

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.И.АРАБАЕВА  
ОСПО ИНСТИТУТА НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ИНИТ  
КГУ им.И.Арабаева  
и.о. доц. У. Керимов  
\_\_\_\_\_ 2023г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине Компьютерная графика и мультимедиа

для студентов специальности АСУ, ПИ, ПОВТАС

форма обучения очное, заочное

Курс 1/2 Семестр 1,2/3,4

Часов: всего о/о 36 з/о 12, лекций \_\_\_\_\_, практ. зан. о/о 18/18 з/о 6/6

СРС о/о 12/12 з/о 24/24

Учебно-методический комплекс разработал(а) магистр-преп.

Сейтказиева Назгул Салбаровна

Рассмотрена и утверждена на заседании ОСПО ИНИТ КГУ им.И. Арабаева  
Протокол № 1 от « 07 » сентября 2023 г.

Зав. ОСПО ИНИТ: Н.С.Сейтказиева \_\_\_\_\_

Одобрено учебно-методическим советом ИНИТ КГУ им.И. Арабаева  
Протокол № 1 от « 08 » 09 2023 г.

Председатель УМС: \_\_\_\_\_

Бишкек 2023г.

## Введение

Настоящий учебно-методический комплекс дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Учебно-методический комплекс предназначен для преподавателей и студентов, изучающих дисциплину «Компьютерная графика и мультимедиа».

### Цели и задачи дисциплины, ее значение в учебном процессе

#### Цели освоения дисциплины

- Дать студентам базовые знания по устройству и принципам действия аппаратуры ввода, обработки и вывода графической информации;
- Дать навыки практического выполнения типовых операций в широком спектре относящихся к компьютерной графике задач;
- Предоставить спектр прикладных задач в области компьютерной графики, а также методов и средств их решения, возможных областей приложения инженерной мысли.

#### Задачи:

##### Обучающие:

1. Расширять знания, полученные на уроках информатики, способствовать их систематизации;
2. Обучение художественным навыкам оформления документов на компьютере (титловых листов, объявлений, открыток и пригласительных, текстового оформления, рекламных проспектов)
3. Знакомить с основами знаний в области композиций, дизайна, формообразования;
4. Развитие интереса к компьютерной графике, дизайну

##### Развивающие:

1. Подготовить сознание студентов к системно-информационному восприятию мира, развивать стремление к самообразованию, обеспечить в дальнейшем социальную адаптацию в информационном обществе и успешную профессиональную и личную самореализацию;
2. Раскрыть креативные способности, подготовить к художественно-эстетическому восприятию окружающего мира;
3. Развивать композиционное мышление, художественный вкус, графическое умение;
4. Развивать творческое воображение;
5. Развивать эмоциональную сферу, чувства, душу.
6. Развивать моторику руки, зрительную память, глазомер.

##### Воспитательные:

1. Формировать информационную и эстетическую культуру обучающихся;
2. Воспитывать толерантное отношение в группе.
3. Добиться максимальной самостоятельности детского творчества;
4. Воспитывать собранность, аккуратность при подготовке к занятию;
5. Воспитывать умение планировать свою работу;
6. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения;

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать

- Состав функций и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- Способы получения и формирования изображения;
- Основные алгоритмы сжатия растровых изображений;
- Устройство аппаратуры ввода, обработки и вывода изображений;
- Методы работы с растровыми, векторными и трехмерными изображениями (проектами);
- Основы трехмерной графики и специфику аппаратной поддержки вычислений;
- Основы видеотехнологий и видеокомпрессии.

#### Уметь

- Применять компьютеры и телекоммуникационные средства;
- Применять на начальном уровне базовое программное обеспечение в профессиональной деятельности
- Обрабатывать фотоизображения (выделять объекты на растровом изображении, создавать композиции)
- Создавать фильтры для обработки растровых изображений
- Создавать простые программы фильтрации растровых изображений по определенным признакам
- Создавать и редактировать векторные изображения
- Создавать программы для конвертации в PDF
- Использовать графические библиотеки.

#### Владеть:

- Навыками поиска, обработки и применения информации.
- Обработки фотоизображений
- Создания композиций и верстки
- Работы с графическими библиотеками
- Размещения графических и видеоматериалов в Интернет.

**Междисциплинарные связи. Перечень дисциплин и их разделов, усвоение которых необходимо при изучении данной дисциплины.**

**Прerequisites:** Основы информационной и вычислительной техники, Информатика.

**Postrequisites:** Компьютерные технологии в проектировании среды, Инженерная графика и компьютерная графика, а также для прохождения производственной и квалификационной практики.

### Компетенции по Госстандарту.

Выпускник в соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в пунктах II и 15 настоящего Государственного образовательного стандарта, должен обладать следующими компетенциями:

а) общими (ОК):

ОК-1. Уметь организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.



- ОК-2. Решать проблемы, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, проявлять инициативу и ответственность.
- ОК-3. Осуществлять поиск, интерпретацию и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК-4. Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК-5. Уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК-6. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК-7. Управлять собственным личным и профессиональным развитием, адаптироваться к изменениям условий труда и технологий в профессиональной деятельности.
- ОК-8. Быть готовым к организационно – управленческой работе с малыми коллективами.
9. Способен приобретать новые знания, с большой степенью самостоятельности, с использованием современных образовательных и информационных технологий.
- ОК-10. Способен на научной основе оценить свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности, результаты своей деятельности.
- б) профессиональными, соответствующими основным видам профессиональной деятельности (ПК):
- производственно-технологическая деятельность:*
- ПК-1. Владеет знаниями об архитектуре и технических характеристиках персональных компьютеров;
- организационно-управленческая деятельность:*
- ПК-11. Владеет знаниями о правилах и нормах охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты.
- ПК-13. Способен реализовать функции сопровождения программных продуктов;
- ПК-16. Способен обеспечивать эффективное применение пакетов прикладных программ;

### Структура дисциплины

№	Наименование раздела, тем лекционных занятий	Кол-во часов	Наименование тем практических занятий	Кол-во часов	СРС кол-во часов
<b>МОДУЛЬ I</b>					
1			История развития компьютерной графики.	2	
2			Растровая графика. Изучить окно программы Adobe Photoshop. Изучить команды главного меню. Изучить панель инструментов. Создание изображений в программе Adobe Photoshop.	2	2
3			Работа в растровой графике. <i>Графическая работа. Соединение фотографий в Adobe Photoshop.</i>	2	2
4			Векторная графика. Изучить окно программы CorelDRAW. Изучить команды главного меню. Изучить панель инструментов. Редактор векторной графики CorelDraw. «Заливка тектурой». <i>Изменение формы фигуры. Преобразование прямоугольника в кривые.</i>	2	
5			Векторная графика. Создание в CorelDRAW надпись, украшенную декоративными элементами. <i>Первый этап, "Трассировка". Второй этап, "Работа с текстом". Третий этап, "Размещение". Четвертый этап, "Стирание деталей". Пятый этап, "Окраска". Шестой этап, "Тени и прозрачность".</i>	2	
			Всего	10	4
<b>МОДУЛЬ II</b>					
6			Создание прозрачного 3D контейнера с помощью фонтанной заливки и заливки сетки. <i>Заложение плоскостей объекта цветом.</i>	2	

№	Наименование раздела, тем лекционных занятий	Кол-во часов	Кол-во часов	СРС кол-во часов
7	Создание сферы.			
8	Разработка рекламных плакатов. Векторный цветочный логотип в CorelDraw. Основные элементы. Создание рабочего листа. Работа с инструментом Безье. Создание цветочных форм. Заливка цветочных форм. Создание цветочных текстур. Прозрачность и PowerClip. Организация цветочных форм. Создание пузырьков. Блестки.	2	2	4
9	Разработка логотипа			
10	Нарисовать ручку в CorelDraw. Заливка градиентной заливкой. Нарисовать произвольную фигуру.	2	2	2
11	Векторная графика. Нарисовать пейзаж. Подготовка рабочего листа. Прямоугольник и заливка цвета. Инструмент "кисть". Инструмент "оставить символ". Пункт "оставить символ".	2	2	
12	Разработать эскизы визуально коммуникативных знаков для колледжа.	2	2	
	Всего	8	8	
	ИТОГО за 1 полугодие	18	12	
<b>2 полугодие</b>				
№	Наименование раздела, тем лекционных занятий	Кол-во часов	Кол-во часов	СРС кол-во часов

№	Наименование раздела, тем лекционных занятий	Кол-во часов	Кол-во часов	СРС кол-во часов
<b>МОДУЛЬ I</b>				
1	Трехмерная графика. Введение в программу Punch Home Design. Работа в программе Punch Home Design. Возможности программы. Принципы работы. Плюсы. Минусы.	4	4	2
2	Разработать план, дизайн комнат и ландшафтный дизайн в программе Punch! Home Design.	4	4	2
	Всего	8	8	4

Сейтказиева Н.С. КГИМ

<b>МОДУЛЬ II</b>				
3	Знакомство с 3DS MAX. Создание снеговика.			2
4	3DS MAX-анимация. Основы анимации. Первая анимация. Создание анимации.			4
5	Построение ливана в программе 3d MAX. Customize Standard Primitives – Box Parameters Select and Move Chamfer Box Extended Primitives – Chamfer Box.			4
	Всего			10
	ИТОГО за 2 полугодие			18
	Итого за год			36
				24

**Структура дисциплины заочного отделения**

№	Наименование раздела, тем лекционных занятий	Кол-во часов	Наименование тем практических занятий	Кол-во часов	СРС кол-во часов
<b>МОДУЛЬ I</b>					
1			Растровая графика. Изучить окно программы Adobe Photoshop. Изучить команды главного меню. Изучить панель инструментов. Создание изображений в программе Adobe Photoshop.	2	4
2			Векторная графика. Создание в CorelDRAW надпись, украшенную декоративными элементами. Первый этап, "Трассировка". Второй этап, "Работа с текстом". Третий этап, "Размещение". Четвертый этап, "Стирание деталей". Пятый этап, "Окраска". Шестой этап, "Тени и прозрачность".	2	4
3			Разработать эскизы визуально коммуникативных знаков для колледжа.		4
4			Векторный цветочный логотип в CorelDraw.	2	4


Сейтказиева Н.С. КГИМ



	Основные элементы. Создание рабочего листа Работа с инструментом «Лезвие». Создание цветочных форм. Заливка цветочных форм. Создание цветочных текстур. Прозрачность и PowerClip. Организация цветочных форм. Создание пузырьков. Блистки.			
5	Разработка логотипа			4
6	Разработка рекламных плакатов. ИТОГО за I полугодие		6	24

**Методическая разработка аудиторных форм работы (Краткое содержание практических занятий)**

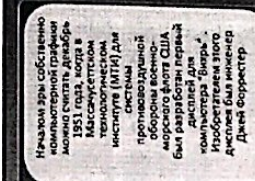
**Тема: История развития компьютерной графики.**



**Компьютерная графика**




Отправной точкой развития компьютерной графики можно считать 1930 год, когда в США нашлись специалисты, способные работать с электронными изображениями. «Текстолит» (Westinghouse) была изобретена электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), которая позволяла получать изображения на экране. Это позволило создавать первые электронные изображения, состоящие из отдельных частей.




Кемалы эри собрал компьютерную графику можно считать 1951 год, когда в Массачусетском технологическом институте (MIT) для противозащитной брони во Вьетнаме США был разработан первый дисплей для компьютера «Бирь». Дисплей был инвертор Джек Форрестер.

Одним из основателей компьютерной графики считается Айвен Сазерленд (Ivan Sutherland), который в 1962 году все в том же MIT создал программу под названием «Блокнот» (Sketchpad). Эта программа могла рисовать фигуры (точки, линии, дуги окружностей), могла вращать фигуры на экране.

- пр
- с
- 401
- шс
- од
- ом
- пбз
- пбч
- пст
- эки




Под руководством Т. Моберта и Н. Шварца разработана электронная чертежная машина. В 1964 году General Motors представила автоматизированное проектирование (DAS-1), разработанное совместно с IBM.



В 1968 году группой под руководством Н. Комаринского была создана компьютерная математическая модель двигателя турбины. Модель написана на языке программирования Fortran. Выпуск программы дифференциальных уравнений, расчета траекторий, рисунка экранов, рисунка координат. Для этого применялись алгоритмы векторной алгебры цифровой обработки информации.



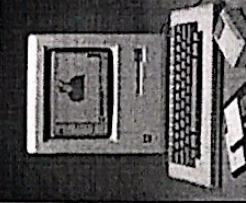
В 1977 году Comptopore выпустила свой PET (персональный электронный делопроизводитель).



Компания Apple создала Apple II. Появление этих устройств вызвало колоссальные чувства: графика была удобной, а медленными, как улитки, процессоры стимулировали процесс разработки периферийных устройств: видеоролика, графоанimatorов и графических планшетов.



В 1982 году на экраны кинотеатров вышел фильм «Трой», в котором впервые использовались кадры, синтезированные на компьютере.



В 1984 году был выпущен первый Macintosh, название которого произошло от сорта яблок «Макинтош» с их графическим интерфейсом пользователя.

**Тема: Работа в растровой графике. Графическая работа. Соединение фотографий в Adobe Photoshop. Кнопка «Быстрая маска».**

**Цель практической работы: Соединить два фото в Adobe Photoshop.**

Одна из самых интересных и востребованных возможностей графического редактора – фотомонтаж, вариаций которого может быть масса. Например, можно соединить два фото в Фотошопе, чтобы сделать интересный коллаж, на котором одно изображение плавно переходит в другое. Такой эффект можно применить в различных целях, чаще всего таким образом создают изображения с романтическим настроением. Часто такой прием используется при монтаже свадебных фотографий.

Для начала нужно правильно выбрать исходные фотографии. Представьте, как они будут смотреться вместе. Хорошо, если у изображений есть что-то общее: сюжет, стиль, цвет или

Программа курса заочного отделения на 2 полугодие по дисциплине  
«Компьютерная графика и мультимедиа»

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практ. занятия	СРС	
1.	<b>Практическая работа:</b> Знакомство с 3Ds Max. Рабочая область 3Ds Max. Создание снеговика в 3Ds Max. Объект Cone в закладке Create.	2		4		Защита практических работ.
2.	<b>Практическая работа:</b> 3Ds Max-анимация. Создание анимации в 3Ds Max.			2		Защита практических работ.
	<b>ВСЕГО</b>			<b>6</b>		

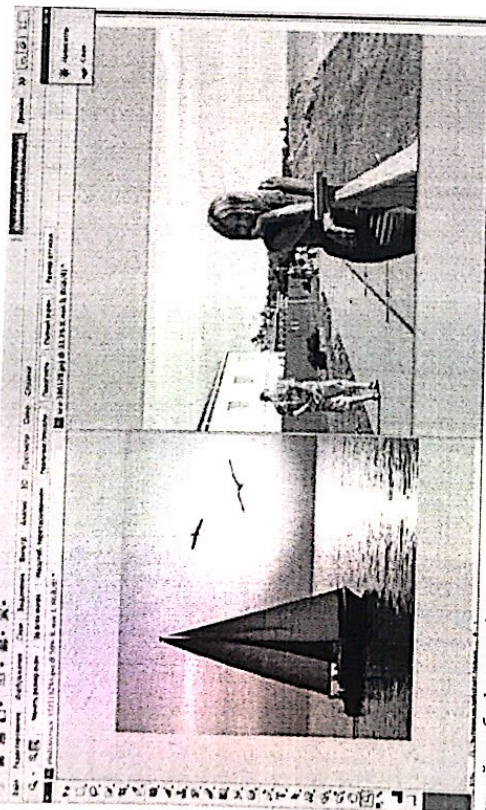


еще что-то. Хотя это не обязательно. Желательно также, чтобы качество и размер фотографий не сильно отличались.

Чтобы изображение, смонтированное из двух снимков, смотрелось органично и красиво, недостаточно просто наложить одно фото на другое, отрезать ненужные фрагменты или воспользоваться ластиком. Существует общеприятный прием, когда используются возможности инструмента «Градиент».

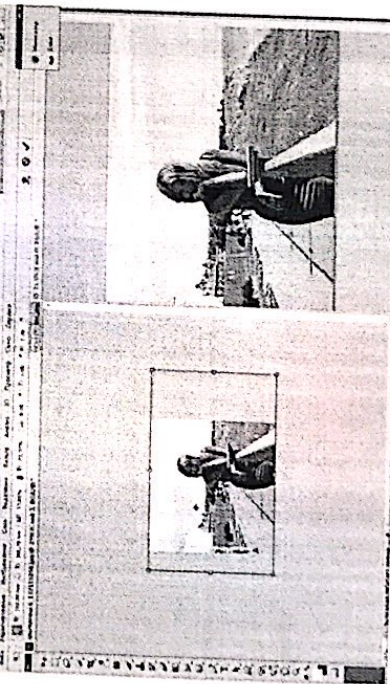
Как в Фотошопе соединить фото с помощью градиента?

Итак, начинаем объединять изображения. Для примера мы взяли снимок с девушкой, фон которого в левой части не слишком интересный. Мы соединим это изображение с яркой фотографией парусника в море.



• Откройте обе фотографии в программе.

• Выберите «Перемещение» на панели инструментов и перетащите одно фото на другое. Если размеры не совпадают, с помощью настройки «Свободное трансформирование» в меню «Редактирование» подгоните фото, которое вы поместили сверху, под размер нижнего слоя.



• Активируйте инструмент «Градиент», в его опциях сверху, под основным меню, выберите стандартный черно-белый градиент (если там установлен другой) и тип «Линейный градиент».

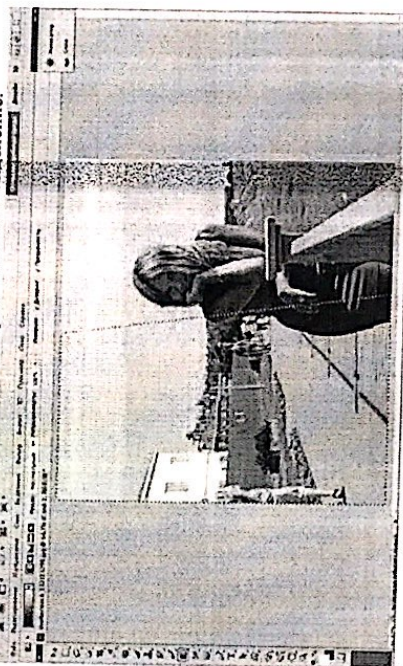
• На панели инструментов нажмите кнопку «Быстрая маска», которая находится в самом низу.

• Теперь нарисуйте линию на той части изображения, которую вы хотите оставить неизменной, часть фото окрасится в красный цвет.



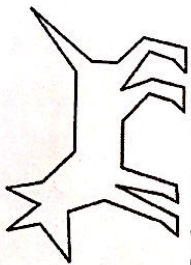
Всё остальное, что не закрасно красным, вы впоследствии удалите. Линий можно рисовать несколько, корректируя окрашенную область, чтобы в итоге добиться окрашивания нужного вам фрагмента. Здесь понадобится сноровка, но количество попыток не ограничено – можно рисовать сколько угодно линий, при этом окрашенная область будет меняться.

• Далее кликните кнопку «Быстрая маска» еще раз – появится выделение.



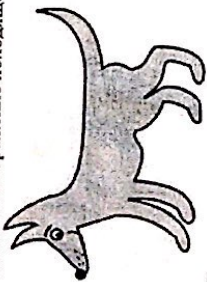
Теперь нажмите клавишу DEL – выделенный фрагмент удалится. При этом переход одного фото в другое будет плавным.





Выберите кнопку Форма , захватите ею собачку в прямоугольник. Щёлкните правой кнопкой мыши на любой линии фигуры и контекстном выберите пункт в Кривую. Теперь ваша фигура состоит из дуг. Выгните её примерно так, как показано на рисунке и доработайте детали. При необходимости добавляйте недостающие узлы и удаляйте лишние.

Залейте изображение походящей текстурой.



Траву можно получить вытянув на прямоугольнике, преобразованном в кривые, несколько травинок и отобразив эту фигуру по горизонтали относительно правой стороны нужное количество раз.



Доработайте рисунок и залейте его подходящей текстурой.



Тема: Векторная графика.

Создание в CorelDRAW надписи, украшенную декоративными элементами.

Первый этап, "Трассировка".

Второй этап, "Работа с текстом".

Третий этап, "Размещение".

Четвертый этап, "Стирание деталей".

Пятый этап, "Окраска".

Шестой этап, "Тени и прозрачность".

Цель работы: Создать в CorelDRAW надпись, украшенную декоративными элементами.

План:

Сейтказиева Н.С. КГМУ

1

Первый этап, "Трассировка".

Второй этап, "Текст".

Третий этап, "Размещение".

Четвертый этап, "Стирание деталей".

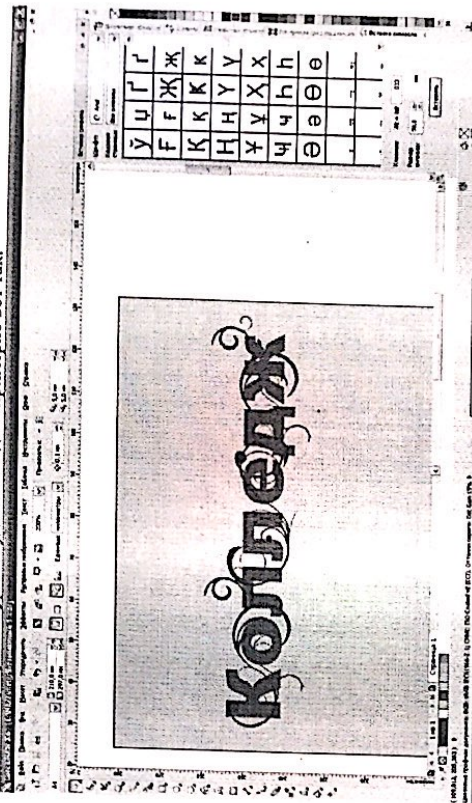
Пятый этап, "Окраска".

