображения как в одном, так и в нескольких цветах, с различными атрибутами (пунктир, штрих-пунктир и т.п.). Обычно плоттер подключается к компьютеру через асинхронный порт COM1. Для выполнения рисунка плоттеру передаются команды (рисование линии, рисование окружности и т.д.), цвет и координаты точек, образующих линию. Эти команды образуют графические языки плоттеров.

6. Принтеры

Практически любой современный принтер позволяет получать изображение, т.к. выводит информацию по точкам. Каждый символ представляется матрицей точек. Для большинства матричных принтеров размер матрицы 8*12. Управляет принтером специальный набор команд, обычно называемый Esc-последовательностями. Эти команды позволяют задать режим работы принтера, прогон бумаги на заданное расстояние, собственно печать. Чтобы отличить управляющие коды от выводимой информации, они обычно начинаются с кода, меньшего, чем 32 (не ASCII-символ). Для большинства команд начальным является символ Esc (код 27). Совокупность подобных команд образует язык управления принтером. Каждый принтер имеет свой набор команд. Однако можно выделить набор команд, реализованный на достаточно широком классе принтеров.

Наиболее просты 9-игольчатые принтеры типа Epson, Star и совместимые с ними. Они имеют команды перевода строки (LF) возврата каретки к началу строки (CR), прогона бумаги до начала новой страницы (FF), установки интервала между строками, печати с нормальной или повышенной плотностью (80 или 120 точек на дюйм). 24-игольчатые принтеры (LQ-принтеры) имеют язык управления, являющийся надмножеством языка управления 9-игольчатыми принтерами. Этим достигается программная совместимость. Большинство струйных принтеров на уровне языка управления совместимо с LQ-принтерами. Одним из наиболее распространенных классов лазерных принтеров являются принтеры серии HP LaserJet фирмы Hewlett Packard. Все они управляются языком PCL, также основанным на Esc-последовательностях.

Большинство принтеров работают с параллельным портом ЭВМ, который называется нередко принтерным портом. В устройстве самого параллельного интерфейса имеется только один специальный сигнал, который компьютер может послать в принтер – сигнал инициализации. Остальные коды управления принтером передаются в потоке данных и должны формироваться программно. Принтер может послать компьютеру 3 сигнала:

* подтверждение получения данных;

- * ожидания (задержки передачи данных до тех пор, пока принтер не сможет начать обработку данных снова);
- * отсутствия бумаги.

Первые два сигнала характерны для любой передачи данных. Последний сигнал является особенностью параллельного интерфейса. Следует также отметить, что параллельный интерфейс является односторонним, осуществляет только вывод данных.

Некоторые принтеры имеют две модификации – для параллельного и последовательного интерфейса. Лазерные принтеры фирмы Hewlett Packard работают только с последовательным интерфейсом со скоростью передачи данных 9600 бод (бит/сек).

7. Дисплеи

Это основное устройство вывода информации. Большинство дисплеев в качестве формирователя изображения использует электронно-лучевую трубку (ЭЛТ). Работа ЭЛТ основана на двух физических принципах:

- влияние электромагнитного поля на поток электронов, движущихся в разреженном пространстве;
- свечение люминофоров при их бомбардировке электронами.

В памяти ЭВМ хранятся координаты точек изображения и информация об их цвете, яркости и др. (например, атрибут мерцания). Эти данные под управлением дисплейного контроллера преобразуются в сигналы управления лучом ЭЛТ.

Существует 2 основных типа дисплеев, использующих ЭЛТ: векторные и растровые.

Векторные дисплеи наиболее просты, требуют меньше памяти для хранения информации. Электронный луч последовательно обходит траекторию из отрезков прямых (векторов), представляющих рисунок, воспроизводимый на экране. Изображения, формируемые векторными дисплеями, проигрывают по качеству растровым.

Растровые дисплеи являются доминирующими. Они позволяют формировать практически любые изображения. Используется тот же принцип движения луча, что и в телевизоре. Электронный луч циклически совершает движение, образующее на экране последовательность строк (растра). Движение луча начинается в левом верхнем углу, выполняется перемещение от точки А к точке В. Затем луч быстро отклоняется в точку С. Отрезок прямой АВ называется **прямым ходом луча по растрю**, отрезок ВС – **обратным**. Суммарное время, затрачиваемое на это перемещение, – **период строчной развертки**. Д – конечная точка раstra. Движение луча от точки А до точки Д называется **прямым ходом луча по кадру**.

Из точки Д луч быстро перемещается в точку А, сканирование завершается. Время одного полного движения по раstrу – **период кадра**.

Дисплеи имеют от 300 до 2000 строк. Изображения, формируемые растровыми дисплеями, состоят из множества точек – **ПИКСЕЛОВ**. Термин "пиксел" происходит от английских слов PICTURE ELEMENT. Множество всех пикселов на экране образует матрицу. Размерность матрицы различна для различных устройств, она определяет разрешающую способность дисплея.

Управление работой дисплея осуществляется дисплейным контроллером (видеоконтроллер, видеоадаптер, дисплейный адаптер, видеокарта). Он представляет собой плату, вставляемую в соответствующий слот, и поэтому может заменяться. Видеоадаптер выполняет 3 главные функции:

- хранение информации об изображении;
- регенерацию изображения на экране ЭЛТ;
- связь с центральным процессором ЭВМ.

Компьютер имеет многочисленные видеорежимы или способы изображения данных на экране дисплея. Каждый видеоадаптер имеет свой набор видеорежимов. Изображение хранится в растровом виде в памяти видеокарты. Аппаратно обеспечивается

регулярное (50–100 раз в сек.) чтение этой памяти и отображение ее на экране. Поэтому работа с изображениями сводится к операциям с видеопамятью.