Шестой этап, "Тени и прозрачность".

Создание в CorelDRAW надписи, украшенную декоративными элементами.

Это очень просто, но нам все-таки потребуется небольшая помощь Photoshop. Урок получится объемный, потому что я поставила перед собой задачу написать все как можно подробнее.

Конечный результат урока будет выглядеть примерно вот так:



Почему примерно? Потому что вы можете использовать любые узоры и получить результат кардинально отличный от моего. К тому же целью данного урока является не повторение моего рисунка во всех деталях, с заданными настройками, а обзорный рассказ о некоторых функциях и инструментах программы, с целью облегчить вам задачу по реализации ваших творческих замыслов.

Нулевой этап, "Образец".

Что делать, если у вас нет красивых векторных заливок для оформления текста и нет времени или, как у меня, умения, чтобы их нарисовать? Воспользоваться кистями для Photoshop! У вас наверняка есть какие-нибудь декоративные кисти: завиточки, восточки, цветочки, листочки, клыксы. Единственное, но обязательное условие для выбора - для этого урока кисти должны быть с однородной заливкой, без полупрозрачностей.

Итак вы нашли или установили кисти. Откройте Photoshop. Создайте документ размером примерно 800\*800 px, цвет холста белый, СМУК или rgb, разрешением 300 dpi, хотя размер файла - это совершенно не принципиально, он может быть как больше, так и меньше, все зависит от размера кистей.

Выберите инструмент Кисть (Brush (B)) и сделайте несколько произвольных отпечатков различных, приглянувшихся вам кистей, следя за тем, чтобы рисунки не пересекались. Впрочем, можно воспользоваться и одной-единственной кисточкой и получить впечатляющий результат. Все отпечатки можно выполнить на одном слое.

Сейтказиева Н.С. КГМУ

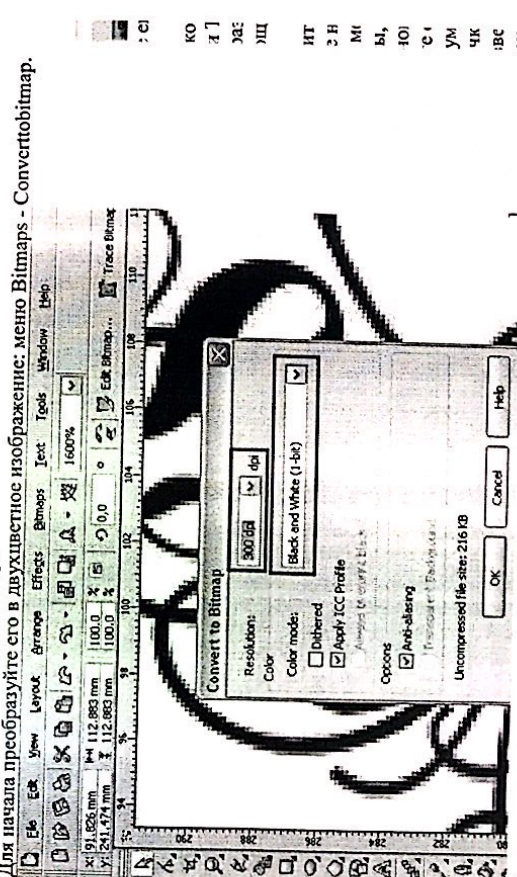
1





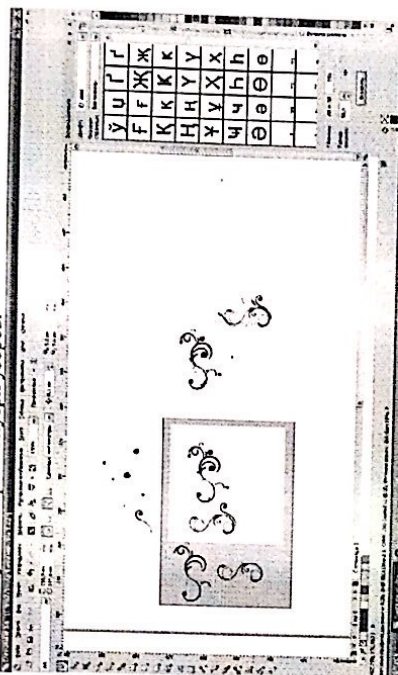
Теперь сохраните файл в формате TIFF или jpeg. Вы получили образец для вектора. Можно закрывать фотошоп.

Первый этап, "Трассировка".  
Откройте CorelDRAW. Импортируйте (File-import) ваш подготовительный файл.  
Для начала преобразуйте его в двухцветное изображение: меню Bitmaps - Convert to Bitmap.



Разрешение лучше выбрать побольше, чтобы сохранить детали, а вот на цветах можно сэкономить, выбрав режим BlackandWhite.  
Теперь снова откройте меню Bitmaps - TracеBitmap - и выберите любой из вариантов. Также вы можете воспользоваться кнопкой TracеBitmap на панели свойств. В любом случае перед

вами откроется вот такое диалоговое окно.  
В нем вы можете настроить параметры трассировки по своему вкусу.  
Общие советы: увеличьте Масштаб и перетащите в окно просмотра наиболее детализованный участок Изображения - для этого есть кнопки наверху окна. Не делайте параметр Smoothing на 0, чтобы сохранить все точки - в таком случае их будет очень много.  
Чтобы сохранить детали, воспользуйтесь параметром Detail.  
После этого у вас получатся два Изображения одно на другом (если вы конечно не поставили галочку удалить оригинал (Deleteoriginalimage) в диалоговом окне). Внизу редактирования удобно создать прямоугольник с контрастным фоном и перетащить на него нашу векторную группу. (Если после перетаскивания узоры пропадут - нажмите Ctrl+PageUp, если у вас выделен рисунок, чтобы поднять его на один уровень вверх или выделенный прямоугольник, перекрывающий рисунок, нажмите Ctrl+PageDown и ненужные участки фона внутри узоров.



Выделите рисунок, и разгруппируйте его (Arrange - Ungroup или Ctrl+U). Теперь вы можете избавиться от ненужных деталей.

Также для удаления ненужных участков фона можно воспользоваться менеджером объектов (Window - dockers - objectmanager или Tools - objectmanager). Используя его, можно не создавать контрастный фон. Просто разгруппируйте ваш рисунок, откройте менеджер объектов и удалите все кривые, имеющие белую заливку (выделите, удерживая Ctrl и нажмите Delete).

Подготовительный файл можно удалить или оставить как образец для доводки завитков.  
Цветной прямоугольник тоже больше не понадобится.  
Оцените результаты вашего труда. У меня узоры получились вполне приличные, но при приближении видно, что они угловаты, я думаю, что у вас примерно такая же картина. Стадим их немного. Выделите рисунок (если у вас несколько узорных элементов, то не стоит выделять их все сразу, выделите один из элементов - так вы сможете лучше оценить результат) и переключитесь на инструмент Sharptool (F10). Воспользуемся кнопкой SelectAllnodes, чтобы выделить все точки элемента. А затем используйте ползунок CurveSmoothness (или можете сразу ввести значение и нажать Enter). Главное в этом деле не переборщить, иначе потеряется весь рисунок.

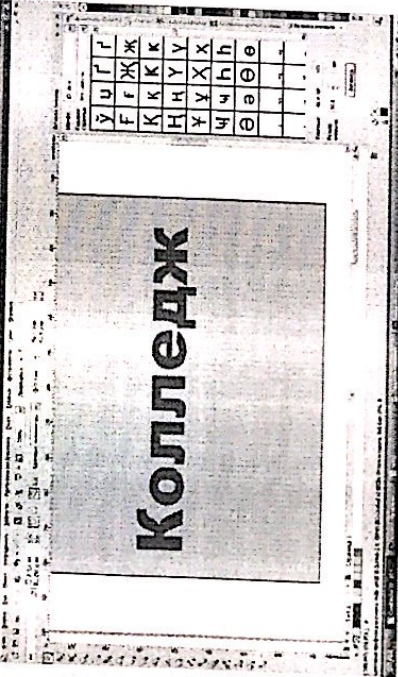




Теперь все зависит от вашей дотошности. Если вы хотите, чтобы завитушки были ровные и без лишних точек и заломов - инструмент Sharpestool вам в помощь. Меняйте свойства узлов (например меняйте Curve на Smooth или наоборот) или свойства участков кривой (Line на Curve), можно проставить новые точки там, где вы считаете нужным. На нашем форуме есть очень полезный урок, где подробно описаны свойства различных узлов и работа с этим инструментом. Выравнивать уже готовый рисунок - не сложно, хотя можно вообще пропустить весь этот этап с трассировкой и нарисовать новые узоры, кому как удобнее.

#### Второй этап, "Текст".

Напишите текст. Тем шрифтом, который вам нравится, то есть любым. Выберите инструмент текст, щелкните на странице и начинайте писать.



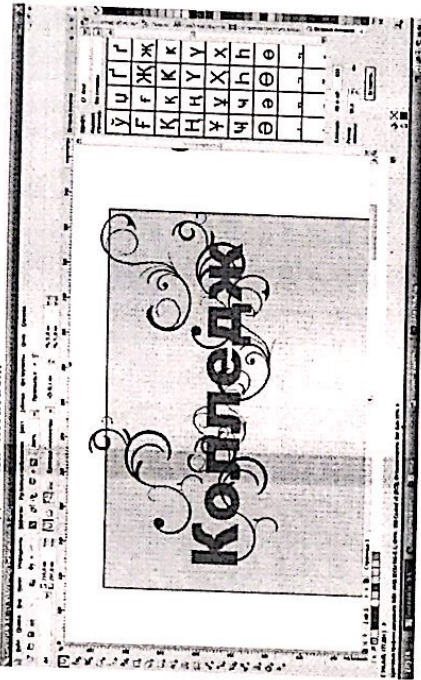
Чтобы отредактировать уже написанное слово - выделите его и поменяйте нужные параметры через панель свойств. Когда вы точно определитесь с тем, какая у вас будет надпись - переведите ее в кривые (Arrange - ConverttoCurves (Ctrl+Q)), то есть превратите в векторное изображение. Перевод шрифта в кривые даст вам возможность корректировать рисунок шрифта, если он вас по-каким-то причинам не устраивает, а также гарантирует точное отображение шрифта при открытии sct файла на других машинах, где этого шрифта может и не оказаться. Но при этом перевод в кривые также гарантированно лишает

Сейтказиева Н.С. КГИМ

возможности использовать инструменты для редактирования текста, то есть изменить гарнитуру и начертание.

#### Третий этап, "Размещение".

Разместите ваши векторные узоры по поверхности текста, копируя (очень просто: выделите, переместите и перед тем, как отпустить левую, щелкните правой кнопкой мышки), меняя размер, отражая и разворачивая их. Главное в этом деле: помните, что после окончания работы надпись должна читаться.



#### Для удобства:

1. Сделайте шрифт и узоры контрастными по цвету - так будет легче увидеть удачные варианты размещения.
2. Переносите на текстополни узоры. Я советую это делать потому, что каждый вновь создаваемый (или копируемый) элемент по умолчанию размещается на самом верху слоя, а значит будет находиться над текстом, а не под ним (если воспринимать все объекты на рабочем столе как стопку цветной бумаги). Если вы не хотите копировать - тогда используйте для перемещения объектов верх-вниз Ctrl+PageUp и Ctrl+PageDown (или правая кнопка мышки: контекстное меню объекта - раскрывающееся подменю Order). Но мне кажется, что после того как вы проделали такую трудную (и, прямо скажем, довольно нульную) работу по выравниванию, вам наверняка захочется сохранить эти векторные узоры, потому что это готовый векторный клипарт, а если вы внесете в них собственные элементы трансформируете и скомбинируете как-то по новому - то еще и авторский.

#### Четвертый этап, "Стирание деталей".

Смытнтрисум обивание букв узорами.

Для этого можно использовать несколько различных способов, мы рассмотрим самый простой.

Воспользуемся ластиком EraseTool (X). Это очень удобно. Ластик стирает части векторных изображений, автоматически создавая новую границу и проставляя точки. Выделите узор, который хотите редактировать, выберите инструмент ластик и стирайте. Если у вас получились не идеальные ровные края - вы можете всегда их подправить, используя все тот же Sharpestool.

Если, к примеру, вы используете маленькие узорчики, либо кляксы, листья и цветочки без веточек - то может вполне достаточным оказаться расположение рисунков с обеих сторон текста - под ним и над ним (не забываем, что это всего лишь стопка резанной цветной

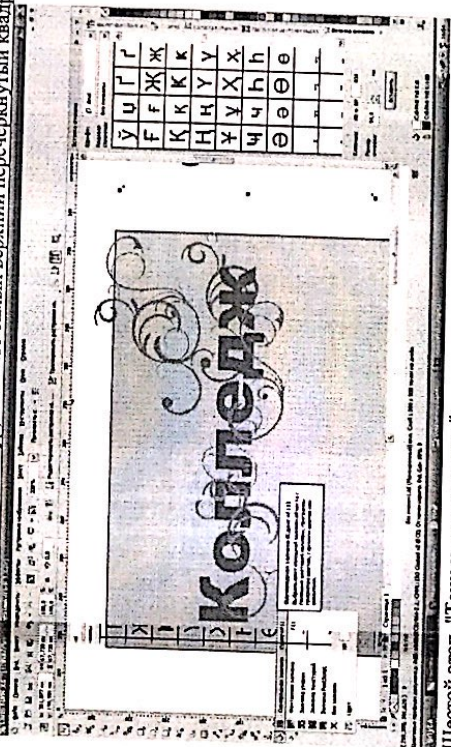
Сейтказиева Н.С. КГИМ



бумаги). Агитрацию участков рисунка, оказавшихся под текстом - в таком случае совершенно необязательно.

#### Пятый этап, "Окраска".

Раскрасим наш текст и узоры. Вы можете раскрасить ваш текст и узор как вам угодно. Узоры можно сгруппировать между собой, чтобы изменения происходили одновременно. Можно выполнить заливку одним цветом или градиентом. Различные варианты окраски объектов скрываются за кнопкой Filltool. Для тех, кто не знает, как окрашивать фигуру, или как убрать контур. Справа в окне программности всегда имеется палитра. Если ее нет, то идите в меню Window - ColorPalette - default/CMYKpalette (там их много, если вам требуется другая - выберите нужную). Когда палитра найдена или появилась на экране, выделяете объект - выбирайте кнопкой мыши на нужном вам цвете в палитре окрасит фигуру, а правой - окрасит контур. Чтобы убрать заливку или контур, нажмите самый верхний перечеркнутый квадратик.

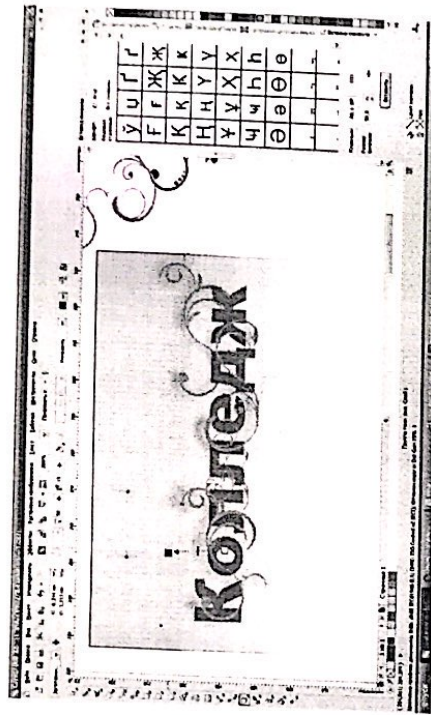


#### Шестой этап, "Тени и прозрачности".

Вы можете установить на этом или добавить к вашим узорам тень или сделать их полупрозрачными.

Многие не знают, как в CorelDRAW, но она достаточно легко настраивается.

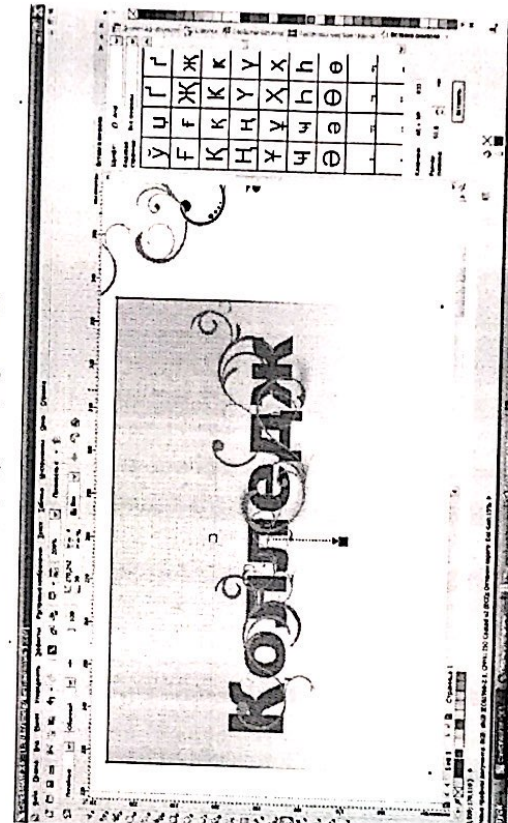
Выделяем узор, один или если вы их сгруппировали, то всю группу. Находим инструмент InteractiveDropShadowtool и протягиваем тень сверху вниз или снизу вверх.



Она получилась действительно довольно грубой, но после некоторой настройки при помощи открывшейся панели свойств стала гораздо приятнее.

Также вы можете сделать узоры полупрозрачными, применив инструмент InteractiveTransparencytool. Точно также выделяем узор и протягиваем сверху вниз или

снизу вверх. Затем, передвигая черный, белый квадратик или средний ползунок на линии, образованной инструментом, отрегулируйте прозрачность.



Вот и все. Я слова изменила тень, вернее ее направление, протянув ее не снизу вверх, а сверху вниз и результат мне понравился больше.

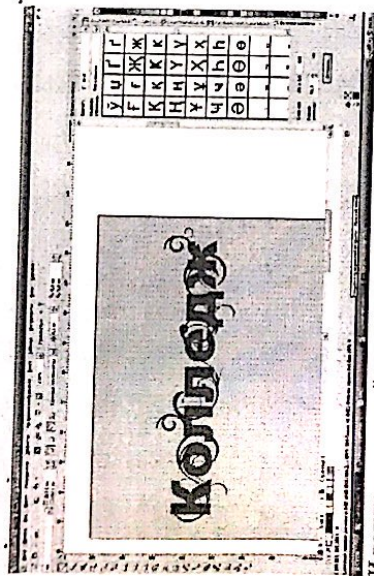
Дополнение к уроку.

Использовать полученные нами векторные элементы можно по разному. Например, вот еще один из вариантов.

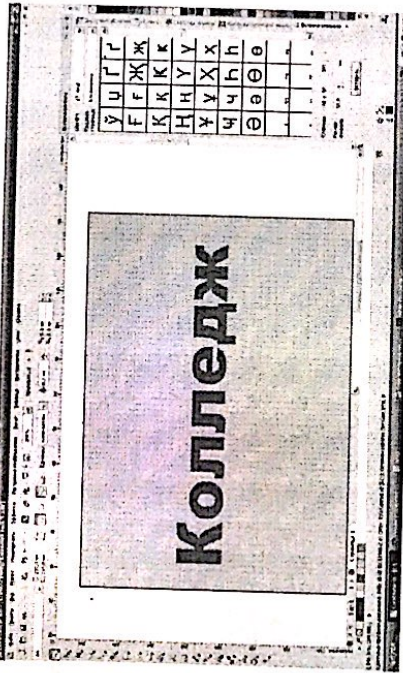
Создаем надпись, переводим ее в кривые, точно также размещаем на ней векторные узоры.



(я использовала один и тот же рисунок, разворачивая, уменьшая и отражая его)  
Текст должен быть внизу, а узор сверху. Теперь выдвем все полностью и текст и узоры и нажимаем кнопку в панели свойств BackminisFront (или меню Arrange - Sharping - BackminisFront)



И получаем вот такой результат!

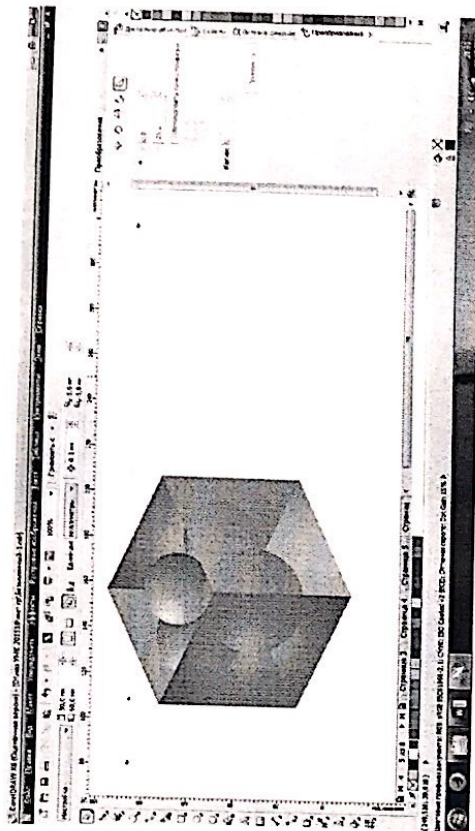


**Тема:** Создание прозрачного 3D контейнера с помощью фонтанной заливки и заливки сетки.

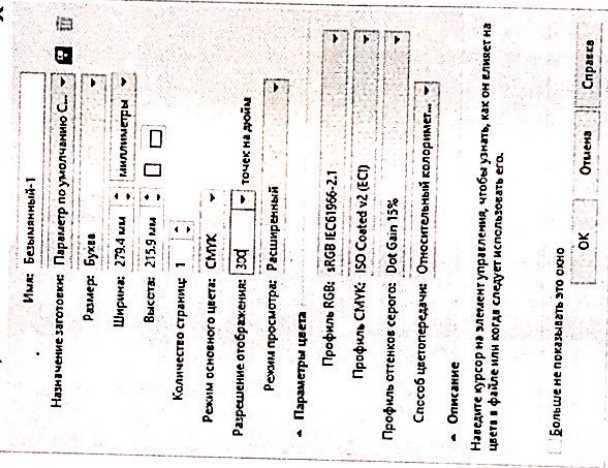
*Заполнение плоскостей объекта цветом.  
Создание сферы.*

**Цель работы:** Создать прозрачного 3D контейнера с помощью фонтанной заливки и заливки сетки.

В этом практическом занятии мы продемонстрируем процесс создания прозрачного 3D контейнера с помощью фонтанной заливки и заливки сетки в CorelDRAW X6. Следуя этой пошаговой инструкции, вы сможете создать объект, показанный на рисунке ниже.




Нам понадобятся такие команды и инструменты, как Прямоугольник, Эллипс, Тень, Заливка сетки, Отображение, Дублирование, Наклон, Масштаб и Поворот.  
Создание документа



Запустите CorelDRAW X6. Щелкните Создать на экране приветствия или выберите **Файл > Создать**. Задайте указанные параметры в диалоговом окне **Создание документа**. Установите флажок **Привязка к объектам** (Вид> Привязать к > Привязка к объектам).  
Создание плоскостей куба




Активируйте инструмент  Прямоугольник (F6) в наборе инструментов и начертите прямоугольник. Измените ширину прямоугольника на 50 мм, а высоту — на 60 мм. (См. рис. 2 ниже.) Назовем этот объект Объект-1. Откройте окно настройки Преобразования и выберите пункт Наклон (как вариант, можно выбрать Объект > Преобразования > Наклон в строке меню). Введите значение -25 в поле У: и щелкните Применить. Получившийся объект должен выглядеть так, как показано на рис. 3.

Теперь, удерживая клавишу Ctrl, щелкните и протяните средний левый маркер вправо, чтобы создать отраженный объект, а затем щелкните один раз правой кнопкой мыши, чтобы дублировать объект. Получившийся объект назовем Объект-2Г. (См. рис. 4.)




Рис. 2 Рис. 3 Рис. 4

Заполнение плоскостей объекта цветом  
**Объект-1**

Выделите **Объект-1** и залейте его красным цветом (C0 M100 Y100 K0). Удалите абрис (для этого правой кнопкой мыши щелкните перечеркнутую ячейку Нет цвета ). Нажмите клавишу F11, чтобы открыть диалоговое окно Фонтовая заливка. Щелкните конечный цветовой узел (позиция 100%) и измените цвет на более насыщенный красный (C0 M100 Y100 K80). Для этого щелкните маленький черный треугольник (рядом с образцом цвета узла) и введите параметры цвета. Нажмите кнопку ОК.

Теперь выберите инструмент Заливка сетки в наборе инструментов и выделите рамкой центральный узел. Щелкните образец оранжевого цвета (C0 M60 Y100 K0) на цветовой палитре. С помощью активированного инструмента Заливка сетки выделите рамкой все узлы и измените уровень прозрачности на 30% на панели свойств. (См. рис. 5 ниже.)

**Объект-2**  
Выделите **Объект-2** и залейте его желтым цветом (C0 M20 Y100 K0). Удалите абрис (для этого правой кнопкой мыши щелкните перечеркнутую ячейку Нет цвета ). Нажмите клавишу F11, чтобы открыть диалоговое окно Фонтовая заливка. Щелкните конечный цветовой узел (позиция 100%), измените цвет на более насыщенный желтый (C0 M20 Y60 K80) и щелкните ОК.

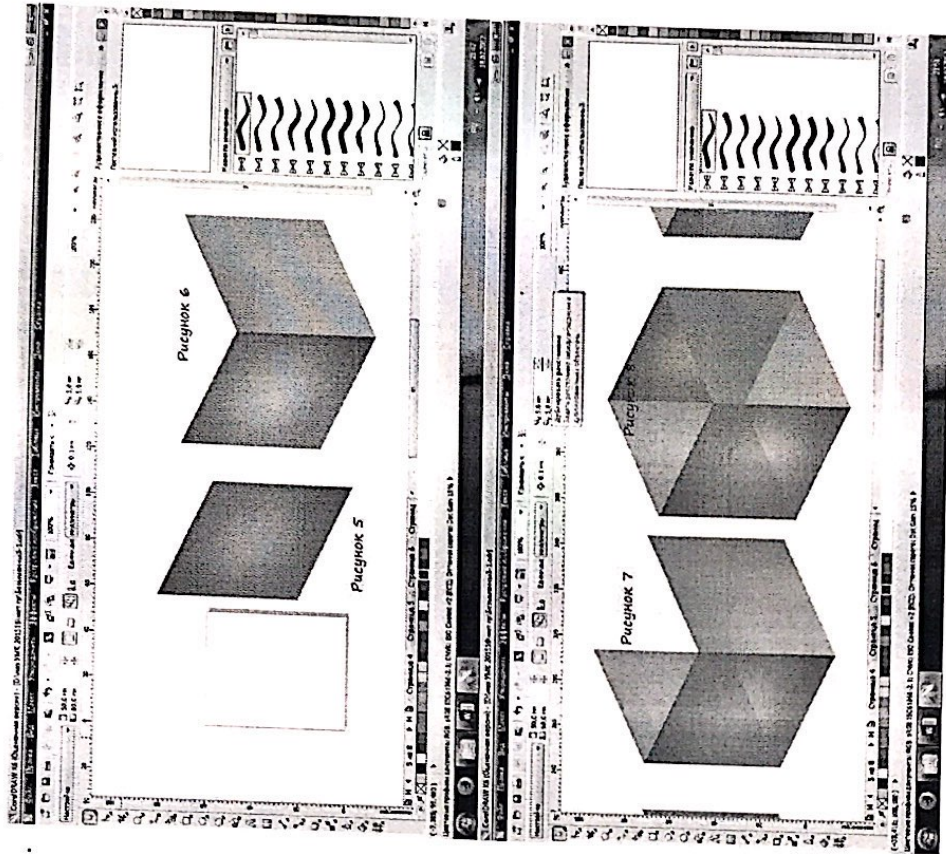
Теперь выберите инструмент Заливка сетки в наборе инструментов и выделите рамкой центральный узел. Щелкните образец желтого цвета (C0 M0 Y100 K0) на цветовой палитре. С помощью активированного инструмента Заливка сетки выделите рамкой все узлы и на панели свойств измените уровень прозрачности на 30%. (См. рис. 6 ниже.)

Создание двух оставшихся плоскостей  
Протяните **Объект-2** из нижнего левого угла так, чтобы привязать этот объект к нижнему левому углу **Объект-1**. Не отпускайте левую кнопку мыши, щелкните один раз правой кнопкой мыши, чтобы дублировать объект.


Нажмите Shift + PgDn, чтобы переместить объект на задний план. В окне настройки Преобразования выберите пункт Повернуть. В поле Угол поворота введите значение 180°. Нажмите кнопку Применить. Назовем этот объект **Объект-3**. Получившийся объект должен выглядеть так, как показано на рис. 7. Протяните **Объект-1** из верхнего левого угла так, чтобы привязать этот объект к верхнему правому углу **Объект-3**. Не отпускайте левую кнопку мыши, щелкните один раз правой кнопкой мыши, чтобы дублировать объект.

Сейткашева Н.С. КГМ

Нажмите Shift + PgDn, чтобы переместить объект на задний план. В окне настройки Преобразования оставьте все как есть и нажмите кнопку Применить. Назовем этот объект **Объект-4**. Получившийся объект должен выглядеть так, как показано на рис. 8.



Создание сферы

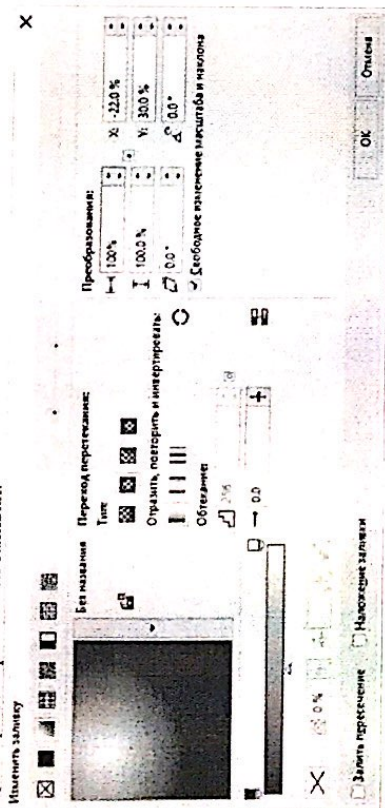
Активируйте инструмент Эллипс (F7) и нарисуйте правильную окружность, удерживая клавишу Ctrl. Измените высоту и ширину окружности на 50 мм. Для заливки формы на цветовой палитре выберите пурпурный цвет (C0 M100 Y0 K0). Удалите абрис (для этого правой кнопкой мыши щелкните перечеркнутую ячейку Нет цвета ).

Нажмите клавишу F11, чтобы открыть диалоговое окно Фонтовая заливка. Измените тип перехода пересечения на азалимптический. Щелкните конечный цветовой узел (позиция 100%) и измените цвет на розовый (C0 M40 Y20 K0). Сгладьте фонтовую заливку, щелкнув значок Сглаживание (справа внизу под полем Обтекание). В области Преобразования в

Сейткашева Н.С. КГМ



поле X: введите значение -22% в графе Горизонтальное сдвиг. В поле Y: введите значение 30% в графе Вертикальное смещение. На иллюстрации ниже указаны нужные параметры для фонтанной заливки.



Получившийся объект должен выглядеть так, как показано на рис. 9. Выберите инструмент Тень в наборе инструментов и, удерживая клавишу Ctrl, сдвигая курсор снизу вверх от центральной части сферы. В настройках инструмента Тень на панели свойств установите значения в полях Непрозрачность и Размытие на 25 (см. рис. 10).

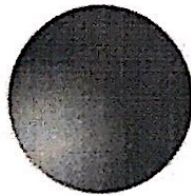


Рис. 9

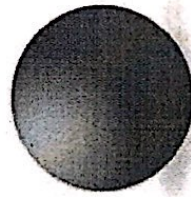
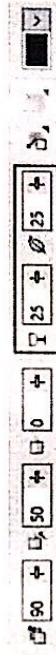
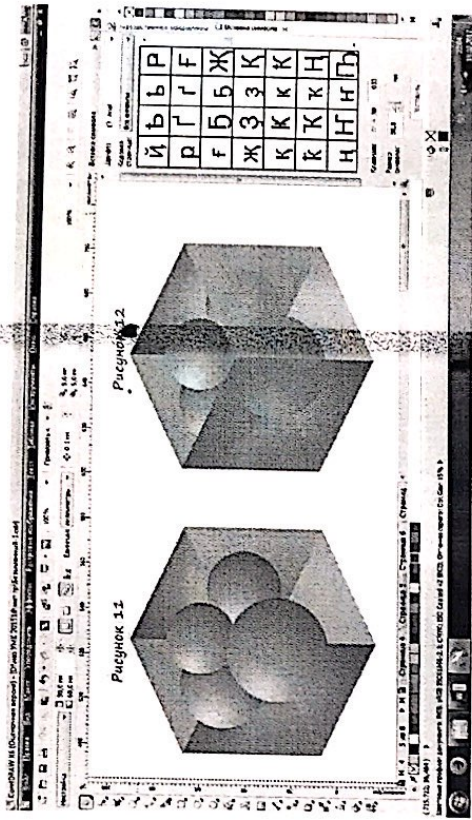


Рис. 10



Расположите сферу с тенью так, как показано на рис. 11 ниже. Выделите *Объект-1* и *Объект-2* и нажмите Shift + PgUp. Получившийся объект должен выглядеть так, как показано на рис. 12.



### Тема: Векторный цветочный логотип в CorelDraw.

- Основные элементы.
- Создание рабочего листа.
- Работа с инструментом Безье.
- Создание цветочных форм.
- Заливка цветочных форм.
- Создание цветочных текстур.
- Прозрачность и PowerClip.
- Организация цветочных форм.
- Создание пузырьков.
- Блестки.

Практическая работа.  
Цель работы: Создать векторный цветочный логотип в CorelDraw.

- План:
- Основные элементы.
  - Создание рабочего листа.
  - Работа с инструментом Безье.
  - Создание цветочных форм.
  - Заливка цветочных форм.
  - Создание цветочных текстур.
  - Прозрачность и PowerClip.
  - Организация цветочных форм.
  - Создание пузырьков.
  - Блестки.

В этом практическом занятии вы научитесь создавать красочный цветочный логотип в CorelDraw с применением кривых Безье и инструмента Форма. Мы создадим



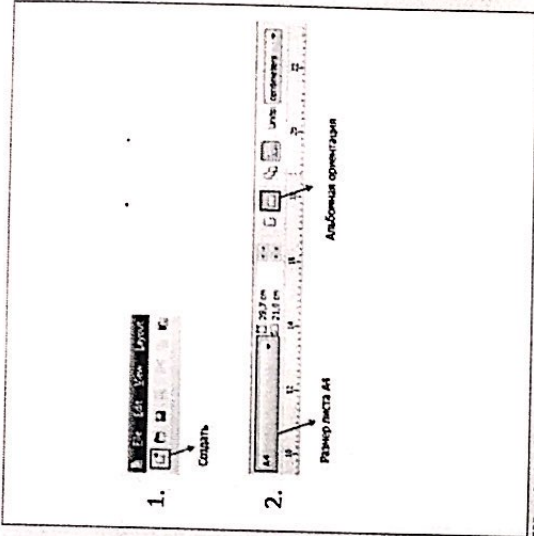
цветочные формы, цветочные текстуры, пузырьки и блестки.



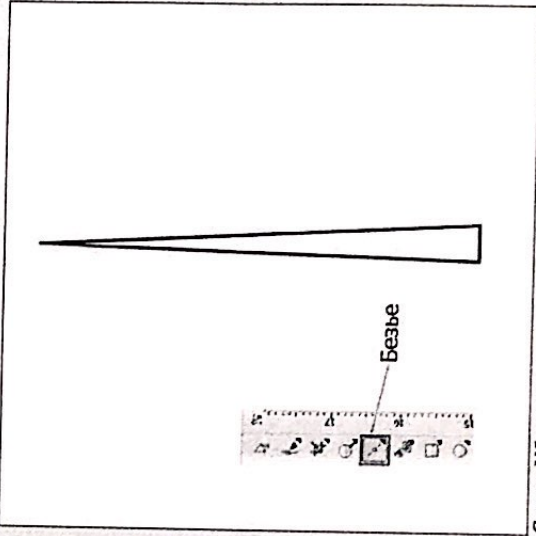
**Шаг 1. Основные элементы**  
Вам стоит использовать CorelDraw версии 11 и выше. В данном уроке я воспользуюсь CorelDraw X5 (англ.). Начнем!  
Первым делом взгляните на основные элементы, востребованные для создания нашего векторного цветка:



**Шаг 2. Создание рабочего листа**  
Слева-направо, откройте программу CorelDraw, а затем создайте новый файл и установите размер А4 с альбомной ориентацией.



**Шаг 3: Работа с инструментом Безье**  
Когда рабочий лист подготовлен, мы приступим к творению цветочной формы, используя "Bezier Tool" (инструмент Безье).  
Нарисуйте фигуру с помощью "Bezier Tool" (Безье): активируйте инструмент и щелкните левой кнопкой мыши, чтобы создать тонкий по форме треугольник, как на картинке ниже.

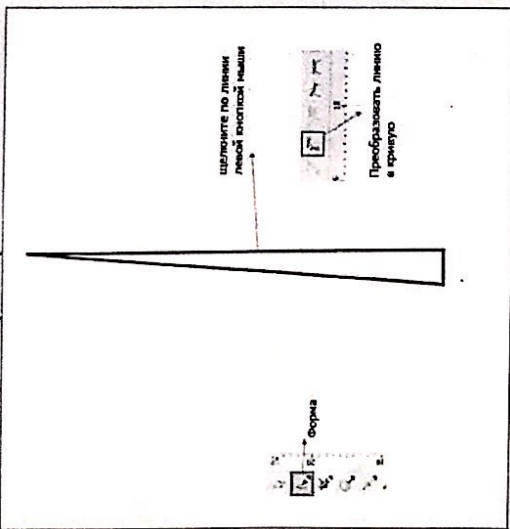


**Совет:** Убедитесь, что последний клик связан с первым, иначе вы не сможете назначить цвета форме.

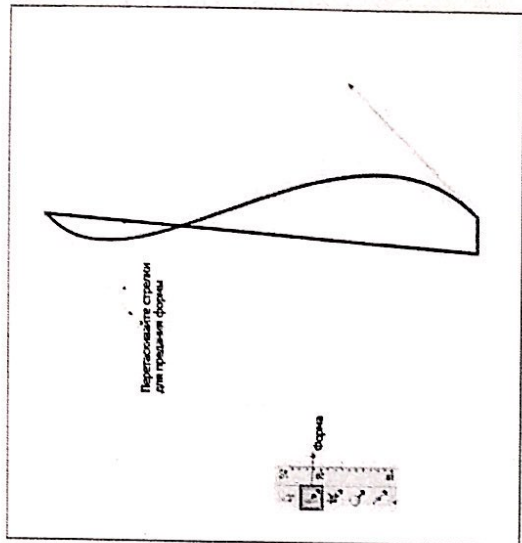
**Шаг 4: Создание цветочных форм**



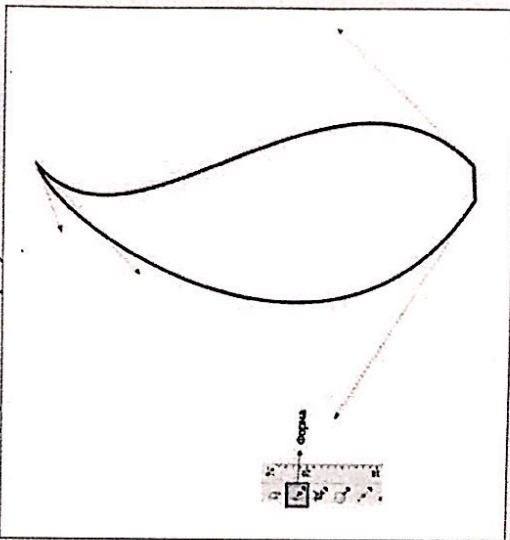
Изменяем форму треугольника с использованием "Share Tool" (инструмент Форма), который находится в левой панели инструментов. Щелкните левой кнопкой мыши по стороне треугольника с уже активным инструментом "Share Tool" и нажмите "convert to curves tool" (преобразовать линию в кривую) на верхней панели.



**Заметка:** Дело в том, что по умолчанию в CorelDraw у всех объектов, созданных с помощью прямых линий, отсутствует возможность сглаженных трансформаций. Именно поэтому приходится преобразовывать участки таких объектов в кривые, или же конвертировать таким образом объект целиком. После этого вы увидите две пунктирные стрелки. Нажмите и перетащите любую из них для того, чтобы сформировать лепесток.

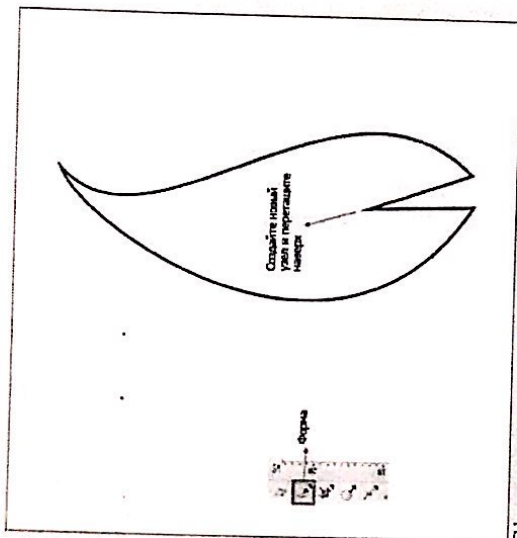


Применяйте это действие ко всем линиям, пока вы не добьетесь формы, продемонстрированной на рисунке.

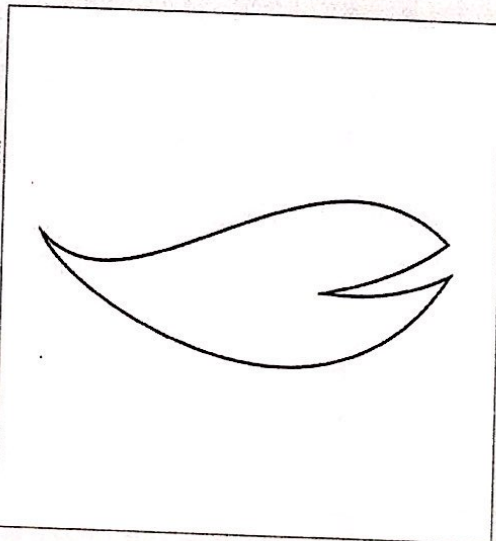


В середине нижней грани треугольника щелкните дважды левой кнопкой мыши, чтобы создать новый узел и перетащите его внутрь лепестка. Это нужно продолжать, конечно же, с помощью "Share Tool" (инструмент Форма).