Существует 6 общепринятых стандартов видеоконтроллеров. Имеется также множество нестандартных для решения специальных задач. К стандартным видеоконтроллерам относятся:

1. Монохромный дисплейный адаптер (Monochrome Display Adapter – MDA) - текстовый, высокое качество изображения, низкая цена;

2. Цветной графический адаптер (Color Graphics Adapter – CGA). Разрешающая способность в цветном графическом режиме 320*200, в режиме монохромной графики – 640*200. Палитра из 16 цветов, в графическом режиме можно задать любые 4 цвета. Устарел, практически не используется;

3. Монохромный графический адаптер (Monochrome Graphics Adapter – MGA или, по имени кампании-разработчика Hercules Computer Technology, Hercules Graphics Adapter – HGA). Имеет ту же разрешающую способность, что и MDA, но может работать в графическом режиме. Разрешающая способность 720*348. Изображение качественное, используется широко;

4. Улучшенный графический адаптер (Enhanced Graphics Adapter – EGA). Разрешение 640*350, 16 цветов. Благодаря более совершенной организации управления памятью и формированием изображения можно смешивать цвета в различных комбинациях из палитры в 64 оттенка для каждого из 16 цветов (оттенки тона, насыщенность). Как правило, обеспечивается совместимость с CGA, в ряде моделей – с MGA (Hercules). Имеются усовершенствованные модели, позволяющие при наличии специального программного обеспечения получать 43 строки на экране и разрешение 640*480. Устарел, используется редко;

5. Видеографическая матрица (Video Graphics Array – VGA). Была создана для PS/2. Развитие EGA. Базовое разрешение 640*480 точек, воспроизведение 16 цветов из палитры 4096 оттенков, 320*200 при воспроизведении одновременно 256 цветов;

6. Супервидеографическая матрица (Super Video Graphics Array – SVGA). Стандарта SVGA нет, он рассматривается как расширение VGA. Более высокая частота горизонтальной развертки – ряд частот: 60, 72, 85 и выше. Разрешение: 800*600, 1024*768, 1280*1024.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Знакомство с GIMP»

2.1.1 Цель работы: усвоить знакомство с GIMP

2.1.2 Задачи работы:

1. сформировать понятие о компьютерной графике;

2. познакомить учащихся с видами компьютерной графики (растровой и векторной), с графическим редактором Gimp, его запуском, расположением окон, с созданием новых файлов и открытием существующих изображений, с цветовыми моделями графического редактора Gimp и переводом изображений из одной цветовой модели в другую;

3. закрепить полученные знания практически.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер

2. Операционная система Microsoft Windows.

3. Microsoft Office

2.1.4 Описание (ход) работы:

GNU ImageManipulationProgram или GIMP — растровый графический редактор, программа для создания и обработки изображений. Проект основан в 1995 году Спенсером Кимбеллом и Питером Маттисом, в настоящий момент поддерживается группой добровольцев. Распространяется на условиях GNU GeneralPublicLicense. Это значит, что любой человек может бесплатно использовать программу на любой операционной системе, может изменять ее исходные коды, дорабатывать их, возможно любое распространение и копирование программы. Кроме того, любой человек может взимать плату за поддержку программы, а измененные или созданные модули распространять по условиям любой другой лицензии.

GIMP - свободное ПО:

- это абсолютно бесплатное ПО,
- ПО, независимое от платформы, GIMP может работать в Microsoft Windows, Mac OSX, Linux, FreeBSD, SunOpenSolaris.
- исходные тексты доступны для изменения.
- GIMP можно расширить за счёт простой установки дополнений.

Возможности GIMP:

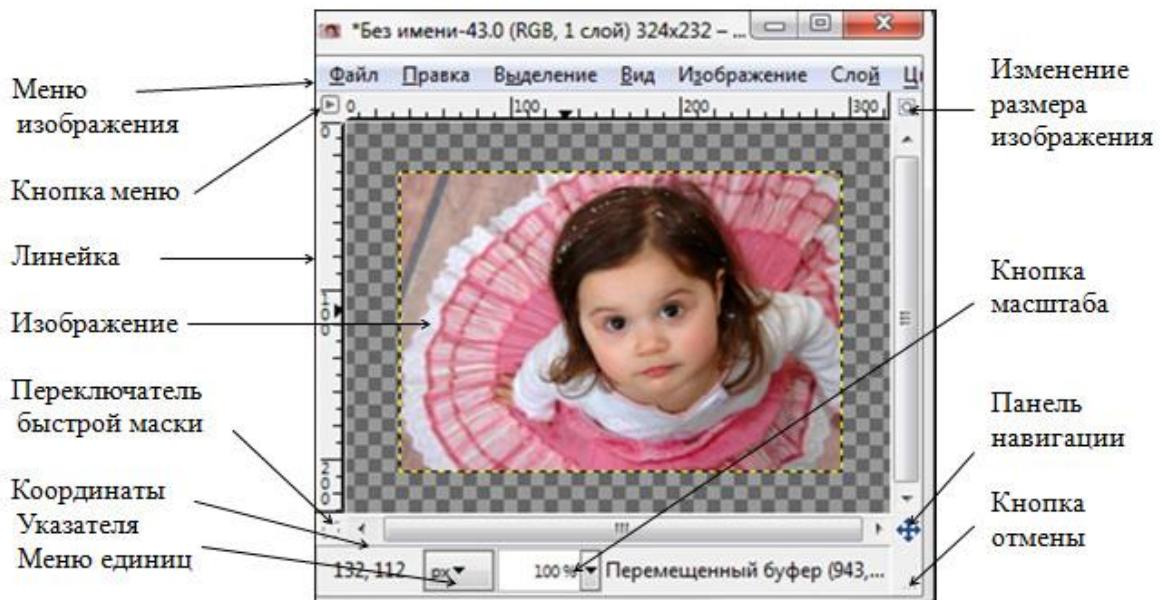
- создание графики, логотипов для web-дизайна
- создание анимации
- масштабирование и кадрирование фотографий,
- раскраска, комбинирование изображений
- использование слоёв, ретуширование
- возможность работы с векторной графикой
- преобразования изображений в различные форматы.

2. Интерфейс программы.

Стандартные окна GIMP



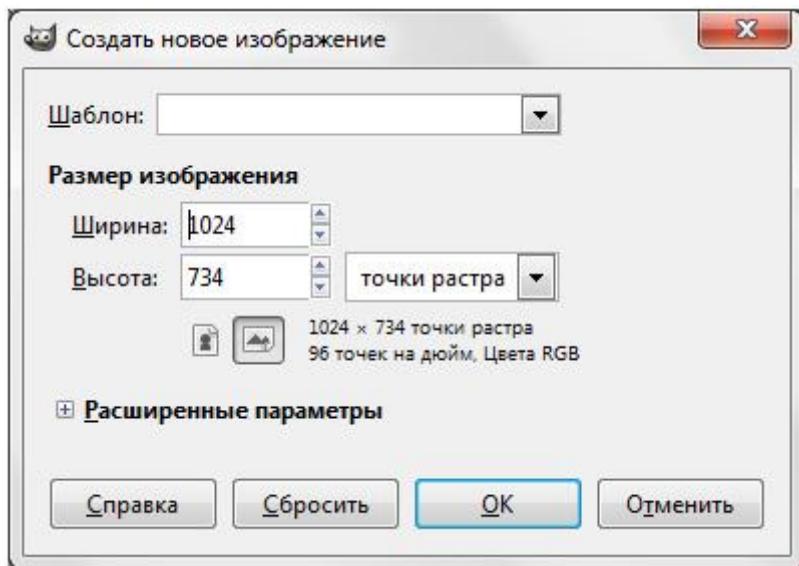
Окно изображения и его главные компоненты



3. Работа файлами в GIMP. Открытие и сохранение файлов.

1. Создание изображения.

При помощи диалога **Файл/Создать** вы можете создать новое пустое изображение и задать его свойства. Изображение покажется в новом окне. Можно работать со многими изображениями одновременно.



Можно задать размер изображения, указав один из параметров. Во вкладке **Расширенные параметры** можно задать цвет фона.

Чтобы не вводить все значения вручную, можно выбрать уже заданные значения из меню шаблонов, которые представляют собой часто используемые типы изображений.

Шаблоны устанавливают значения для размера, разрешения, комментария, и т.д. Вы можете создать новый шаблон при помощи диалога Шаблоны.

2. Открытие изображения.

- **Файл/Открыть**, в проводнике найти нужную папку, выбрать рисунок.

3. Сохранение изображения:

- **Файл/Сохранить - (с тем же именем)**,
- **Файл/Сохранить как... - (сохранить указав имя, папку и тип файла)**.

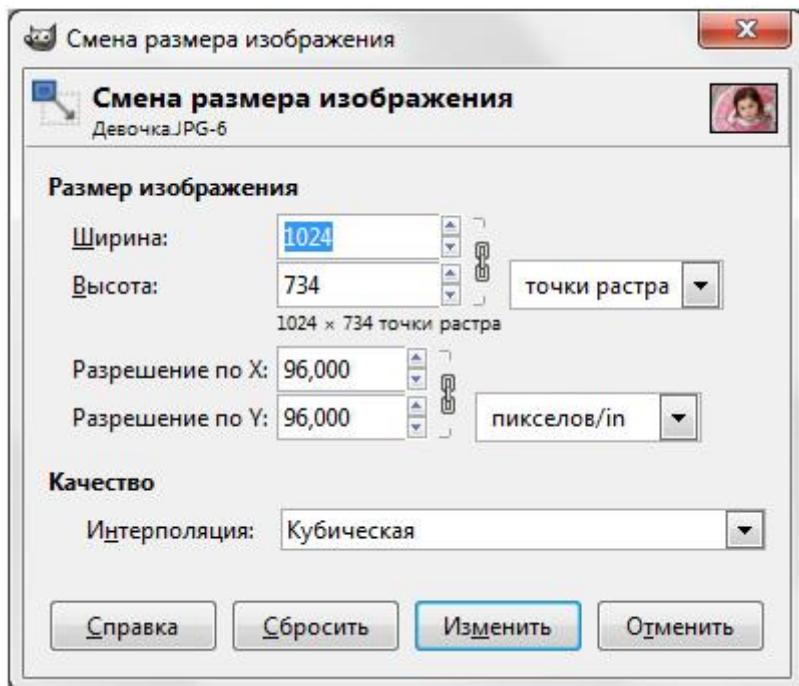
Если предполагается работать с изображением дальше в редакторе Gimp, то полезно выбирать внутренний формат GIMPXCF. Использование этого формата позволяет избежать потерь качества изображения при любых манипуляциях

- **Файл/Сохранить копию - сохранить изображение под другим именем, продолжив пользоваться оригиналом.**

3. Масштабирование заданного изображения (изменение размера и, соответственно количества точек с сохранением пропорций)

- **Изменение размеров изображения для показа на экране**

Единицей измерения для показа изображения на экране служит точка. У диалога две части: одна для ширины и высоты, другая для разрешения. Разрешение применяется только при печати и не влияет на размер изображения при показе на экране или мобильном устройстве.



Если известна нужная ширина, введите её в поле диалога Ширина. Если это значение не известно, выберите наиболее подходящее для предназначенного употребления. Обычно, размер экрана начинается от 320 точек для простых телефонов, 1024 точек для переносных компьютеров, 1440 для широкоэкранного монитора компьютера и до 1920 точек для экранов с высоким разрешением. Для показа изображения на вебстранице, размер от 600 до 800 точек будет хорошим компромиссом. При изменении размера изображения GIMP изменяет другое измерение пропорционально.

- **Изменение размеров изображения при печати**

Чтобы изменить размер при печати, вызовите **команду Изображение/Разрешение при печати**. Эта команда откроет диалог «Смена разрешения при печати». Выберите известные вам единицы измерения, такие как «дюймы». Укажите одно измерение, и GIMP изменит другое пропорционально. Теперь заметьте изменение в разрешении.