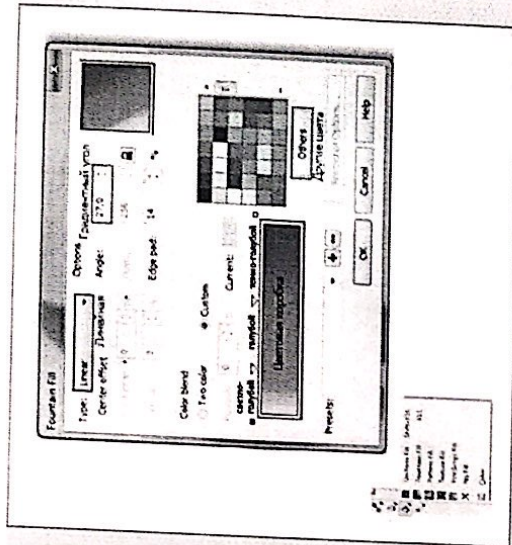


Сформировался вот такой милый лепесток.

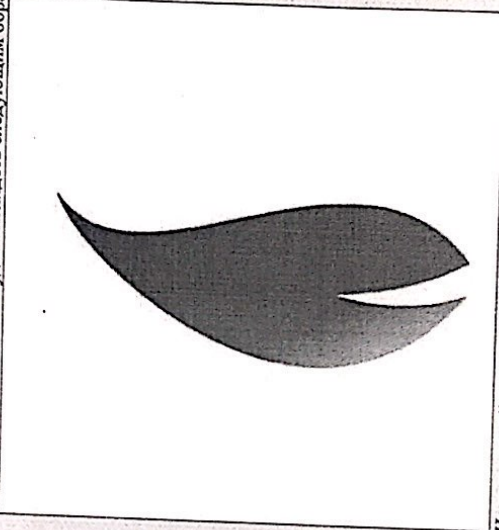


Шаг 5: Заливка цветочных форм

Теперь давайте применим к лепестку заливку. Щелчком левой кнопкой мыши выделим цветочную форму. Переходим к "Gradient Fill Tool" (Градиентная заливка), которая находится в левой панели. Выберете значение "Custom" (Выборочно) и установите тип "Linear" (Линейная). Мы видим перед собой цветовую коробку, в цвета которой можно изменить цвет, щелкнув дважды левой кнопкой мыши. Заполнить цвета следующим образом: светло-голубой слева, голубой в середине и темно-голубой справа. Поменяйте по своему желанию градиентный угол (в уроке был использован угол в 27 градусов).

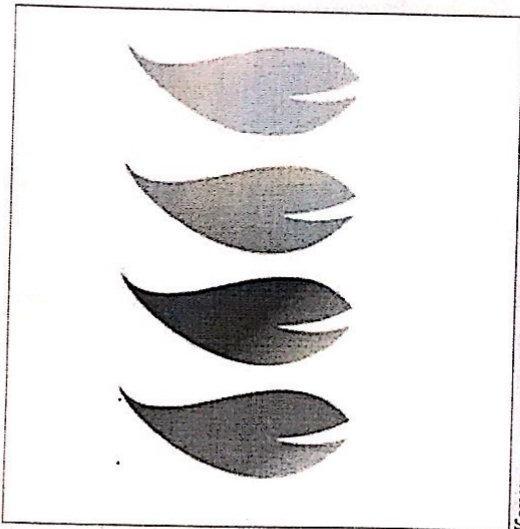


После заливки лепесток будет выглядеть следующим образом:



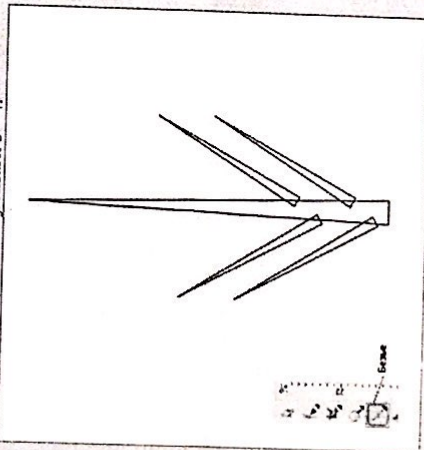
Используя действия, указанные в шагах 3, 4 и 5 сделайте ещё несколько форм и залейте их разными градиентными вариациями. Попробуйте использовать оттенки желтого, розового, фиолетового, оранжевого, зеленого.



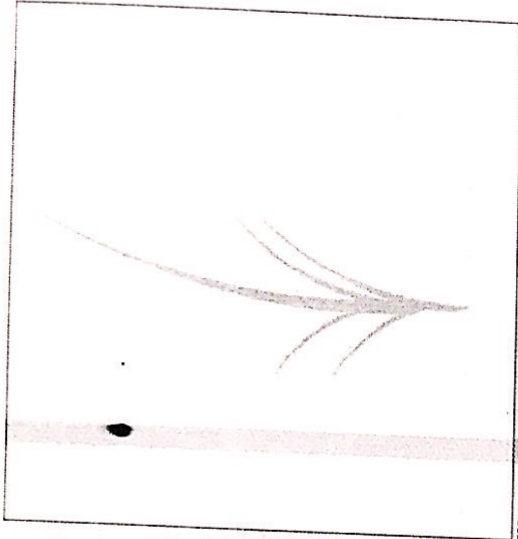


Конечно, лепесток можно скопировать и лишь изменить его размеры, но ведь в цветке все лепестки имеют несколько различных друг от друга формы.

Шаг 6: Создание цветочных текстур  
 Давайте создавать цветочные текстуры. Теперь вы уже знаете, как работать с "Bezier Tool" (Безье) и "Shape Tool" (инструмент форма) и сможете справиться без надлжащих объяснений. Создайте 5 тонких треугольников инструментом Безье, и преобразуйте их, используя шаги 3 - 4.

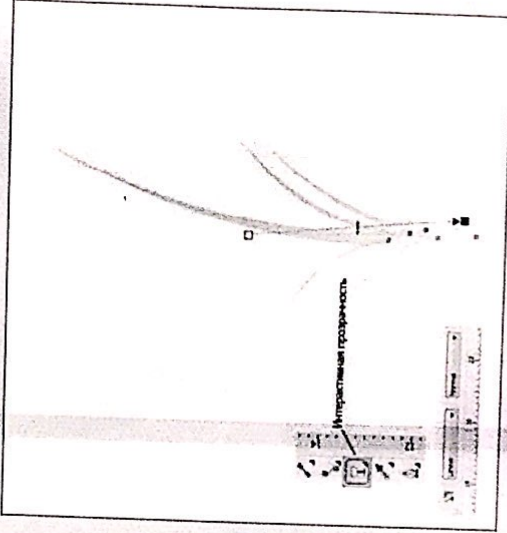


Так как предыдущие шаги мы рассматривали на голубом лепестке, то и текстуру залеем светло-голубым цветом. Делается это с помощью однородной заливки ("Uniform Fill"), предварительно обозначив необходимые объекты.



### Шаг 7: Прозрачность и PowerClip

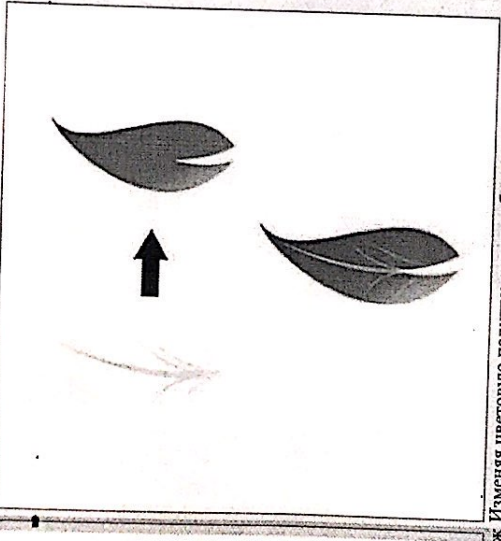
Перед тем как применить текстуру на лепесток, мы сделаем её немного прозрачной для красочн. Обратимся к "Interactive Transparency Tools" (Интерактивная прозрачность) и, протягивая нажатой левой кнопкой мыши, назначим линейную прозрачность снизу вверх. При этом все подпадающие объекты должны быть выделены.



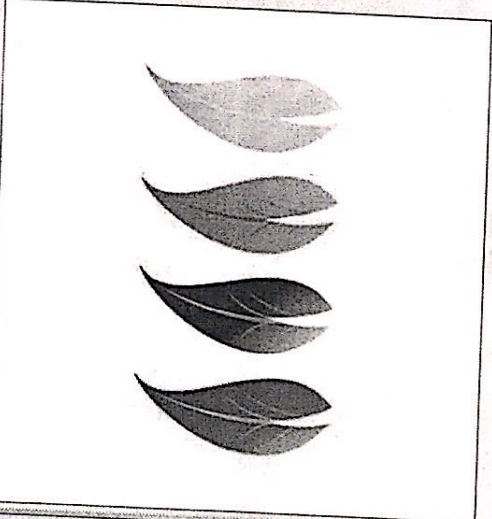
После этого мы должны вставить цветочные текстуры в цветочные формы, используя "PowerClip". Выделяем цветочные текстуры, а затем переходим в меню "Effect > Сейтказиева Н.С. КГИМ



PowerClip > Place Inside Container " [Эффект > PowerClip > Разместить внутри контейнера). Когда вы увидите крупную черную стрелку, щелкните левой кнопкой мыши по цветочным формам.



Изменяя цветовую палитру, можно обнаружить всевозможные великолепные сочетания.



Шаг 8: Организация цветочных форм  
 Теперь, когда у нас есть 4 цветочных формы, можно организовать их в полноценный цветок. Используйте "Pick Tool" (Указатель), выберите один из лепестков

и щелкните дважды (не быстро!) левой кнопкой мыши, пока не появятся вращающиеся стрелки. Поверните фигуру.

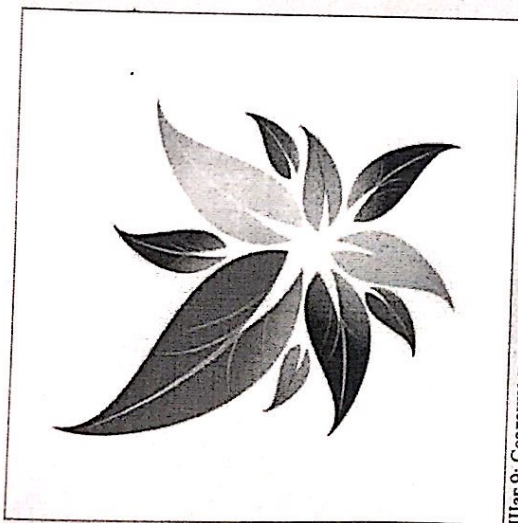


Маневрируя остальными лепестками, получаем вот такой цветок.

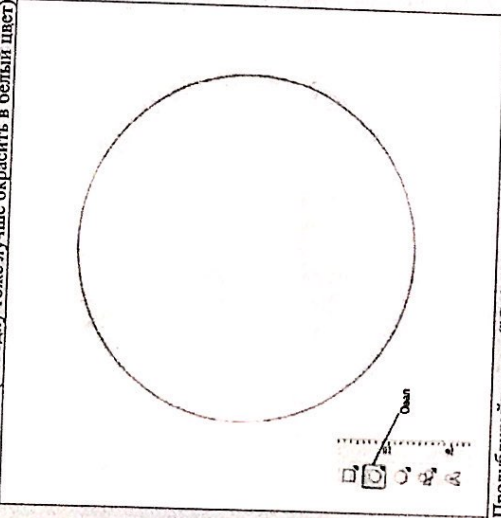


Стоит создать уменьшенные дубликаты ("Ctrl + C" и "Ctrl + V") лепестков и пофантазировать с ними.

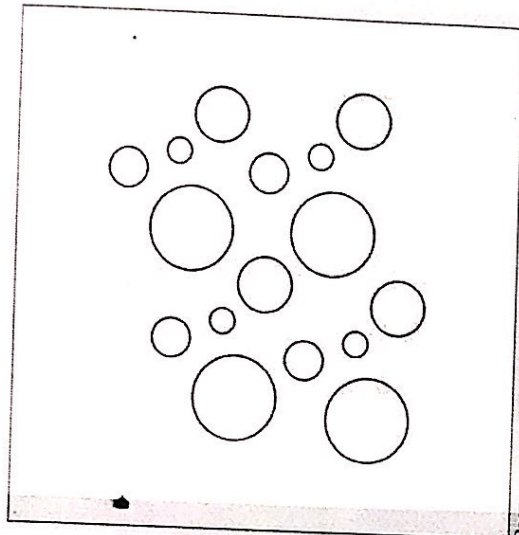




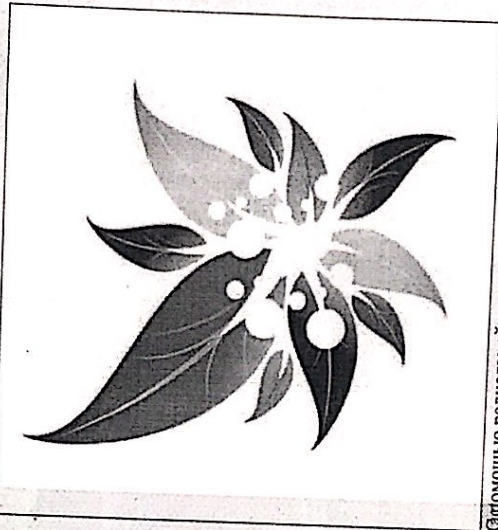
**Шаг 9: Создание пузырьков**  
 С помощью "Erase Tool" (Овал) создайте фигуру и залейте её сплошной заливкой белого цвета (обводку тоже лучше окрасить в белый цвет).



Продублируйте круг ("Ctrl + C" и "Ctrl + V") и расположите копии недалеко друг от друга. Стоит также варьировать размерами.

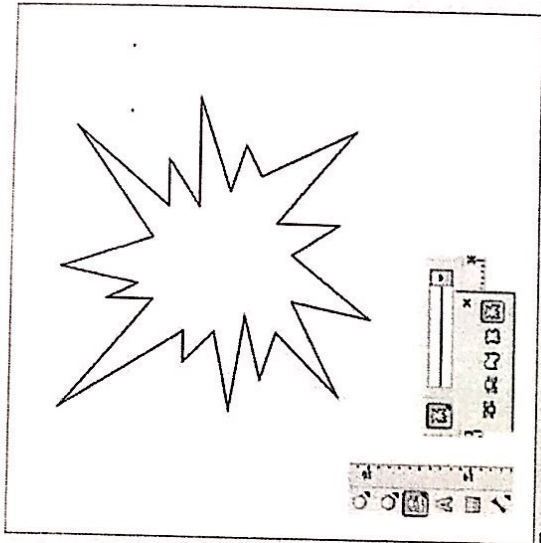


Расположите круги на цветке.



С помощью радиальной интерактивной прозрачности ("Interactive Transparency Tools") сделайте из кружочков подобные капели воды.

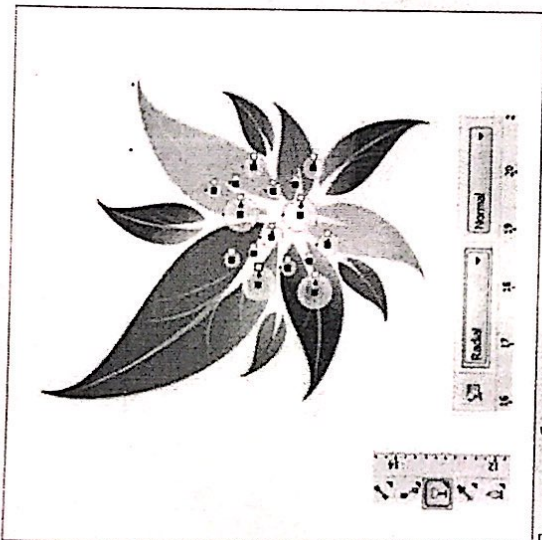




Так логотип будет выглядеть намного интересней и реалистичней.



По желанию можно добавить фон, текст и прочие элементы.



Готовое изображение смотрится таким вот образом.



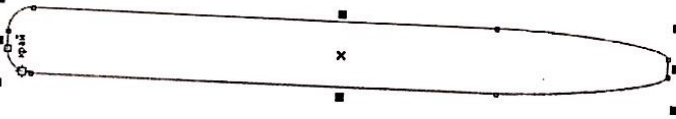
Дополнение: Блестки  
 Чтобы пузырьки были блестящими можно использовать стандартные простые формы CorelDraw. Окрасьте их в однородную заливку белого цвета, и разместите поверх пузырей.



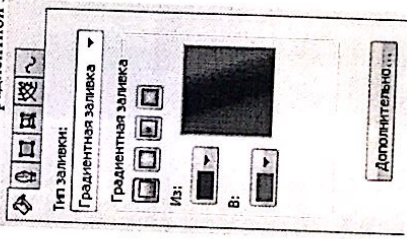


Тема: Нарисовать ручку в CorelDraw.  
Заливка градиентной заливкой.  
Нарисовать произвольную фигуру.

1. Рисуем прямоугольник, сглаживаем углы примерно этому:



2. Заливаем градиентной заливкой с параметрами на рисунке:



3. У вас должно получиться это:

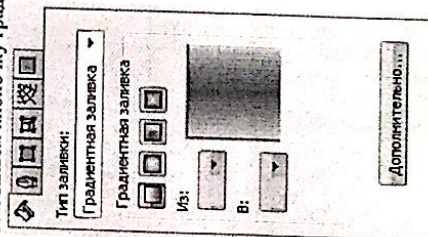




4. Добавим к нашей ручке кнопку, с размерами указанными ниже на рисунке:



5. и зальем кнопку градиентной заливкой:



5. Потом эту кнопку присоедините к ручке во так:



6. далее рисуем произвольную фигуру чтобы сделать блик на ручке:





7. Потом пишем название ручки:

Сейтказиева Н.С. КГИМ

4



8. Потом нужно добавить к ручке гачок:

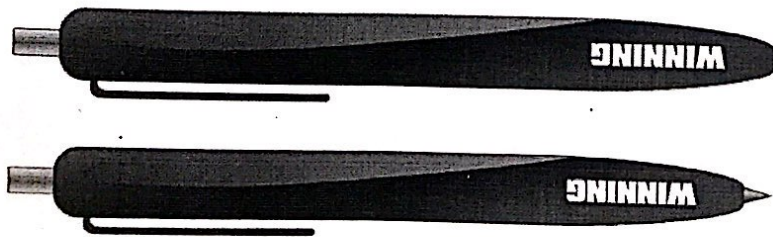


У нас должно получится вот это:

Сейтказиева Н.С. КГИМ

4





Даже чтобы ручка была похожа на ручку, нужно сделать кончик ручки.  
Рисуем треугольник, потом заливаем его градиентной заливкой, примерно так:



Вместе все соединяем и:

Далее добавляем тень и каракулю:



Спасибо, за внимание! Надеюсь урок понравился!

**Тема: Векторная графика.**

**Нарисовать пейзаж.**

**Подготовка рабочего листа.**

**Прямоугольник и заливка цвета.**

**Инструмент "заливка".**

**Инструмент "кисть".**

**Пункт "оставить символ".**

**Нарисовать пейзаж.**

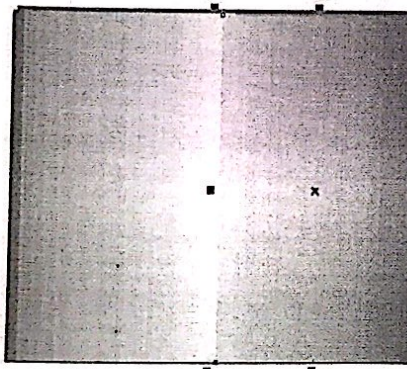
**Вспомогательное.**

Цель практической работы: ознакомиться с программой CorelDraw 2018, а также с рабочей областью программы и нарисовать пейзаж.

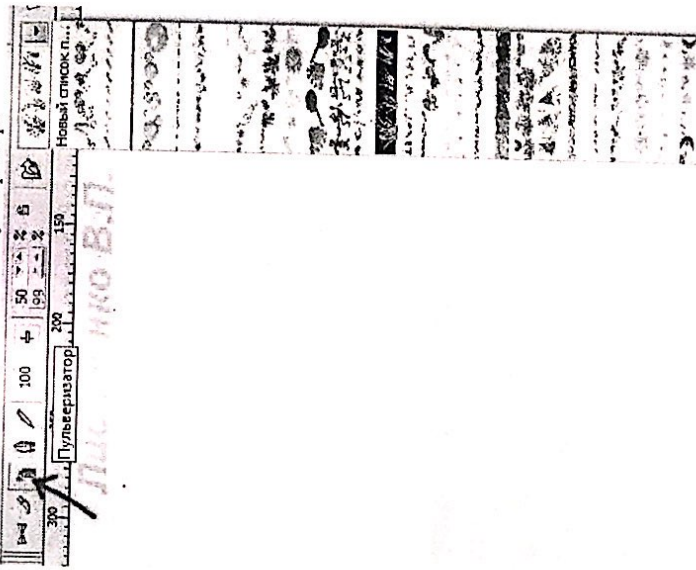
Для этого подготовим сначала рабочий лист.

1 шаг. Нарисуем два прямоугольника и зальем их голубым, и зеленым цветом. Голубой поместим сверху - это будет наше небо.



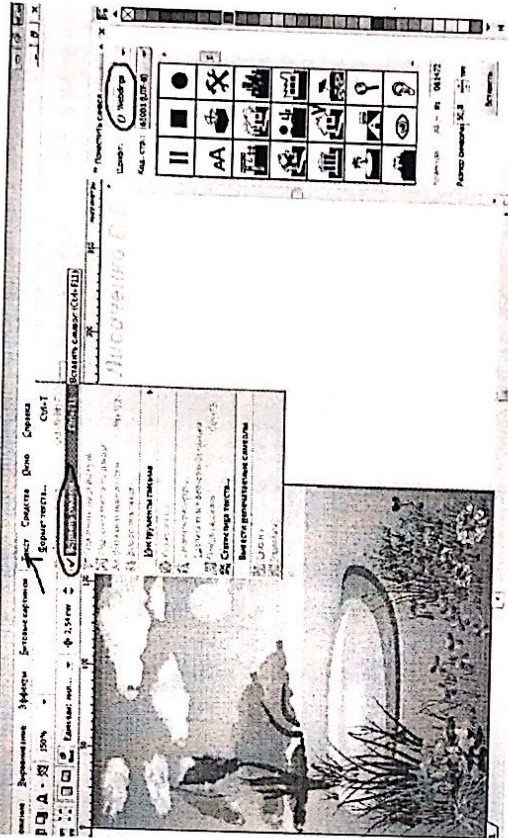


2 шаг. Выберем инструмент "живопись", а в панели меню "пульверизатор". В открывшемся окошке вы увидите "файлы списка пульверизатора"



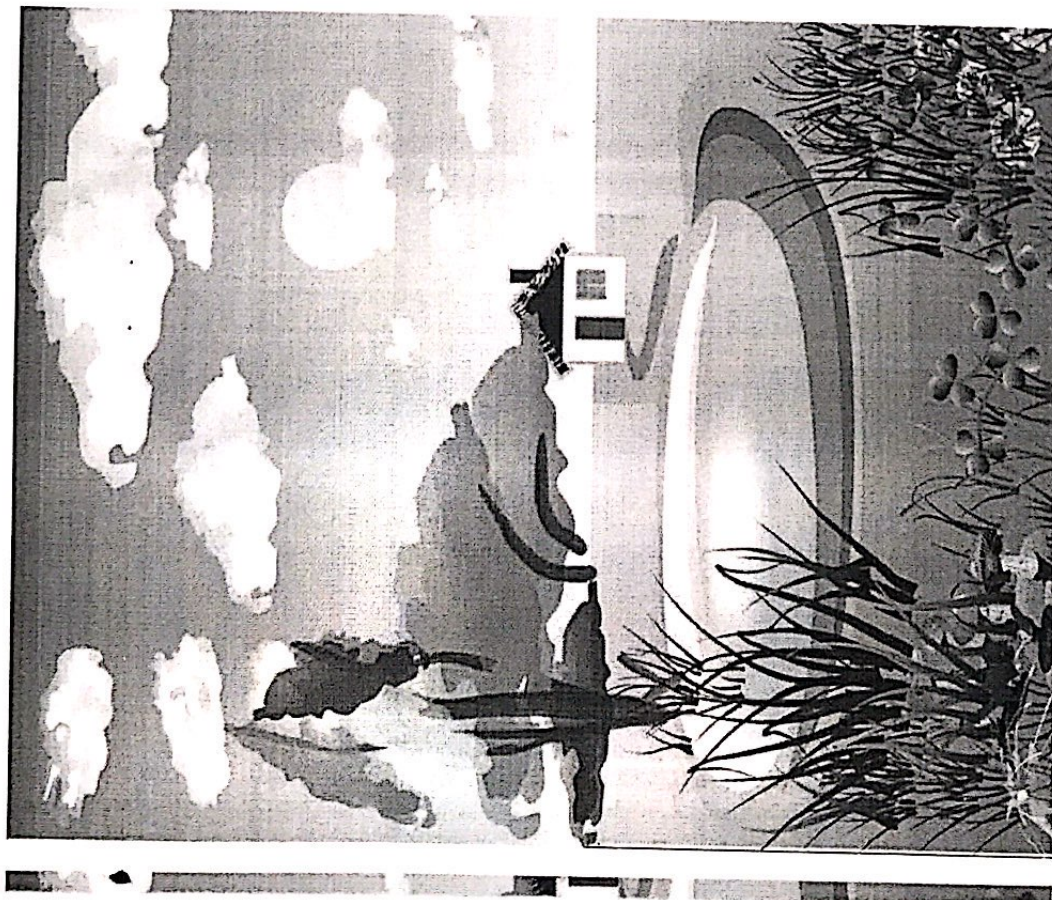
3 шаг. Найдите в списке облака и проведите линию в верхней части рисунка. Если вы хотите распределить облака самостоятельно, то нажмите на любом облаке на правую кнопку и в открывшемся меню выберите пункт "разбить Худ. средства на части". После этой процедуры вы увидите путь вашей линии (кривую). Удалите ее при помощи кнопки "Delete", и снова

нажмите на любое облако правой кнопкой. Помните! Все действия Вы выполняете инструментом "указатель"! Теперь в открывшемся окне выберите "разгруппировать". Ни в коем случае не нажимайте на "разгруппировать все", иначе ваш рисунок распадется на слои. Теперь можете перетаскивать по одному облаку в любое место рисунка.  
4 шаг. Выбираем снова инструмент "живопись" а в списке файлов находим трава, цветы, грибы... все что Вам понравится, можно разместить в нижней части листа.  
5 шаг. Если Вы хотите поместить на рисунке дерево, или озеро, воспользуйтесь инструментом "кисть" (см. предыдущий урок).



6 шаг. Это интересно! На рисунок можно помещать готовые объекты, которые есть в программе. Для этого в меню выберите "Текст" (см. рисунок выше), которые есть в открывшемся меню выбираем пункт "вставить символ". Слева открывается дополнительное окошко. Нажмаем в окошке "шрифт" на черный треугольник слева, и в открывшемся списке находим "wingdings" (почти в самом низу списка). Есть еще "wingdings 1", "wingdings 2", "wingdings 3". Все это символы, доступные для вставки. Выберите все что вам нравится и тащите на свой рисунок. Наш летний пейзаж готов!





Тема: Трёхмерная графика.  
 Введение в программу *Punch Home Design*.  
 Работа в программе *Punch Home Design*.  
 Возможности программы.

Принцип работы.  
 Плюсы.  
 Минусы.

Цель: ознакомиться с программой *Punch!*, а также с рабочей областью программы.  
 Введение в программу *Punch Home Design*.

Программные решения компании *Punch!* существуют в нескольких модификациях: на широкий круг пользователей ориентированы программы *3D Home Architect Landscape Design Deluxe 9*, *Punch Master Landscape and Home Design 10* и *Punch! Super Home Suite 3.5*. Все они относятся к решениям, предназначенным для ландшафтного проектирования, и имеют схожий интерфейс. Данные программы позволяют разработать экстерьер дома и (с помощью одного и того же модуля *3D Landscape Design*) его ландшафтное оформление (рис. 22). Что касается различий между ними, то программа *Punch! Super Home Suite* также позволяет смоделировать интерьер дома, а *Punch Master Landscape and Home Design* обладает расширенным инструментарием для ландшафтных работ (больше доступных типов объектов и имеется модуль *Planfinder*, обеспечивающий эффективный отбор в базе нужной растительности — рис. 23) и поддерживает технологию *Photo View*, позволяющую создавать проекты на основе реальных фотографий.

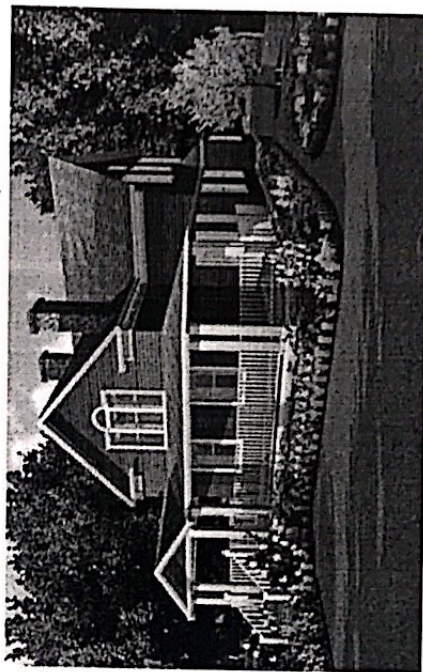


Рис. 22. Пример проекта, созданного в *Punch Master Landscape and Home Design*



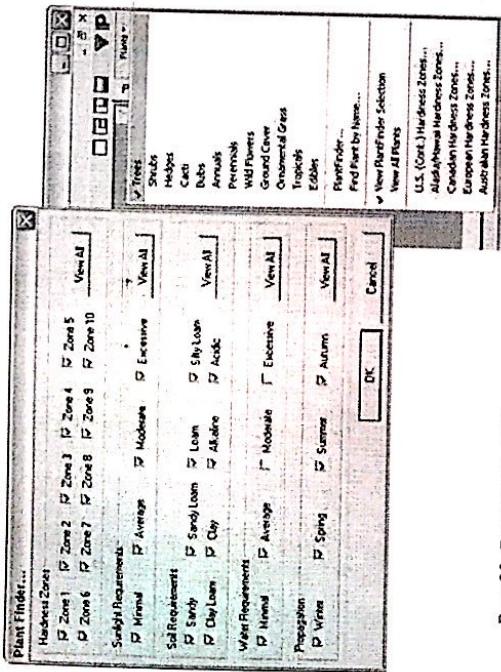


Рис. 23. Варианты отбора растительности через *Plantfinder*

Создание проекта (рис. 24) во всех названных решениях начинают с формирования рельефа путем рисования топографических кривых либо посредством загрузки реального топографического плана местности. Затем возводят стены — либо на базе одного из типовых вариантов планировки, либо вручную, проектируя каждую из стен по отдельности (длина, толщина и высота стен легко корректируются, а их выравнивание производится автоматически). После этого к строящемуся дому добавляются окна, двери и крышу, выбирая нужные элементы из типовых вариантов, и при необходимости пристраивают к дому открытую веранду либо внутренний дворик. Если реальный дом уже построен, то можно его и не создавать, а сразу внедрить соответствующую топографию в проект (только в *Punch Master Landscape and Home Design*). Затем приступают к ландшафтному дизайну — создают дорожки, заборы, мини-заборчики и опорные стенки, формируют мощеные участки и т.д., а потом оформляют все объекты текстурами из библиотеки. Можно соорудить также мини-водоемы, правда специального инструмента для этой цели нет — применяется тот же инструмент *Fill*, что и для мощения, просто при текстурировании водоема устанавливается текстура воды. На последнем этапе создают клумбы и высаживают растения — у любого растительного объекта можно указать возраст и уточнить степень свето- и влаголюбивости в свойствах объекта.

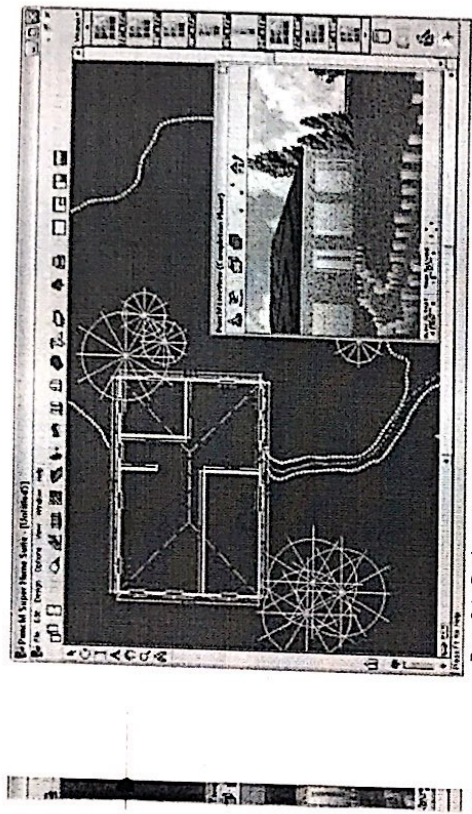


Рис. 24. Создание проекта с чистого листа в *Punch! Super Home Suite*

Созданные проекты просматриваются в двух- и трехмерном представлении (в ег перспективной и ортогональной проекции), можно также посмотреть, как будет выглядеть и пейзаж через несколько лет. Для большей естественности проекта при визуализации ол несложно настроить освещение, определить положение солнца и интенсивность его свечения, а также тени. Готовый проект распечатывается, его двумерный план может быть та сохранен в DXF-файле, а объемное представление проекта экспортировано в графический файл.

#### Работа в программе *Punch Home Design*.

Программа для моделирования интерьера и внешнего вида различных строений. Содержит ою большое количество встроенных объектов, а также позволяет визуализировать загруженные модели и посмотреть на результат в 3D-формате. ли *Punch Home Design* — отличный инструмент для визуализации интерьера, фасадов зданий, ри моделирования дизайна строений и придомовых территорий. В программе много шаблонов и то настраиваемых модулей. Она может работать с фотографиями реальных объектов и отображать их в виртуальном 3D-пространстве.

#### Возможности программы:

- ом визуализация дизайна интерьера и экстерьера квартир, домов и офисных зданий;
- ед трансформация загруженных объектов в трехмерную среду;
- большое количество шаблонов дизайна;
- ет библиотека разнообразных моделей с возможностью изменения отдельных их параметров;
- ур. интегрированные фотокорректор и модификатор структур.

#### Принцип работы:

- ту для быстрого знакомства с программой, после загрузки и установки *Punch Home Design*, аб рекомендуем начать проект не с нуля, а попробовать поработать со встроенными тен шаблонами. Загрузив готовое решение, можно освоить меню приложения, поиграться с тениями, переместить и добавить объекты и свои модели.
- О; Интересная функция виртуальной прогулки по проекту. Она позволяет окататься в своем аж будущем доме, в деталях рассмотреть цветовую гамму каждого предмета и определить ля качество выполненной работы. Также приложение позволяет увидеть результат с высоты птичьего полета.



Плюсы:

отличный 3D-рендеринг;  
обширная библиотека интегрированных моделей;  
экспорт проектов в формат, совместимый с AutoCad;  
продуманный интерфейс и тщательный подход к деталям.

Минусы:

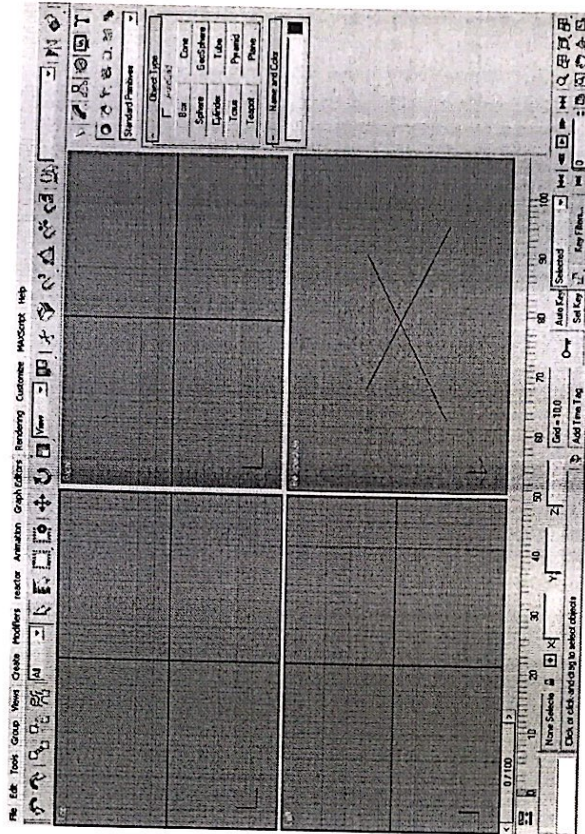
небольшое огрехи русификации;  
«мультиязычность» внешнего вида некоторых объектов.

### Практическая работа: Знакомство с 3Ds Max

Итак, давай приступим к изучению этой великолепной программы, которая позволит делать нам красивую, реалистичную анимацию и захватывающие дух спецэффекты, создавать любых персонажей, которых ты только сможешь придумать. Работа наша будет проходить в 9-ой версии этой программы!

#### 1.1 Первое знакомство с 3Ds Max

А теперь давай познакомимся с интерфейсом 3Ds Max девятой версии. На рисунке показана основная рабочая область.



Как ты уже догадался, рабочая область разбивается на 4 основных области:

1. Окна проекции
2. Основная панель инструментов
3. Панель Меню
4. Командные панели

Теперь давай познакомимся с ними поближе.

В «панели меню» расположены раскрывающиеся меню. Команды недоступные для работы с текущим выделением окрашены в серый цвет.

На «основной панели» инструментов расположены наиболее важные инструменты. Для того чтобы увидеть все кнопки на панели, разрешение экрана должно быть не менее 1280x1024 точек. Если установлено меньшее разрешение, часть крайних кнопок не будет видно. Для просмотра скрытых кнопок нужно поместить курсор в пустое пространство основной панели инструментов, когда форма курсора изменится на руку, порестави панель инструментов вправо или влево.

«Командная панель» обеспечивает доступ к большинству команд моделирования и анимации, а также к управлению отображением и различным утилитам.

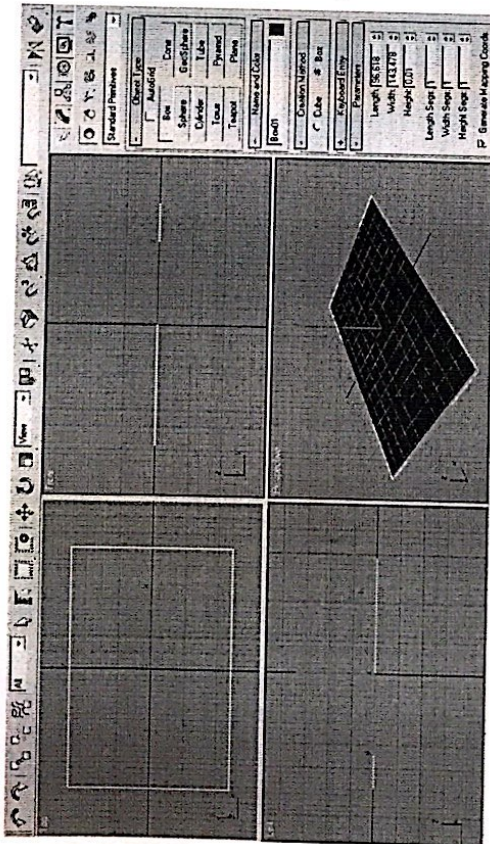


Теперь нам нужно научиться работать с окнами проекции. Для начала предлагаю создать наш первый объект! В качестве подопытного предлагаю создать стандартный объект Box.

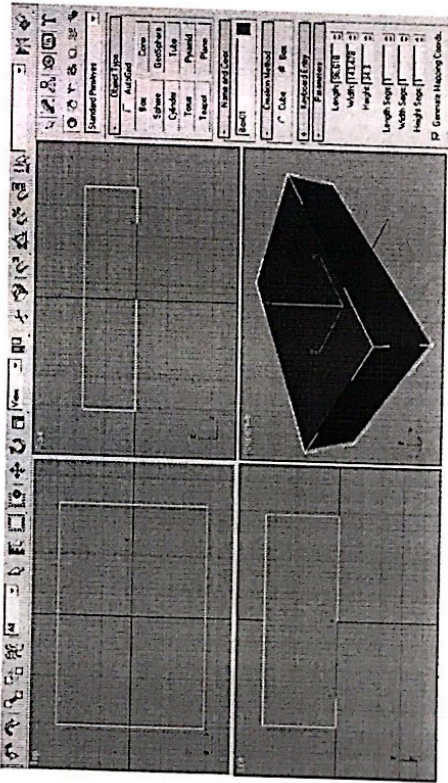


Все объекты, которые являются стандартными геометрическими фигурами, например Box, Sphere, называются примитивами.

Для это необходимо в командной панели в закладке Create нажать на кнопку Box после чего в виде Top нажать левой кнопкой мыши в левом верхнем углу и растянуть, удерживая кнопку мыши, основание к правому нижнему углу.



Теперь отпускаем кнопку и задаем высоту объекта, после чего нажимаем левую кнопку мыши и всё, объект готов!



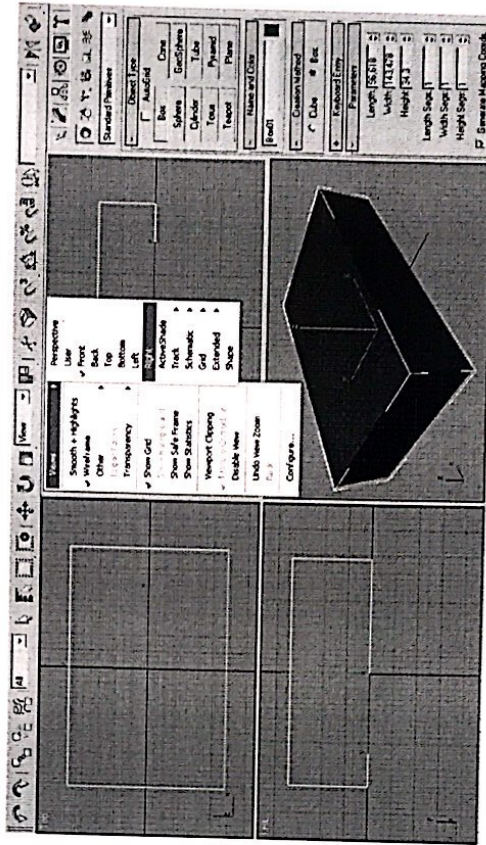
Никогда не создавай и не редактируй объекты в окне перспективы!