Если разрешение 300 точек на дюйм или больше, качество отпечатанного изображения будет очень высоко и точки будут незаметны. При разрешении от 200 до 150 точек на дюйм, точки будут едва заметны, но качество изображения будет хорошее, если к нему не присматриваться. При разрешении меньше, чем 100, изображение грубое и точки хорошо заметны, поэтому такие настройки используют для показа на расстоянии, например, на плакатах.

II Практическая часть

Упражнение 1

Изменение размеров изображения для показа на экране

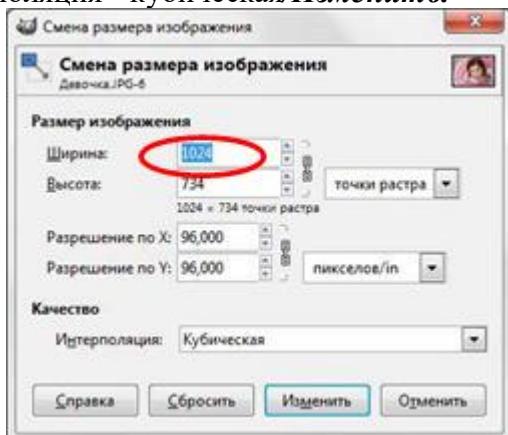
Задание	Исходный файл	Результат
У изображения Девочка.jpg изменить размеры, установив ширину 600 точек и сохранив результат с качеством 57 под именем Девочка1.jpg.	 Девочка.jpg 536,5 Кб 1024x734 точки растра	 Девочка1.jpg 43,5 Кб 600x430 точки растра

Алгоритм

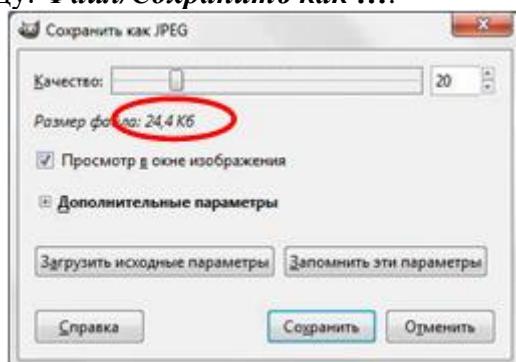
1. Загрузить файл Девочка.jpg. Для этого выполните команду **Файл/Открыть**, в проводнике (левое окно) найти нужную папку, в ней нужный рисунок, щелкнуть дважды левой кнопкой мышки по строчке с именем рисунка(либо найти нужный рисунок, а затем перенести его с помощью мыши в окно GIMP).

2. В меню **Вид/Во весь экран** развернуть рабочее окно во весь экран.
3. Для изменения размеров изображения выполните команду:

Изображение/Размер изображения с параметрами: установить параметр Ширина=600 точек раstra при сохранении пропорций (для этого нужно щелкнуть по звеньям цепи), интерполяция - кубическая/Изменить.



4. Сохраните рисунок как Девочка1.jpg. Для этого выполните команду: **Файл/Сохранить как**



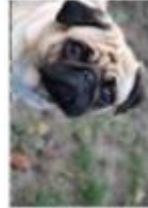
5. В появившемся диалоговом окне выберите нужное расширение и имя файла, нажмите кнопку **Сохранить**.

6. В новом диалоговом окне убедитесь, что установлена опция предварительный просмотр и изменяйте положение движка **Качество**, следя за качеством изображения и размером файла. Установите качество 57 при размере файла 43,5Кбт (исходный файл – 340Кбт) и щелкните по кнопке **Ok**.

7. Закройте рисунок.

Упражнение 2

Подготовка фотографии для пересылки по сети Интернет

Задание	Исходный файл	Результат
Подготовить изображение Мопс.xcf для пересылки, для этого его сначала надо уменьшить, так как размеры файла слишком велики (1600x2400, 10,5 Мб), установить правильную ориентацию и сохранить в формате jpeg с именем Мопс1.jpeg.		 Мопс1.jpg 600x400 точек раstra, 42,4 Мб

[Скачать исходное изображение \(архив\)](#)

Алгоритм

1. Загрузить файл Мопс.xcf. Для этого, выполните команду **Файл/Открыть**, в проводнике (левое окно) найти нужную папку, в ней нужный рисунок, щелкнуть дважды левой кнопкой мышки по строчке с именем рисунка (либо найти нужный рисунок, а затем перенести его с помощью мыши в окно gimp).

2. Для изменения размеров изображения выполнить команду:

3. **Изображение/Размер изображения** с параметрами: установить параметр Ширина=600 точек раstra при сохранении пропорций, интерполяция – кубическая/Изменить.

4. Повернуть

изображение: **Инструменты/Преобразование/Вращение** установить поворот на 90 градусов против часовой стрелки

5. Сохраните рисунок как Мопс1.jpg. Для этого выполните команду: **Файл/Сохранить как...** В появившемся диалоговом окне выберите нужное расширение и имя файла, нажмите кнопку **Сохранить**.

6. В новом диалоговом окне выберите кнопку **Экспорт**, тем самым выполнив экспортование файла в формат jpeg.

7. Убедитесь, что установлена опция предварительный просмотр и изменяйте положение движка **Качество**, следя за качеством изображения и размером файла. Установите качество 85 при размере файла 42,4Кбт (исходный файл – 10,5Мб) и щелкните по кнопке Ok.

Закройте рисунок.

2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).

Тема: «Работа с выделенными областями»

2.2.1 Цель работы: ознакомить с понятием выделение областей, слои, приемами работы выделенными областями.

2.2.2 Задачи работы:

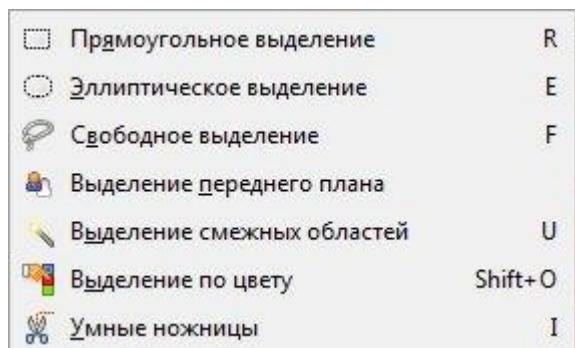
1. развитие практических навыков обработки изображения в растровом редакторе.
2. создать условия для повышения информационной культуры учащихся путем знакомства с разновидностями компьютерных технологий обработки графических изображений.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office

2.2.4 Описание (ход) работы:

Инструменты выделения предназначены для выделения областей активного слоя и дальнейшей работы с ними.