Так, объект создали, теперь попробуем осмотреть его со всех сторон. Для этого в окне перспективы надо нажать клавишу Alt и на колёсико мыши, удерживая их, начинаем водить мышью то влево, то вправо. Чтобы приблизиться к объекту и рассмотреть его поближе надо просто покрутить колёсиком. Чтобы перемещаться по сцене, нужно просто нажать на колёсико и подвигать мышкой. Чтобы произвести центрирование на объекте, то есть, чтобы выделенный объект был в самом центре всех рабочих окон нужно нажать клавишу Z.



Никогда не пытайся осматривать объекты в других окнах, только в окне перспективы!

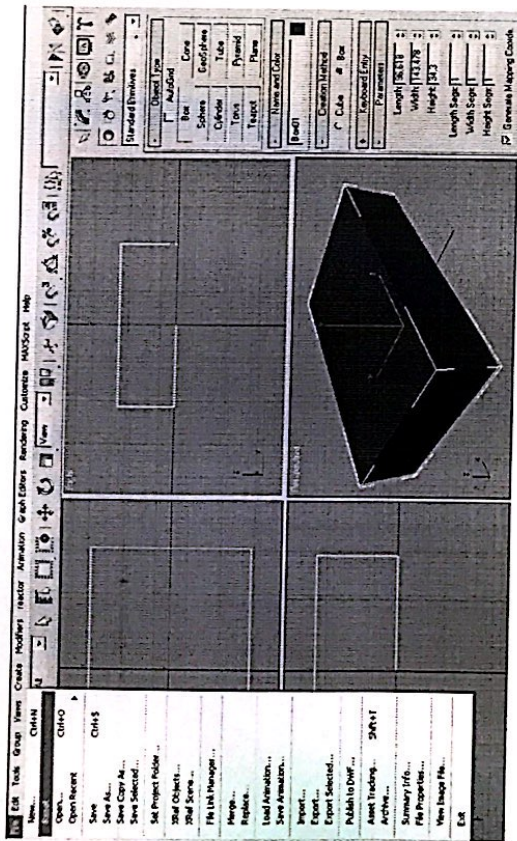
Если вам надо поменять вид окна, допустим с Front на Right нужно нажать правой кнопкой на слове Front в левом верхнем углу окна и выбрать Views -> Right.



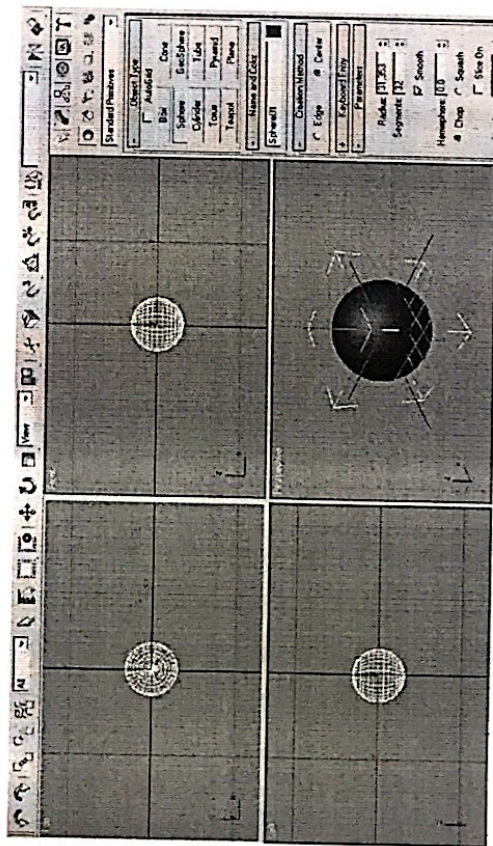
## 1.2 Создаём снеговика

Теперь давай попробуем создать снеговика! Для начала надо очистить сцену. Самый простой способ – нажать File и выбрать Reset.

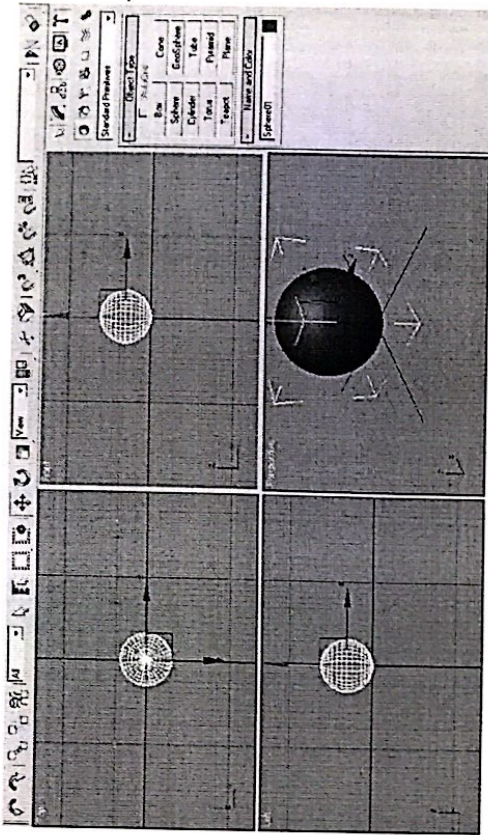




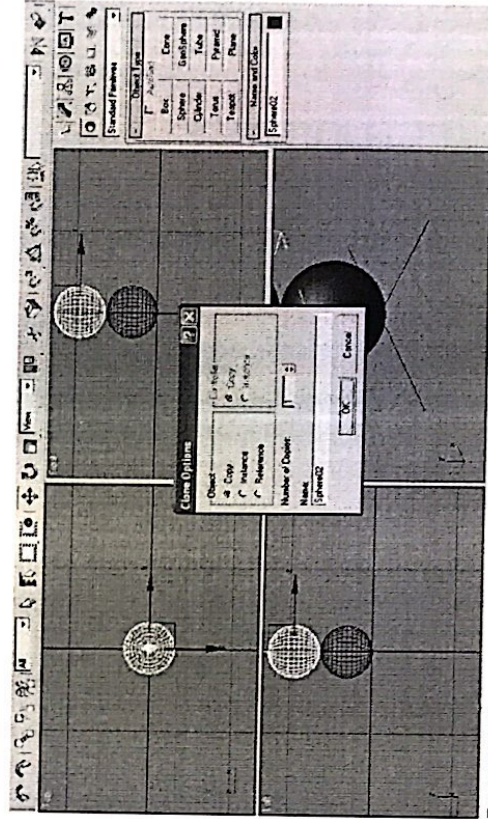
Из чего состоит стандартный снеговик? Из туловища - в качестве туловища создадим Sphere (сфера), а если быть точным, то создадим три сферы расположенные друг над другом; из носа - нос сделаем из объекта Cone (конус); ведро на голове - это будет усечённый конус, то есть конус у которого отрезали острый. Ну что, приступим. Начнём создание снеговика с туловища. Для этого в виде Top создадим сферу.



Перейдём в вид Front и поднимем его как показано на рисунке с помощью инструмента Move. Чтобы поднять точно по вертикали надо тянуть за стрелку Y.



Дальше нам надо создать ещё одну сферу чуть поменьше и расположенную точно над первой сферой. Для решения данной задачи есть два способа: можно создать ещё одну сферу и расположить её над первой, а можно скопировать первую и уменьшить. Мы пойдём вторым способом. Чтобы скопировать объект его надо выделить, выбрать инструмент перемещения (Move) и удерживая Shift переместить его в нужном нам направлении, а нужно нам его перемещать по вертикали. Когда ты отпустишь левую кнопку мыши, появится окно, на котором предложат выбрать тип копирования.

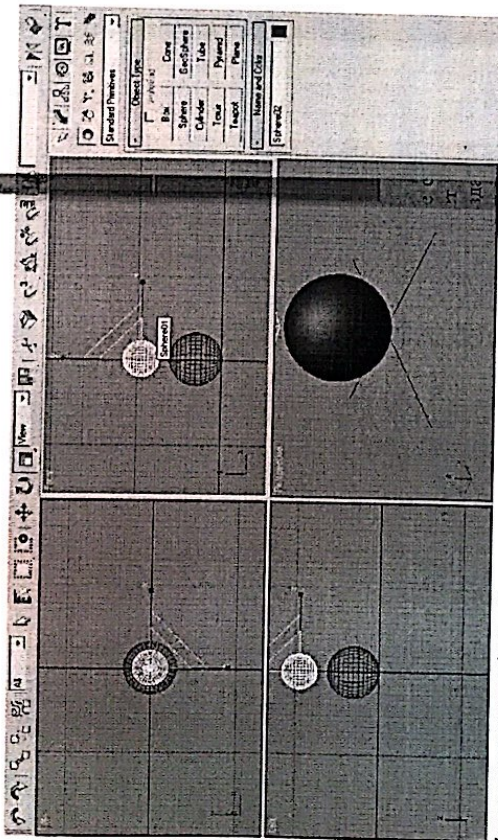


Вариантов будет три:

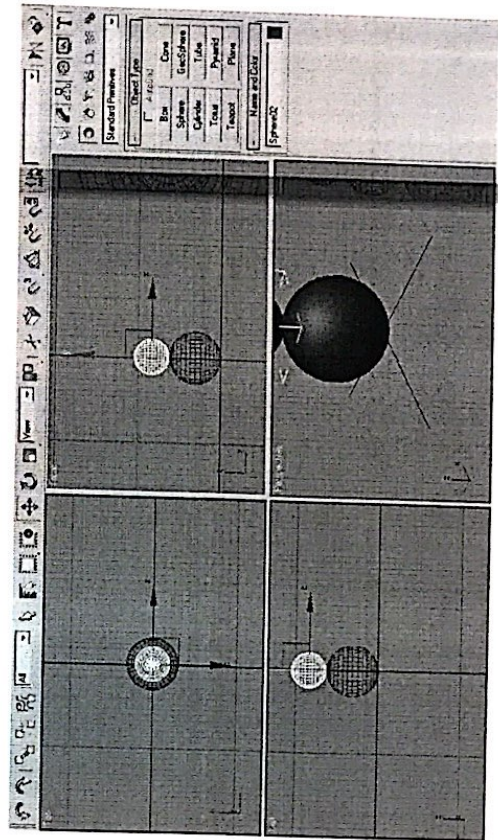
1. Copy
2. Instance
3. Reference



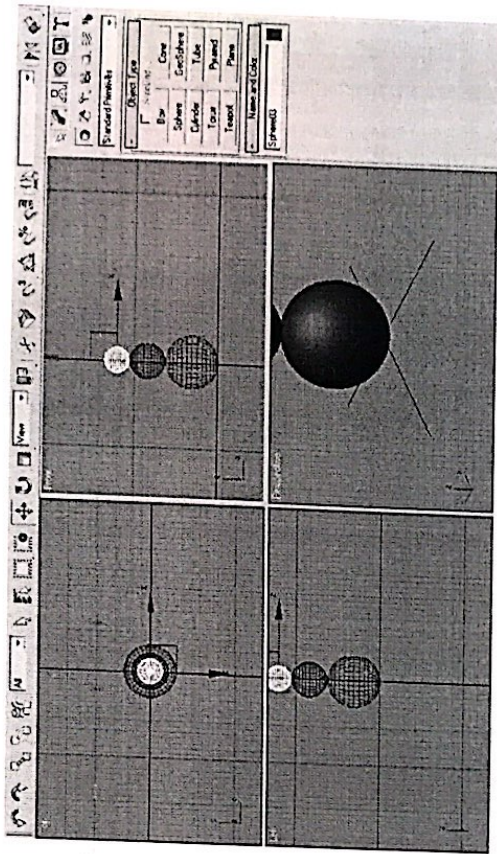
Нам будет интересно только первый вариант, поэтому, смело нажимаем ОК. Теперь нам надо его уменьшить. Для этого воспользуемся инструментом уменьшения. Для того чтобы уменьшить его пропорционально, одинаково со всех сторон, нам надо тянуть за маленький треугольник в центре.



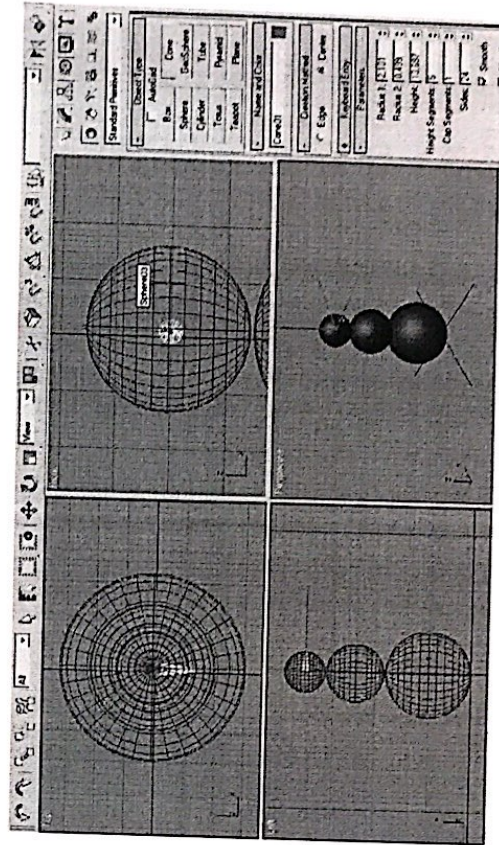
После уменьшения сферы её надо опустить на первый шар, а то туловище, зависшее в воздухе это как-то не реалистично



Те же действия продлеваем с ещё одним шаром, который у нас будет выполнять функцию головы. В итоге у тебя должно получиться вот так.



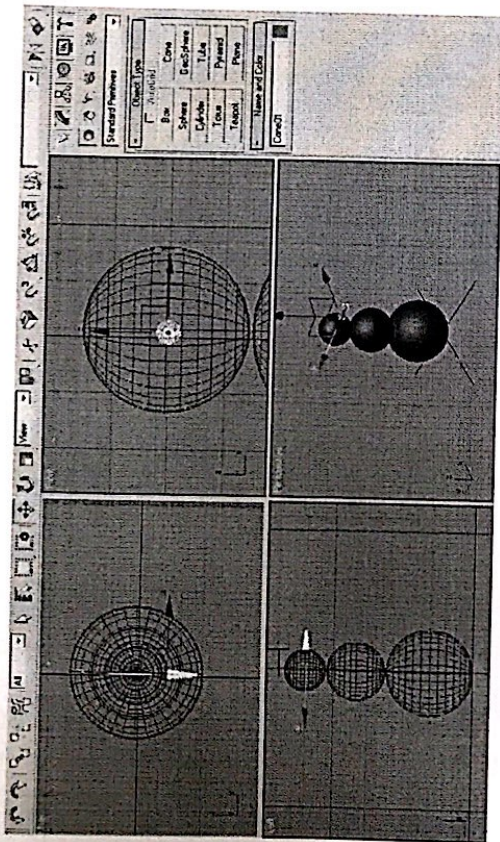
Туловище сделали, теперь займёмся носом. Как мы уже договорились, роль носоморковки будет выполнять конус. Выбираем объект Cone в закладке Create, переходим в вид Front и создаём конус. Сначала указывается центр основания, потом задаётся радиус, потом высота и под конец задаётся радиус вершины (если радиус вершины равен нулю, то это обычный конус, если больше нуля, то эта фигура будет называться усечённым конусом).



Конус создали, но если мы присмотримся в виде Top, то увидим, что нос расположен не там где нам надо, а если быть точным, то он просто зарыл в бедном снеговике. Давай

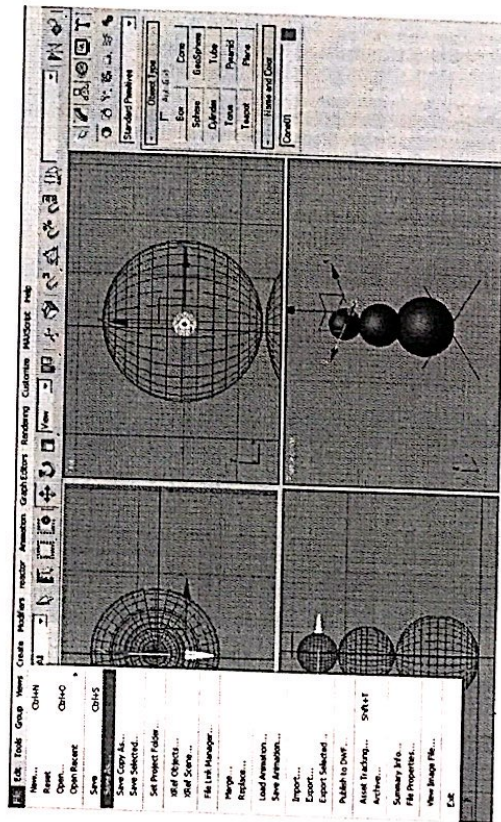


исправим это недоразумение и переместим в виде Тор конус туда, где ему и положено быть.

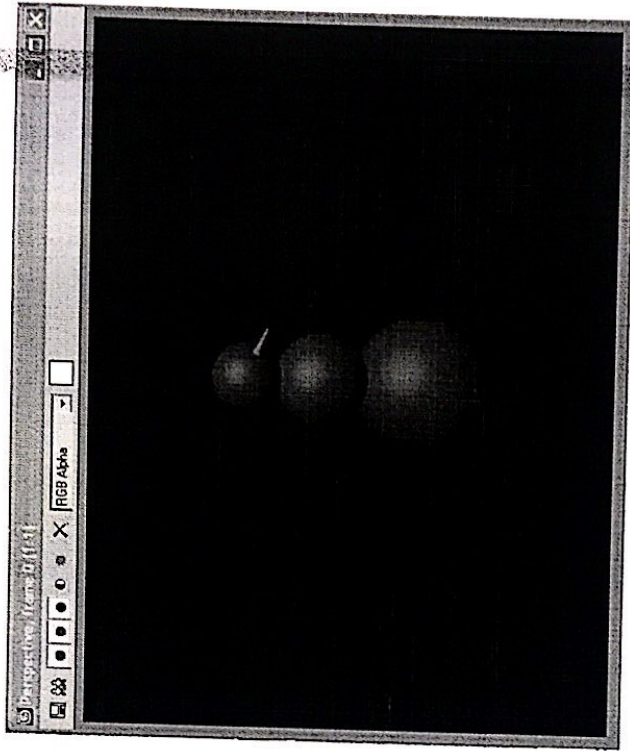


В качестве самостоятельной работы попробуй создать снеговика ведра на голове, если захочешь сделать ручку у ведра, то воспользуйся объектом Torus.

Снеговика мы сделали, теперь надо сохранить нашу сцену. Для этого надо выбрать File -> Save As и нажать кнопку Save (сохранить).



А что делать, если ты хочешь показать другу, что ты смастерил, а у него не установлен 3Ds Max? В этом случае надо отрендерить нашу сцену. Рендеринг (или визуализация) – это процесс превращения нашей сцены в картинку. То есть из 3D (объёмного изображения) в 2D (привычные нам фотоки, картинки из Интернета).  
Чтобы отрендерить картинку надо переместить основную панель инструментов вправо и совсем конце нажать на кнопку с зелёным чайником. В появившемся окне, в правом верхнем углу нажми на дискету (Save) и выбери место куда бы ты хотел сохранить картинку.



**!** Процесс визуализации происходит в виде, который на момент запуска был активен.  
Активное окно в 3Ds Max выделено жёлтым цветом.



## Практическая работа: 3ds Max-анимация.

### Основы анимации. Первая анимация.

#### Создание анимации.

Анимация – это движение, шевеление, прыгание, бегание – в общем, динамика в любом ее проявлении. В далёком-далёком прошлом все мультфильмы рисовались художниками. Художник рисовал огромное количество картинок, после чего их очень быстро прокручивали и получался мультфильм. Это был очень долгий и сложный процесс. На сегодняшний день всё упрощено и все мультики делаются на компьютере. Аниматору (человеку, который создаёт анимацию) необходимо задать значения анимируемых параметров только в некоторых кадрах, называемых ключевыми. Значения анимируемых параметров в ключевых кадрах называются ключами анимации. Значения параметров в остальных кадрах рассчитывает сам 3Ds Max. Для каждого объекта создаются свои ключи и каждый ключ хранит информацию о всех параметрах объекта – например о таких как форма, размер, материал и т.д.

#### 11.1 Основы анимации

Единицей измерения в анимации служит кадр. В различных форматах количество кадров в секунду разное. Например, в формате телевидения количество кадров в секунду равняется 30, а в формате кино это значение составляет 24 кадра. Количество кадров в секунду называется скоростью отображения.

Теперь давай познакомимся с панелью анимации. Она расположена под окнами проекции.



Панель анимации состоит из ползунка, который показывает выбранный кадр и строки (напоминает линейку), которая показывает количество кадров в анимации, также она показывает созданные ключи анимации.