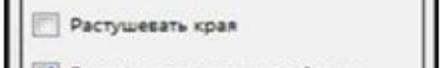
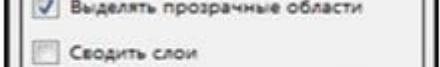


- **Прямоугольное выделение** - выделяет прямоугольные области в активном слое.
- **Эллиптическое выделение** - выделяет круговую или эллиптическую область.
 - Инструмент **Свободное выделение**, или **Лассо**, позволяет создавать выделения простым движением курсора по изображению с помощью левой кнопки мышки. После отпускания мышки (или других методов ввода), контур закрывается, соединяя активную точку с начальной.
 - **Выделение переднего плана** позволяет выбрать передний план из активного слоя или выделения
 - Инструмент **Выделение смежных областей** («Волшебная палочка») выделяет области активного слоя или изображения по признаку схожести цветов.
 - Инструмент **Выделение по цвету** выделяет области с похожим цветом.
 - Инструмент **Умные ножницы** объединяет в себе возможности инструментов произвольного выделения и рисования контуров.

2. Параметры инструментов выделения

Режим.

Режим выделения определяет способ, по которому новое выделение совмещается с существующим выделением

		Режим замены удаляет существующее выделение и создаёт новое выделение
		Режим добавления прибавляет новое выделение к существующему выделению
		Режим вычитания удаляет новую выбранную область из существующего выделения.
		Режим пересечения сделает выделение там, где существующее выделение и новое перекрывают друг друга.

Сглаживание: сглаживает границы выделения.

Растушевка края: делает край выделения размытым.

3. Перемещение выделенной области.

При нажатии и перемещении выделения в режиме по умолчанию переносится граница выделения, а не содержимое прямоугольного и эллиптического выделений.

Перемещение выделения левой кнопкой мыши при нажатых клавишиах:		
ALT + CTRL 	Перенос выделения и его содержимого с удалением исходной области	
ALT + SHIFT 	Перемещение выделения и его содержимого без удаления исходной области	

Изображение взято с сайта: <http://crazymama.ru>

III Практическая часть

Упражнение 1. Инструменты выделения. Удаление фона.

Для изображения - Цветок.jpg, выполнить обработку по удалению фона.

Исходный файл	Новое понятие	Результат
	<p>Команда Инвертировать заменяет выделение в активном слое на обратное. То, что было выделено в активном слое, становится невыделенным, и наоборот.</p>	

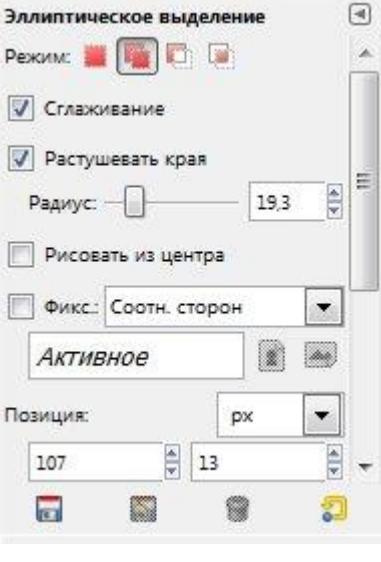
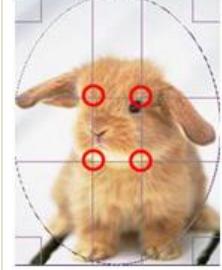
Алгоритм:

1. Загрузить файл Цветок.jpg.
2. Установить цвет фона – белый.
3. Выделить объект, используя инструмент выделения. Зафиксируйте выделение – Enter.
4. Удалить фон изображения. Для этого инвертируйте выделение, меню **Выделение/Инвертировать**, далее удалите фон - нажатием клавиши **Delete**.
5. Снять выделение (**Выделение/Снять**).
6. Сохранить результат с именем Цветок.jpeg (с тем же расширением)
Сохранить как...
7. Закрыть файл.

Источник изображения лотоса: <http://fotki.yandex.ru>

Упражнение 2. Создание виньетки.

Из изображения сделать изображение-виньетку.

Исходный файл	Новое понятие - Золотое сечение	Результат
	 <p>На фото есть 4-е точки, приковывающие внимание – эти точки располагаются на расстоянии 3/8 от соответствующих краев плоскости.</p>	 

Алгоритм:

1. Загрузить исходный файл.
2. Установить цвет фона (белый).
3. Выделить объект, используя инструмент выделения Овальная область и установить для него параметры: Сглаживание, Растворение краев радиус 20, Фиксированное соотношение сторон, пропорции – Золотое сечение. Выделите в рабочем поле овалом (эллипсом) кролика. При необходимости измените размеры и/или место области выделения, согласно правилам Золотого сечения. Зафиксируйте выделение – Enter.
4. Удалить фон изображения. Для этого инвертируйте выделение, меню Выделение/Инвертировать, далее удалите фон - нажатием клавиши Delete.
5. Снять выделение (Выделение/Снять).
6. Сохранить результат с именем Кролик.jpg(с тем же расширением) Сохранить как...
7. Закрыть рисунок.

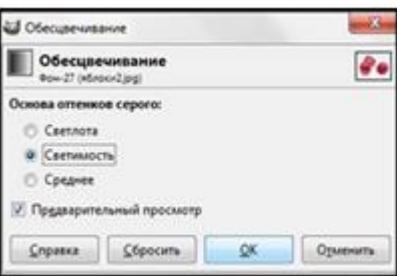
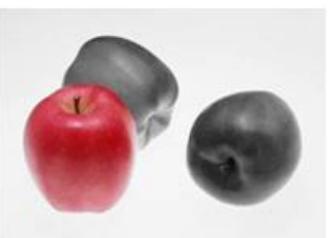
Источник изображения кролика: <http://womenssecretszone.ru>

Упражнение 3. Цветной объект на черно-белом изображении.