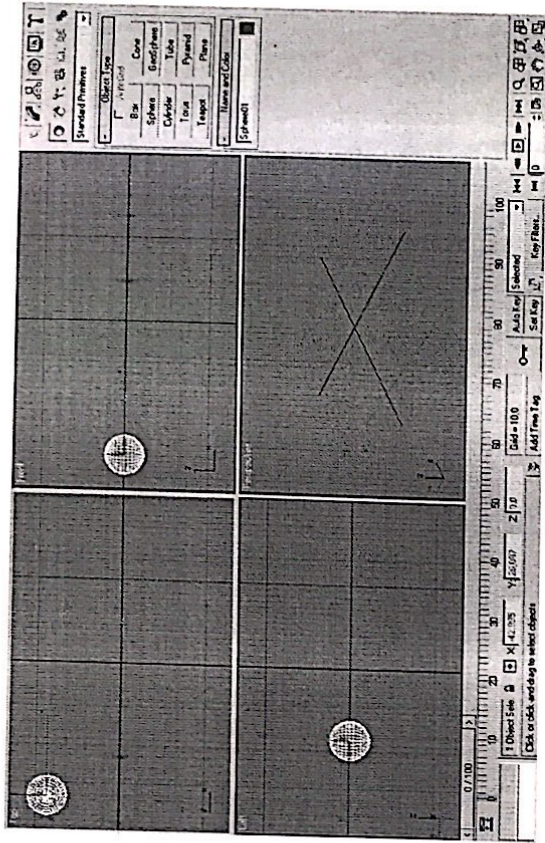
В 3Ds Max существует два режима создания анимации: auto key и set key. Первый самый простой, он создаёт ключи автоматически при изменении какого-либо параметра объекта. Второй режим – режим с принудительным созданием ключей, то есть ты сам решишь, где и какие ключи будут созданы. Мы сегодня будем использовать первый режим, то есть auto key.

Чтобы активировать этот режим нужно нажать на кнопку Auto key, расположенную справа на панели анимации. После того как ты нажмешь эту кнопку, она станет красного цвета, это означает, что режим автоматической анимации был активирован. Теперь нужно переместить ползунок анимации на другой кадр и внести какие-нибудь изменения в объект, после чего появится два ключа в первом кадре и кадре, на котором ты остановился. Всё, анимация готова. Чтобы воспроизвести своё творение нужно нажать на кнопку воспроизведения.

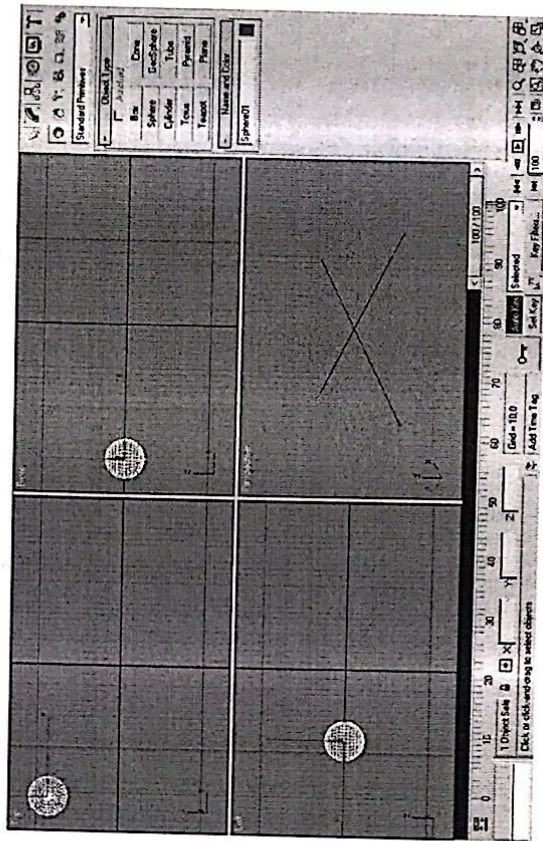
#### 11.2 Первая анимация

Давай попробуем создать анимацию бегущего шарика. Для этого создай сферу в левом верхнем углу проекции Top.

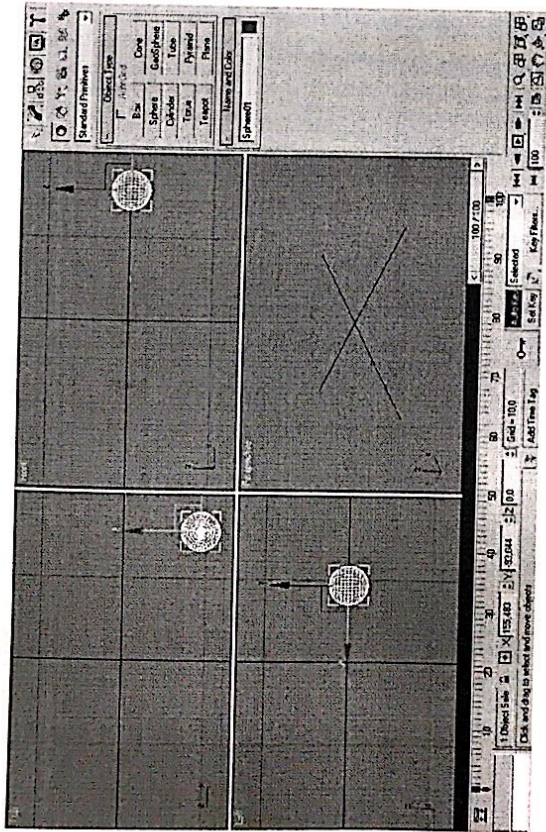
Далее перемести сферу в правый нижний угол проекции Top.



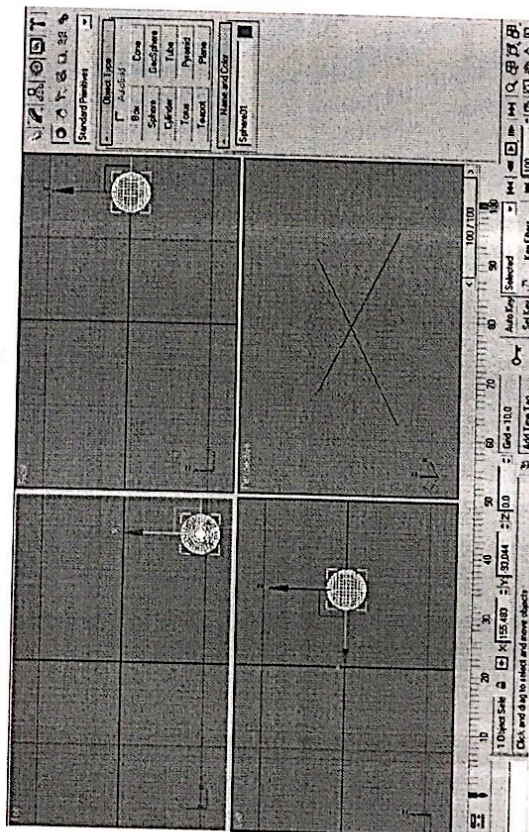
Теперь нажми кнопку Auto key и перейди в сотый кадр.








Отключи режим Auto key, повторно нажав на кнопку.

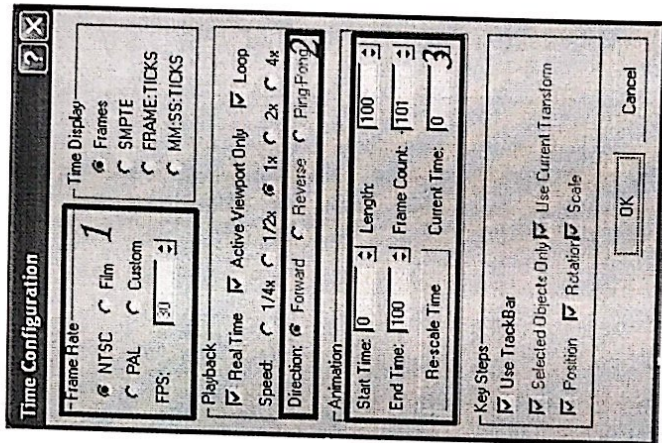


Как закончишь, воспроизведи анимацию и посмотри что у тебя получится. Твой шарик должен бегать из верхнего угла в нижний. Откуда же взялось движение, если мы сделали только два ключа? Мы задаём два основных ключа, а остальные 3Ds Max просчитывает сам. А художники раньше рисовали бы все 100 картинок (кадров), а нам с тобой повезло ☺

Сейтязисова Н.С. МГЛМ

Теперь попробуй сам создать сферу, расположенную в правом верхнем углу так, чтобы она двигалась в левый нижний угол и возвращалась назад. Подскажу, что для этого тебе надо создать три ключа: в первом, пятидесятом и сотом кадре.

А что если нам захочется создать анимацию не из 100 кадров, а из 1000? Для этого надо зайти в меню настройки анимации. Для этого нужно нажать на кнопку , после чего откроется окно настройки анимации.



Тут можно настроить скорость воспроизведения, метод воспроизведения и количество кадров в анимации. Теперь обо всём по порядку:

- Первая область отвечает за скорость воспроизведения и позволяет указать количество кадров в секунду.
- Вторая область задаёт способ воспроизведения анимации. Есть три варианта: Forward – воспроизводит от первого кадра к последнему, Reverse – воспроизводит задом наперёд, то есть с последнего к первому и Ping-Pong – воспроизводит в обе стороны.
- Третья область отвечает за количество кадров в анимации. Чтобы увеличить или уменьшить количество кадров необходимо изменить значение Length.

Для подтверждения настроек необходимо нажать кнопку OK.

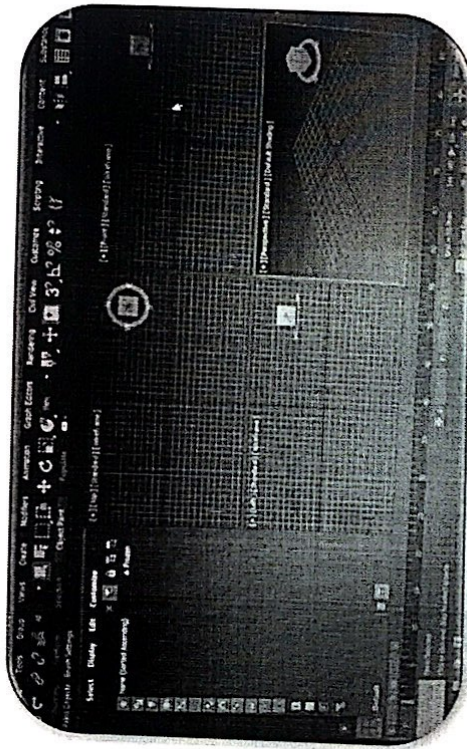


Тема: Построение дивана в программе 3d MAX.

Customize  
Standard Primitives  
Standard Primitives – Box  
Parameters  
Select and Move  
Chamfer Box  
Extended Primitives - Chamfer Box.

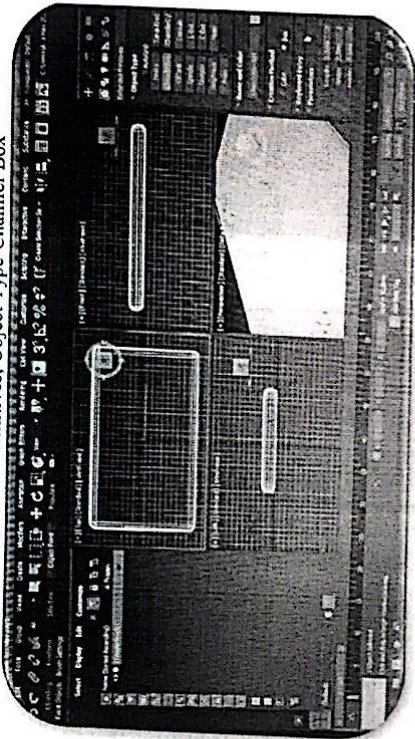
3d MAX программасында ДИВАН куруу.

1) File – reset

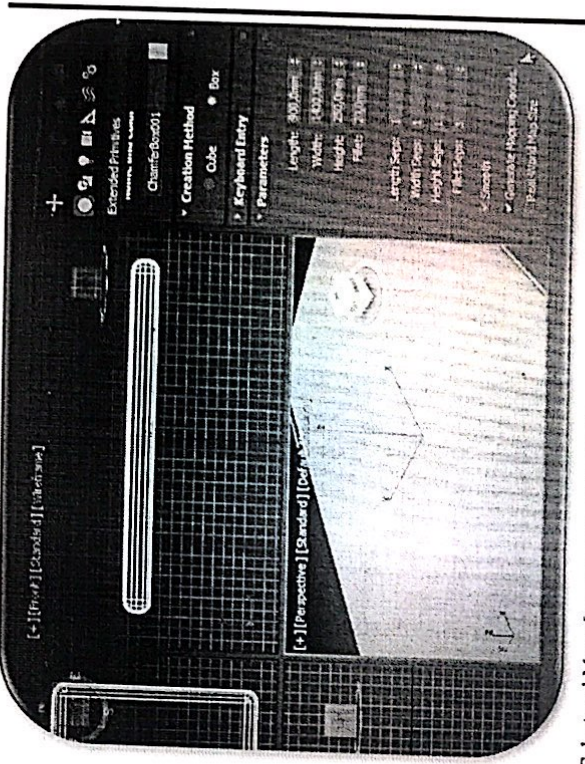


2) Customize – units Setup; Metric-Millimeters; SistemUnitSetup-1,0 millimeters

3) Standard Primitives – Extended Primitives; Object Type-Chamfer Box



4) Parameters: length: 900mm, width: 1400mm, height: 250mm, fillet: 20mm, Length Segs: 1, width Segs: 1, height Segs: 3; Андан кийин Z кнопоксын 4 терезечеге тең басып чыгабыз.

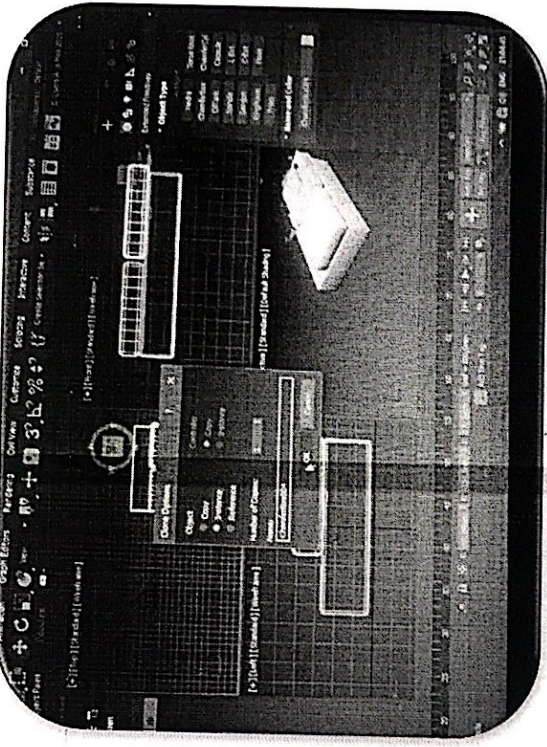


5) Select and Move [жылдыруу] куралын басканда стрелкалар пайда болот, экрандын ыдый жагынан x:0mm, y:0mm, z:20mm.

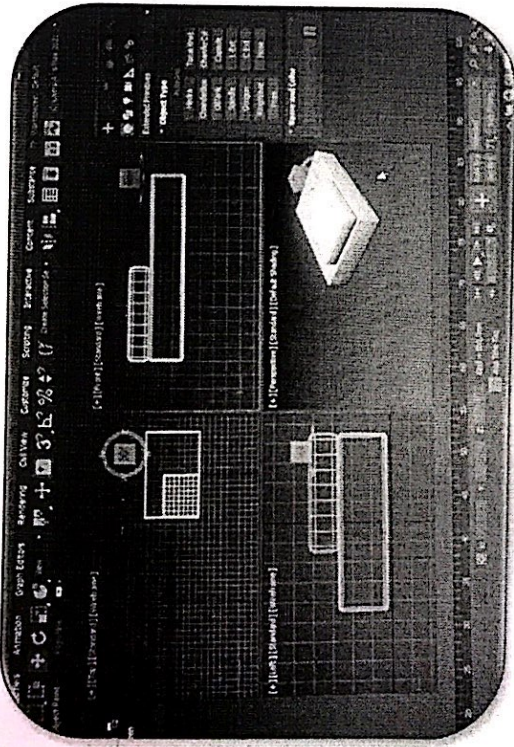
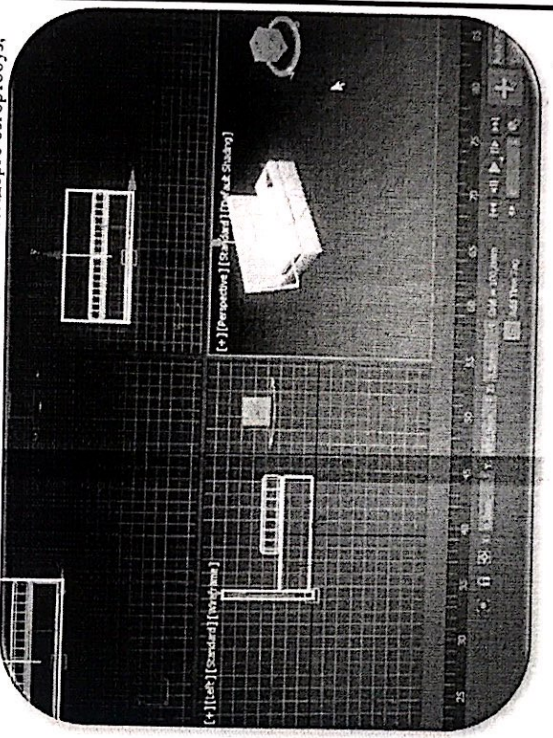
6) Chamfer Box куралын басып, экинчи примитивди тузуп баштайбыз. Болжолдуу турдо чейин томонку параметрлерди беребиз: Parameters: length: 600mm, width: 700mm, height: 150mm, fillet: 30mm; Length Segs: 7, width Segs: 8, height Segs: 1, fillet Segs: 2;



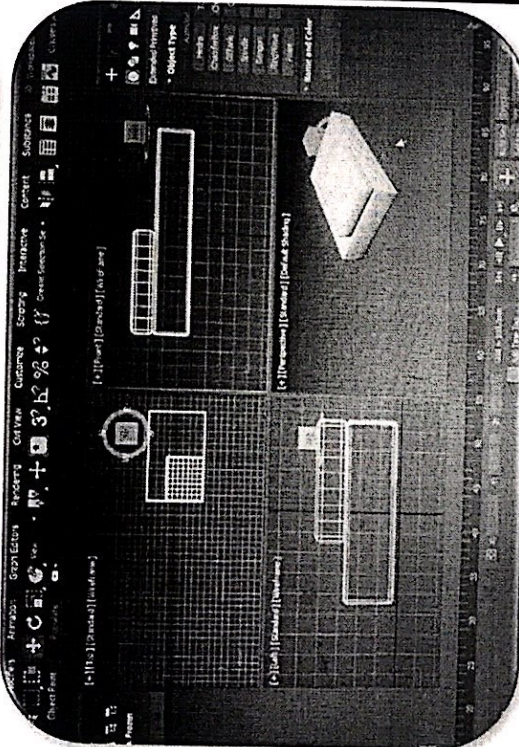
10) Shift баскычын басып x ти коздой жылдырып койбойтуз, чыкканды кой бергенден кийин slope Options – Instance, X:350.



11) Standard Primitives – Box жардамчы менен примитив тузобуз. Анын параметрлерин берсебиз: Parameters: length: 50mm, width: 1400mm, height: 700mm; Length Segs: 1, width Segs: 1, height Segs: 1; x:0mm, y:471mm, z:0mm деген оломддорго озгортобуз;



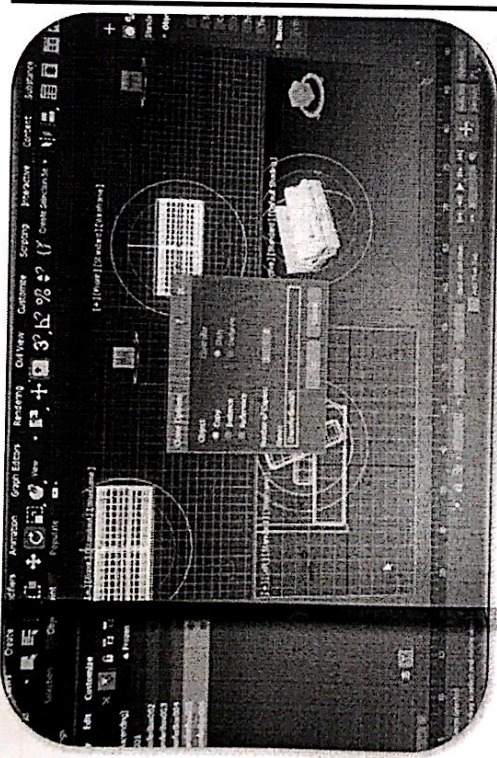
7)



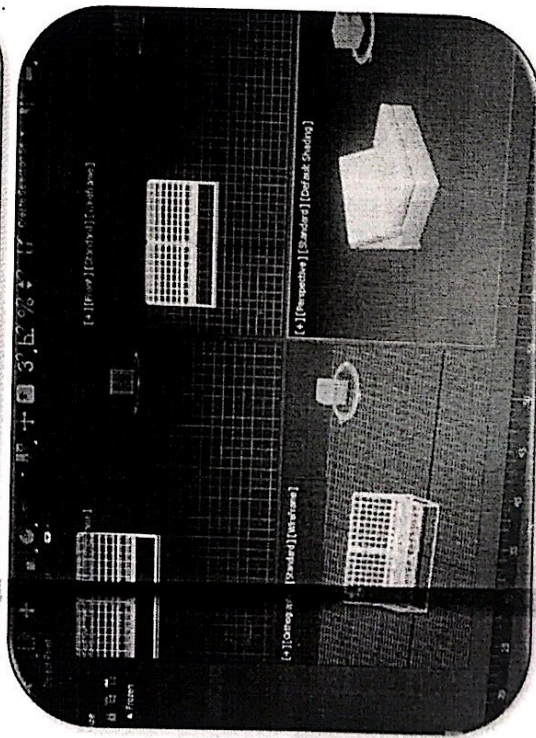
8) Объект туура жана так жерге отурушу учун, x:-350mm, y:-150mm, z:270mm;



12) 2 шук примитивди белгилеп, Shift ти басып поворотту басып койбойтобуз, slope Options терезечесинен Instance баскычын басабыз. Койбойткондон кийин перемещение [жылдыруу] дараж кнопоксынын жардамы менен дивандын артына жылдырып жайгаштырабыз.

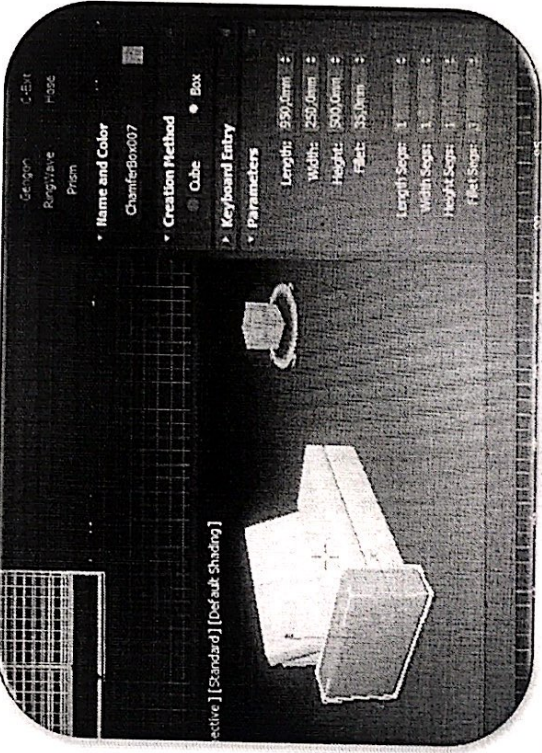


13)

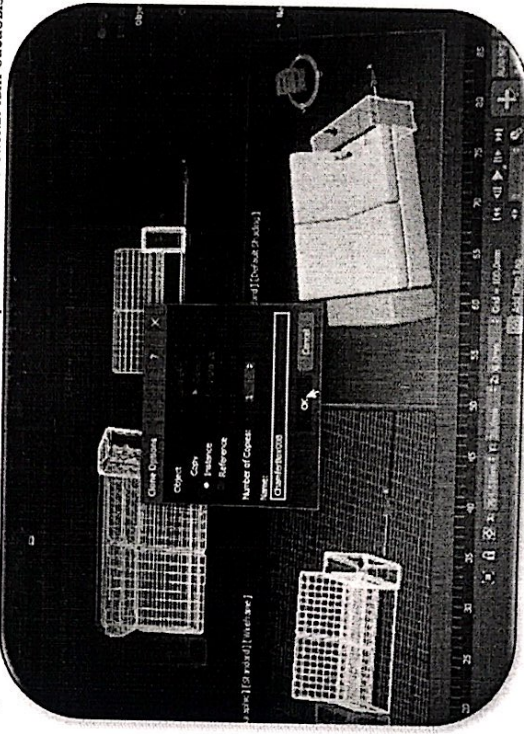


14) Extended Primitives - Chamfer Box аркылуу дивандын кол коё турган эки жагын тузул баштайбыз. Parameters: length: 950mm, width: 250mm, height: 500mm, fillet: 35mm; Length Segs: 1, width Segs: 1, height Segs: 1, fillet Segs: 3; Жылдыруу баскычын басып х:-

845mm, y:-26mm, z:0mm деген маанилерин бсребиз.!

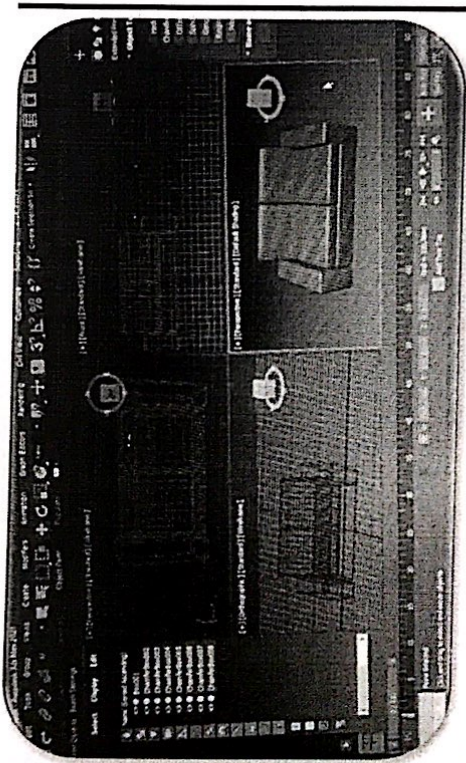


15) Ошол объектти Shift баскычын басып х корсоткучу менен экинчи жагына кочуруп алып барабыз. Пайда болгон терезечесинен slope Options - Instance баскычын басабыз.



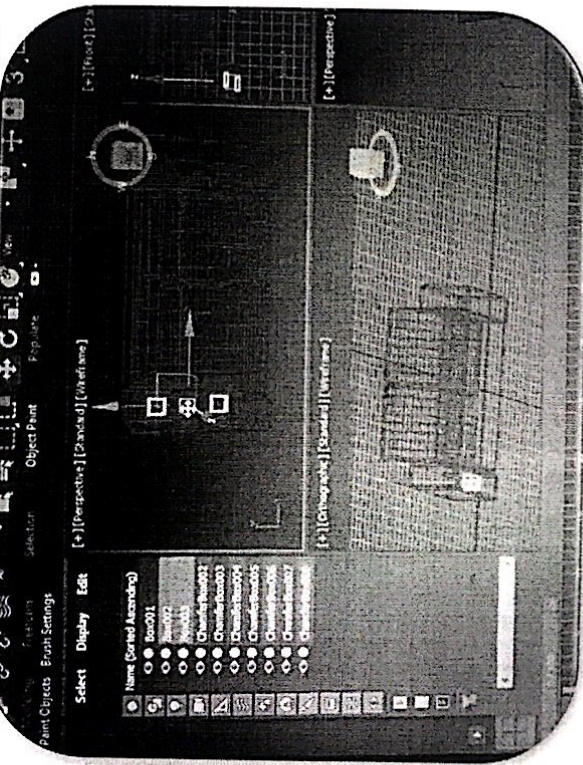
16) Ал эми диванды бирдей туско келтириш учун баарын белгилеп, Object Color деген жерден каалагандай тусту белгилейбиз.



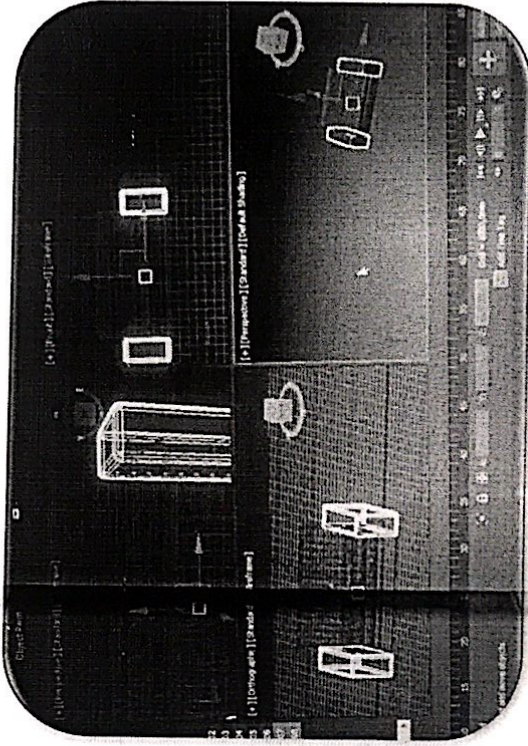


17) Standard Primitives – Box жардамы менен дивандын бугун тузобуз. Parameters: length: 100mm, width: 100mm, height: 20mm деген так маалыматтарды берсиз.

18) Ctrl басып эки объектти белгилеп, Shift баскычын басып бир жагына кочуробуз.



19) Дивандын колду коюп отурган 2 объектти ctrl менен белгилеп, дивандын бугтары туруш учун z: 20 деген так санды берип, диванды которобуз.

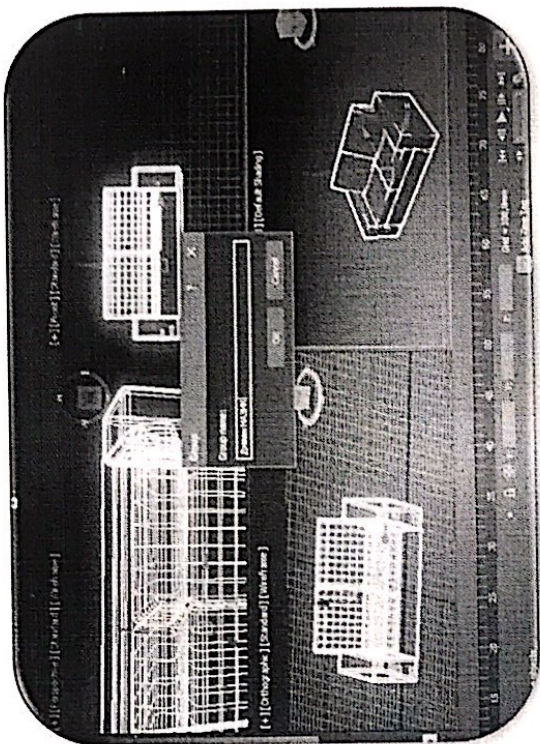


20) Айланма [говорот] аркылуу ливандын астын коруп бугтарынын тусун, Object Color дун жардамы менен озгортуп койсок болот.

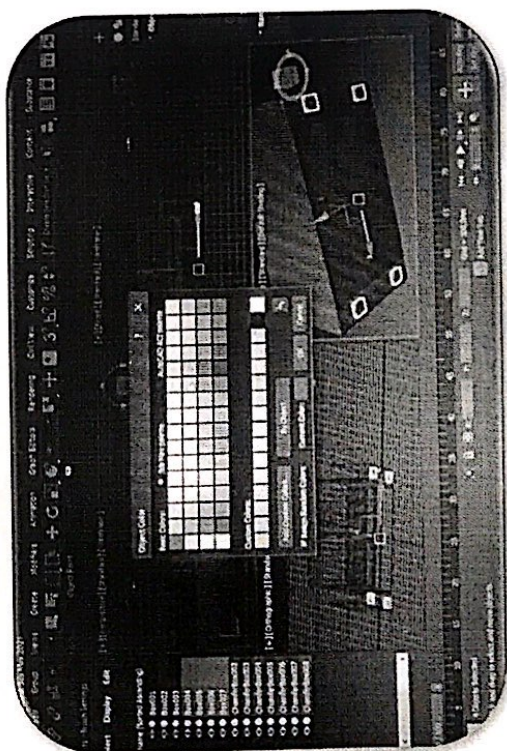
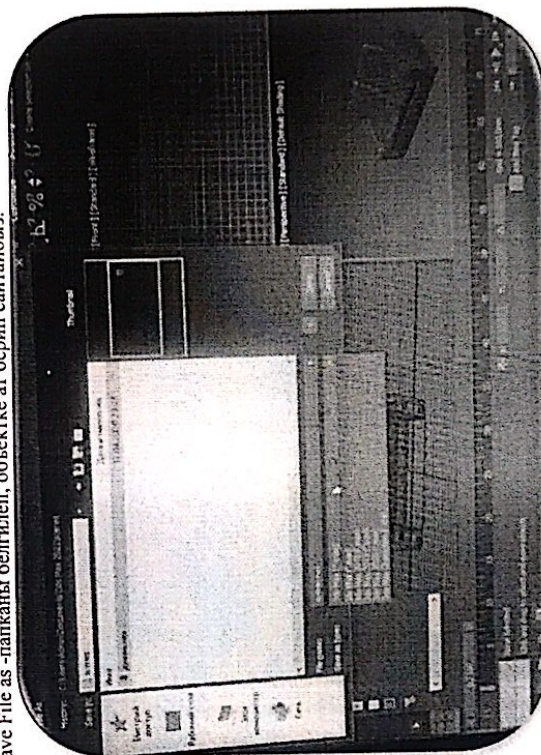


21)





23) Save File as - папканы белгилеп, объектке ат берип сайтайбыз.



22) Дивандын баарын белгилеп Group строка менюдан кирип объектке ат берибиз.



**Учебно-методические материалы.**

1. Сейткаева Н.С., онлайн курс <https://classroom.google.com/c/MzExODEyNTEIMTZA>
2. Сейткаева Н.С., Компьютерная графика, Учебно-дидактическое пособие, 2017, 121 стр. <https://click.ru/32S9Uq>
3. Обучение IT технологий Сейткаевой Н.С., видеоуроки по компьютерной графике <https://www.youtube.com/channel/UCuRILY7TU3XBNr6mZlQjw/videos>

**Критерии баллов — рейтинговой оценки знаний и умений студентов.**

Деятельность студентов в течение семестра оценивается следующим образом: работа на лекционных и практических занятиях, самостоятельные работы студентов, активность, посещение занятий, итоговый контроль.

**Работа на лекционных и практических занятиях**

Чтение текстов и участие в дискуссиях являются важными составляющими работы на лекционных и практических занятиях. Приветствуются вопросы по структуре и содержанию текста, комментарии, помогающие уяснить значение основных категорий и т.п.

Пропущенные занятия необходимо отработать письменно или печатном виде. «Отработка» должна содержать основные моменты пропущенной темы занятия. Оценка за «отработку» не выставляется. Последний срок сдачи «отработок» - заключительное занятие по курсу (тем, кто не сможет присутствовать на заключительном занятии «отработку» необходимо принести заранее).

**Критерии оценки:** регулярное присутствие и активное участие, умственность и глубина вопросов и комментариев, способность задавать живой импульс дискуссии и вовлекать других студентов в дебаты.

**Самостоятельная работа студентов**

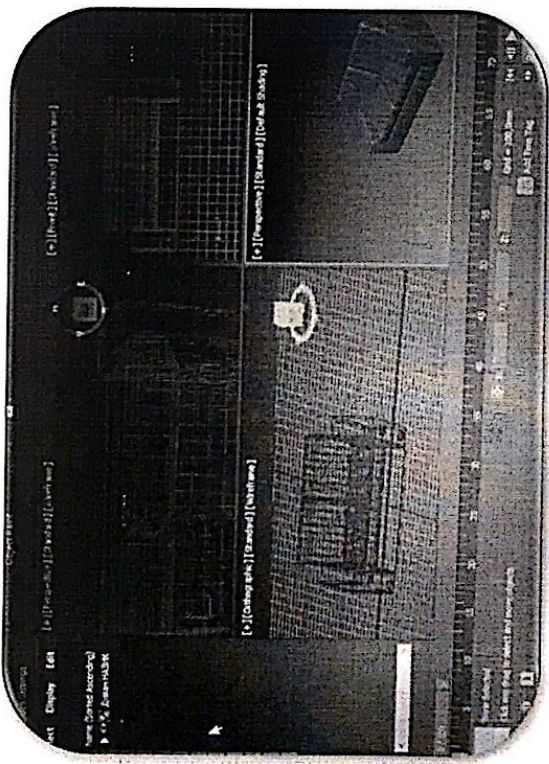
Самостоятельные работы выполняются на отдельном листочке письменно от руки или печатном виде. Указывается имя, фамилия, группа и дата сдачи работы. Все письменные работы НЕ принимаются позже установленных сроков сдачи, за исключением документально подтвержденных случаев отсутствия вследствие болезни или форс-мажорных обстоятельств.

Реферативная работа оформляется письменное или печатное исполнение титульного листа, списка литературы, графических и табличных приложений. Студенты, вовремя не славшие реферат, защищают свою работу на консультации или в дополнительно отведенное время.

Своевременное выполнение работ является предпосылкой к обособанно возможности допуска студента к аттестации (экзамену).

**Проверка уровня усвоения лекционных занятий, включая теоретических СРС, проводится письменно, устно или тестированием по рейтинговой модульной системе.**

Результаты практических работ, включая, практических СРС принимаются в виде графических и контрольных работ, рефератов и собеседования.





**Система оценки знаний**

№	Этапы проверки	Вид средства проверки	Баллы	Сроки
1	1 модуль	Письменный или устный	80	Согласно графику учебного процесса
2	2 модуль	Проверка заданий	80	Согласно графику учебного процесса
3	СРС	Контрольные и графические работы, рефераты, собеседование, презентации	10	В течение семестра, до итогового контроля
4	Поощрительные баллы за активность		7	В конце семестра, до итогового контроля
5	Посещение занятий		3	В течение семестра
6	Итоговый контроль	Письменный, устный или тестирование	100	Согласно графику учебного процесса
	<b>Итого средний балл</b>		<b>100</b>	

**Шкала оценки знаний**

Процентное содержание (баллы)	Цифровой эквивалент баллов	Оценка по графической системе (по 10 балльной шкале)	Оценка по традиционной системе (4-х балльной)
94,5-100	4,0	A	
90-94	3,67	A-	«5» - отлично
85-89	3,33	B+	
80-84	3,0	B	
75-79	2,67	B-	«4» - хорошо
70-74	2,33	C+	
65-69	2,0	C	
60-64	1,67	C-	«3» - удовлетворительно
55-59	1,33	D+	
50-54	1,0	D	Неудовлетворительно
0-49	0	F	Студент отстранен от дисциплины
X	X	X	

**1. Формы текущего и итогового контроля**

- ✓ Практические задания к модулям.
- Вариант 1. Создать визуально коммуникативные знаки для колледжа (3-4 знака) в CorelDraw.
- Вариант 2. Создать визуально коммуникативные знаки для спортивной жизни колледжа (3-4 знака) в CorelDraw.
- Задачи:**
- Закрепить практические навыки работы с основными инструментами рисования: инструмент Указатель; инструмент Кривая; инструмент Безье; инструмент Контур; Инструмент Заливка; геометрические фигуры; Задание для самостоятельной работы;
- ✓ Разработать эскизы визуально коммуникативных знаков для колледжа.
- ✓ Выполнение знаков визуальной коммуникации в программе CorelDraw по разработанному эскизу.

**Примеры выполнения работы:**









6. CG Tutorials. The Pillar of Computer Graphics (<http://www.cgutorials.com/>).
7. Сейтказиева Н.С., онлайн курс <https://classroom.google.com/c/MzExODEyNTE1MTZa>

## Глоссарий.

**Компьютерная графика**  
Машинная графика

Computer graphics

Компьютерная графика - технология создания и обработки графических изображений средствами вычислительной техники.

Компьютерная графика изучает методы получения изображений полученных на основании визуальных данных или данных, созданных непосредственно пользователем.

**Векторная графика**

Vector graphics

Векторная графика - метод графического представления объекта в виде отрезков прямых (векторов).

В полиграфии векторная графика обычно используется для подготовки макетов.

**Графика**

Graphic art

греч. Graphics; фр.-Art graphique; нем. Grafik

От лат. Grapho - рисую

Графика - искусство изображения предметов контурными линиями и штрихами. Иногда в графике допускается применение цветных пятен.

К графике относятся рисунок и различные виды его печатных воспроизведений: гравюра, литография, монотипия и др.

В зависимости от содержания и назначения графика подразделяется:

- на станковую;
- на подготовительную: эскиз, набросок, зарисовки;
- книжную и журнально-газетную;
- прикладную графику: промышленную графику, грамоты, марки, этикетки, реклама и т.д.;
- плакат.

**Графический примитив**

Graphic primitive

Графический примитив - простейший геометрический объект, отображаемый на экране дисплея или на рабочем поле графопостроителя: точка, отрезок прямой, дуга окружности или эллипса, прямоугольник и т.п.

**Деловая графика**

Graphics for managers

Деловая графика - технология создания изображений с сопровождающим текстом для нужд коммерции.

**Мультимедиа**

Multimedia

Мультимедиа - совокупность компьютерных технологий, одновременно использующих несколько информационных сред: графику, текст, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение. Технологии мультимедиа составляют специальные аппаратные и программные средства.

**Обработка изображений**

Image processing

Обработка изображений - область компьютерной графики, исследующая задачи, в которых и входные и выходные данные являются изображениями.

**Растровая графика**

Растровая графика - метод графического представления объекта в виде множества точек.

**Система деловой графики**

Система деловой графики - система, позволяющая выводить на экран различные виды графиков и диаграмм: гистограммы, круговые и секторные диаграммы и т.д.

**Система научной и инженерной графики**

Система научной и инженерной графики - система, позволяющая в цвете и в заданном масштабе отображать на экране графики двумерных и трехмерных функций, заданных в табличном или аналитическом виде, системы изолиний, в том числе и нанесенные на поверхность объекта, сечения, проекции, карты и др.

**Трехмерная графика**

3D-графика

Трехмерная графика - технология мультимедиа; компьютерная графика, создаваемая с помощью изображений, имеющих длину, ширину и глубину.

**Фрактал**

Fractal

От лат. Fractus - состоящий из фрагментов

Фрактал - объект, имеющий разветвленную структуру. Части фрактала подобны всему объекту. Фракталы используются в компьютерной графике для создания линий побережья, деревьев, облаков и других графических объектов.