Для изображения выполнить обработку по обесцвечиванию части изображения.

Алгоритм:

1. Загрузить исходный файл Яблоки.jpg.

Исходные файлы	Новое понятие: Цвет/Обесцвечивание	Результат
		

2. Увеличить выбранный объект, используя Лупу.
3. Выделить выбранный объект, используя инструмент выделения – Умные ножницы
4. Отредактировать промежуточные точки.
5. Растворять края, размером 10, ENTER
6. Инвертировать выделение **Выделение/Инвертировать**
7. Обесцветить выделенную часть изображения (Цвет-обесцветить.Выбрать оттенок серого)
8. Снять выделение **Выделение/Снять Выделение**

9. Сохранить результат с именем Яблоки1.jpg (с тем же расширением):
Сохранить как...

Источник

изображения: http://www.retseptiki.ru/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1&limit=18&limitstart=486

2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «Инструменты рисования»

2.3.1 Цель работы: совершенствовать навыки работы с инструментами рисования в программе Gimp.

2.3.2 Задачи работы:

1. Нарисовать линии, используя различные кисти
2. Нарисовать Карандашом для создания сетки

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office

2.3.4 Описание (ход) работы:

Упражнение 1. Рисование линий и градиентов.

Алгоритм:

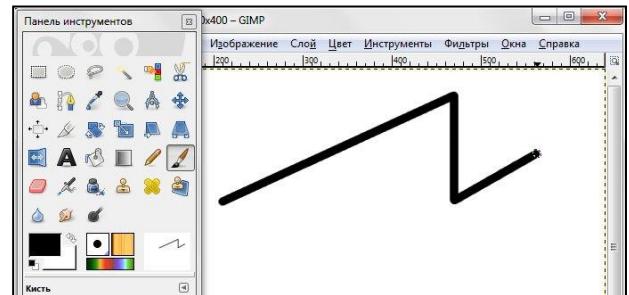
1. Выбрать кисть на панели инструментов.

2. Нажать на изображении, где будет начало линии. Появится начальная точка. Размер точки зависит от размера активной кисти.

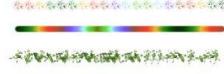
3. Нажать клавишу Shift. Начать рисовать прямую линию при нажатой клавише Shift.

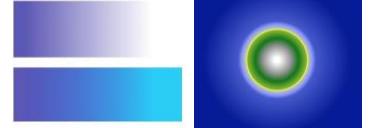
4. Прямые линии можно рисовать любым инструментом рисования. Дополнительные линии можно рисовать от конца предыдущей.

5. Отпустить клавишу Shift.



Упражнение 2. Самостоятельная работа

№	задания	Результат
1.	Нарисовать линии, используя различные кисти.	 
2.	Нарисовать Карандашом. Для создания сетки Фильтр//Визуализация/Текстура /Сетка	

3.	Нарисовать инструментом «Ластик» с квадратной кистью прямую линию. Создание текстуры: Фильтры/Визуализация/Облака/Плазма	
4.	Нарисовать прямоугольник при помощи прямоугольного выделения, заполнить его голубым цветом. Выберите инструмент «Осветлять/Затемнять». Установите тип на Затемнить и нарисуйте по верхнему и левому краям выделения кистью подходящего размера. Установите тип на Осветлить и нарисуйте на правом и нижнем крае.	
5.	Создать градиентные заливки по образцу	

Упражнение 3. Создание космоса.

1. Создать новое изображение 1200x800. Заполнить фоновый слой черным цветом с именем Фон.

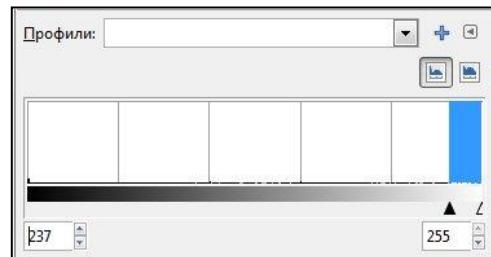
2. Применить к изображению фильтр **Фильтр – Шум — Шум-HSV** с установками.

3. Отредактировать яркость **Цвета /Яркость-Контраст-25 / +55.**

4. Результат

5. Создать дубль слоя с именем Фон2. Для него Установить **Яркость-Контраст: -70 / +40.** Увеличить размер слоя до 200% с помощью инструмента «Масштаб».

6. Необходимо увеличить получившиеся звезды, чтобы сделать их виднее, для этого: инвертировать цвет слоя **Цвет — Инвертировать,** применить **Цвет — Порог.** Установить значения как на рисунке ниже.



7. Опять инвертировать слой **Цвет — Инвертировать**, чтобы слой снова стал черным. Верните первоначальный размер слоя 67%.

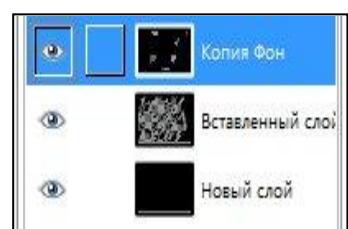
8. В диалоге слоев поменять режим смещивания на «Экран». Чтобы избежать эффекта эха, повернуть слой на 180 градусов. **Слой/Преобразования/Повернуть на 180 градусов.** избавления от равномерности, с помощью инструмента «Свободное выделение». Нужно беспорядочно нарисовать на слое выделения как на рисунке ниже.

9. Увеличить выделение - **Выделение/ Увеличить на 8 px.** Удалить выделенную область. В результате должно остаться гораздо меньше больших звезд.

10. Создайте новый черный слой и поместите его вниз.

11. Активировать слой Копия Фона, нажать на нем правой кнопкой мыши и выбрать пункт «Добавить Альфа-канал».

12. Использовать инструмент «Свободное выделение», чтобы выделить некоторые части изображения. Хаотическими движениями по всему слою создайте выделение. Это выделение должно быть шире чем в предыдущем шаге. Выделение — Уменьшить: 50px. Удалить выделенную область, нажимая DEL. Маленькие звезды должны быть все еще видимы, но некоторые части должны пропасть. Ваши слои теперь должны быть такими:



13. Изображение – Свести изображение. Назвать этот слой Фон 1-14.
14. Воспользоваться инструментом «Штамп», в настройках установить режим смещивания «Экран» использовать желтую кисть «Sparks».
15. Установить точку первоначального клонирования с помощью нажатой кнопки Ctrl и щелчка по изображению. Для создания большей реалистичности клонировать несколько разных областей изображения.
16. Продублировать слой. Применить к нему — Фильтры/Размытие/Гауссово размытие: 15px.
17. Цвет — Цветной баланс: Тени: -100 / 0 / 40. Полутона: -100 / 30 / 40, Светлые части: -100 / 30 / 40
18. Установить режим смещивания слоя «Добавление» или «Экран».
19. Создать яркие звезды. Создать новый слой и заполнить его черным. Фильтр/ Свет и Тень/ Сверхновая, задать



Пункт №4	Пункт №8	Пункт №9	Пункт №10
Пункт №11	Пункт №14	Пункт №15	Результат

значения. Установить режим смещивания слоев «Добавление» и переместить слой в любое место, где должна быть звезда.

20. Продублировать слой и с помощью инструмента «Масштаб» изменить размер слоя в большую или меньшую сторону. Установить звезды по изображению.

21. Добавить немного цвета. Сделать новый слой, задать ему режим смещивания «Цвет» и рисовать на нем кистью с тем цветом, который хотите видеть на изображении.

22. Сохранить результат с именем космос.jpg/

Использован материал сайта <http://www.progimp.ru/>

Упражнение 4. Новогодние обои

Алгоритм:

1. Создать новое изображение **1280x1024px**. Залить его **черным** цветом.
2. Создать новый слой. Установите цвет переднего плана #872D2A.
3. Установить Градиент, с настройками: «Основной в прозрачный», радиальная форма. Провести градиент от центра изображения к его углу.
4. Создать новый слой. С помощью инструмента «Прямоугольное выделение» нарисовать прямоугольник в нижней части окна, занимающий около 30% окна. Прямоугольник закрасить черным цветом, задать непрозрачность слоя 40%.
5. Создать новый слой. Нарисовать снежинку с помощью инструмента «Контуры». Создать несколько контуров только с двумя точками можно так: создайте

контур с двумя точками, а потом нажмите по его линии в центре. После этого можно будет создать новый контур.



6. Переключить цвет переднего плана на белый, создать новый слой и в настройках инструмента «Контуры» щелкните по кнопке «Обводка по контуру». В открывшемся окне задайте толщину линии брх. Примените обводку, щелкнув Инструменты /Контуры

7. Доработать снежинку с помощью кистей. Создать новую кисть:

открыть диалог «Кисти» (Окна/Панели/Кисти). Создать новую кисть. В редакторе кистей задать настройки:

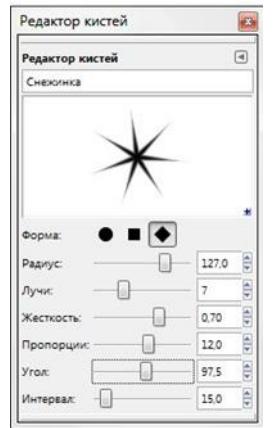
8. Выбрать инструмент «Кисть», щелкнуть по центру снежинки. В редакторе кистей измените уголкисти и щелкнуть по снежинке еще несколько раз.

9. Скрыть слой со звездой. Создать новый слой. На нем нарисовать белой кистью контур ёлки.

10. Сделать видимым и активным слой со снежинкой. Выделить снежинку и скопируйте её в буфер обмена.

11. Создать новый слой и скрыть слой со снежинкой. Взять инструмент «Кисть» и выбрать снежинку из списка кистей. Используя ползунок «Масштаб» в настройках кистей, на новом слое нарисовать несколько снежинок внутри контура ёлки.

12. Установить маленький масштаб для кисти и включить настройку «Дрожание». Задать масштаб: 0.10, степень дрожания: 2.5. Закрасить кистью остальную часть ёлки.



13. Контур ёлки скрыть, а результат доработать — дорисовать еще снежинок.



14. Продублировать слой со снежинками «Слой /Создать дубликат слоя». Применить к слою фильтр «Гауссово размывание» (Фильтры — Размытие — Гауссово размывание) с параметром 5px.

15. Создание отражения. **Объединить слой с предыдущим**(вызвать на размазанном слое контекстное меню и выбрать пункт «Объединить с предыдущим»).

16. **Создать копию слоя**(в том же меню).

17. **Отобразить по вертикали**-меню Слой/Преобразования/Отобразить по вертикали. С помощью инструмента «Перемещение» сдвинуть слой ниже.Инструментом«Ластик»,большого размера смягкими краями и непрозрачностью**20%** подтереть слой, чтобы он был похож на отражение.

18. Созданному слою задать режим смешивания «**Перекрытие**» и непрозрачность **70%**. Примените к слою фильтр «**Гауссово размывание**»с параметром 15px.



19. Создание антуража. Создайте новый слой.Большой кистью жесткими краями и непрозрачностью**20%** нарисуйте несколько окружностей.

20. Рисуем падающий снег на новом слое кистью«**Sparks**» с маленьким масштабом. Непрозрачность кисти **-100%**, а степень дрожания **-5**.

21. Обесцветить слой«**Цвет/ Обесцветить**» с настройкой «**Среднее**»,установить режим смешивания «Направленный свет» и непрозрачность 70%.

22. Создать новый слой с режимом смешивания «**Перекрытие**» и заполнить его красным цветом.

23. Сохранить результат в файле Обои.jpg

Использован материал сайта http://gimp-s3.ucoz.ru/publ/uroki_po_risovaniju_gimp/2

Упражнение 5. Круглая кнопка в стиле web 2.0.

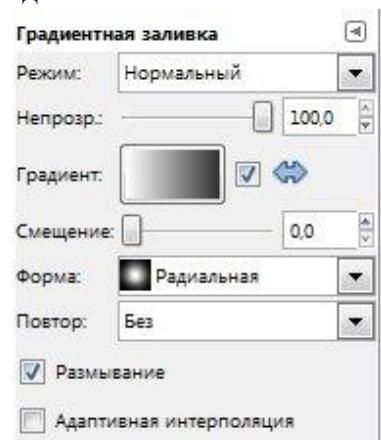
Алгоритм:

1. Создать новое изображение размером 600x400, цвет фона - белый.
2. Создать новый слой и назвать с1 (слои, создать слой, размер 600x400, цвет – прозрачный). Рисуем круг 200x200, используя эллиптическое выделение.

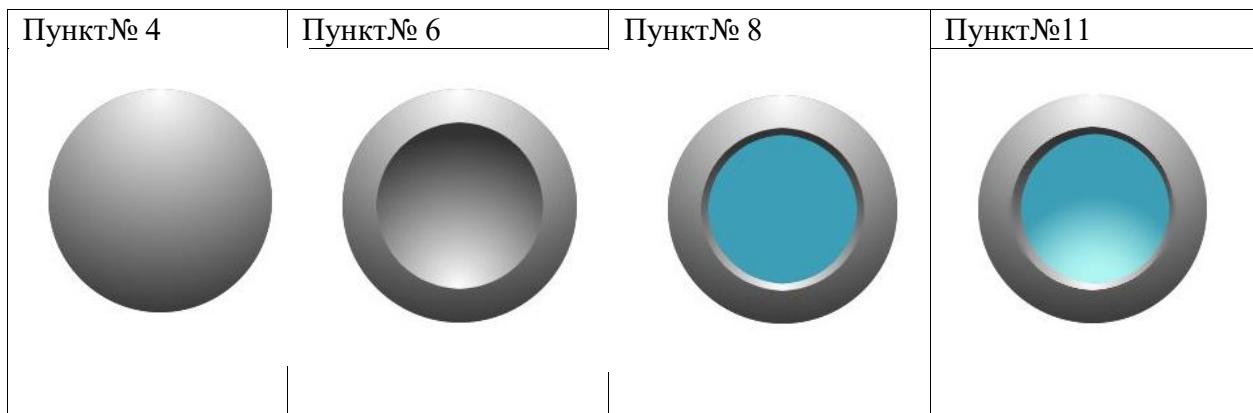
3. Установить цвет переднего плана - серый(333333) и фона – белый (ffffff).

4. Создать градиент, используя инструмент Градиент. Градиент должен быть инвертированным (развернутым), радиальной формы, смещение равно 20, сверху вниз.

5. Уменьшить выделение на 25пикс.
«Выделение/Уменьшить...»



6. Создать градиент с настройками, как в п.2, но снизу вверх.
7. Создать новый слой, назвать c2 (слой, создать слой, размер 600x400, цвет – прозрачный).
8. Уменьшить выделение на 5 пикс., затем залить выделение синим цветом (3d9fb7).
9. Установить цвет переднего плана affbf2.
10. Создать градиент, радиальной формы, «основной впрозрачный», не инвертированный, смещением в 20, начинаться он должен немного выше от низа выделения, вверх.
11. Добавить немного белого цвета снизу: установить белый цвет переднего плана, взять кисть, размытую, (CircleFuzzy диаметром 19), масштаб — 10 с прозрачностью кисти равной 70%. Кликните один раз левой кнопкой в нижней части цветного круга.



12. Создать внутреннюю тень. Создать новый слой, назовите его c3. Увеличить область выделения на 1пикс. (**Выделение-Увеличить...**). Залить выделение черным цветом, используя плоскую заливку. Установить растушевку 20пикс. (**Выделение-Растушевать...**). Нажать Delete. Снять выделение (**Выделение-Снять**). Сделать тень четче, для этого продублировать слой. (**Слой, создать копию слоя**) объединить с предыдущим.

13. Создать глянец. Создать новый слой и назвать его c4. Создать выделение в том месте, где будет «глянец». Установить белый цвет переднего плана (fffffff). Создать градиент «основной в прозрачный», смещение 0, линейной формы сверху вниз.

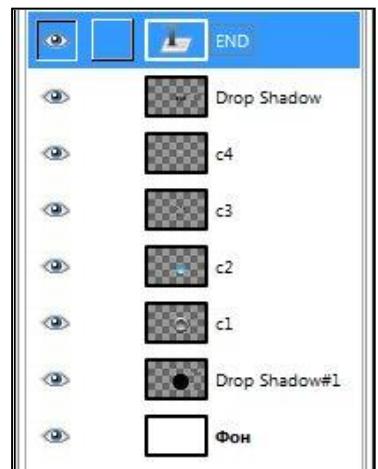
14. Изменить прозрачность слоя на 75%.
15. Добавить текст. Написать текст. «END» Verdana размером 60.
16. Добавить тексту тень. (Фильтры-Свет и тень-Отбрасываемая тень). Установить смещение по X и по Y равное 0.

17. Сделать тень вокруг объекта. Выбрать слой «c1». Примените к нему фильтр, как было сделано ранее с текстом.

18. Размыть тени. Два слоя с тенями необходимо объединить в один. В диалоге слоев выбрать верхний слой с тенью. Правый клик и выбрать «Объединить с предыдущим».

19. Добавить размытия по Гауссу (Фильтры-Размытие-Гауссово размытие) радиусом 2.

20. Все слои представлены на рисунке.



Пункт № 12	Пункт № 13	Пункт № 16	Результат
			

Материал взят с сайта <http://forum.gimpmania.ru/viewtopic.php?f=4&t=45&start=0>

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)