

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Д. А. Ермин М. А. Ермина

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.
ОСНОВЫ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ**

Утверждено Редакционно-издательским советом
университета в качестве практикума

Санкт-Петербург
2023

УДК 004.921(076)

ББК 32.972.131.2я7

E73

Рецензент

кандидат технических наук, доцент Санкт-Петербургского государственного
университета промышленных технологий и дизайна

Е. Л. Хлебникова

Ермин, Д. А.

E73

Компьютерное моделирование. Основы векторной графики:
практикум / Д. А. Ермин, М. А. Ермина. – Санкт-Петербург:
ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2023. – 75 с.

ISBN 978-5-7937-2327-5

Практикум включает материал, предназначенный для формирования у студентов навыков, связанных с применением современных информационных технологий для визуализации информации. Рассмотрены возможности векторного графического редактора для выполнения лабораторных заданий по векторной графике в первом семестре двухсеместровой дисциплины «Компьютерное моделирование».

Предназначен для выполнения лабораторных заданий направления подготовки 29.03.01 – Технология изделий легкой промышленности.

УДК 004.921(076)

ББК 32.972.131.2я7

ISBN 978-5-7937-2327-5

© ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2023

© Ермин Д. А., 2023

© Ермина М. А., 2023

ВВЕДЕНИЕ

Практикум предназначен для дальнейшего освоения современных компьютерных технологий в дисциплине «Компьютерное моделирование».

Существуют основные закономерности визуального восприятия. Медицинские исследователи установили, что если в инструкции к лекарству находится только текст, человек усваивает из нее лишь 70 % информации. Если же в инструкцию добавить картинки, человек усвоит уже 95 %. Для любой информации справедливо: 10 % человек запоминает из услышанного, 20 % – из прочитанного, и 80 % – из увиденного и сделанного.

Визуализация данных – это наглядное представление массивов различной информации. По статистике 60 % успеха визуализации зависит от выбора типа графика, 30 % – от его правильного использования и 10 % – от его верного оформления.

Визуальная информация лучше воспринимается и позволяет быстро и эффективно донести до зрителя собственные мысли и идеи. Физиологически восприятие визуальной информации является основной для человека. Есть многочисленные исследования, подтверждающие следующее:

- 90 % информации человек воспринимает через зрение;
- 70 % сенсорных рецепторов находятся в глазах;
- около половины нейронов головного мозга человека задействованы в обработке визуальной информации;
- на 19 % меньше при работе с визуальными данными используется когнитивная функция мозга, отвечающая за обработку и анализ информации;
- на 17 % выше производительность человека, работающего с визуальной информацией;
- на 4,5 % лучше вспоминаются подробные детали визуальной информации.

Преимущества использования визуализации:

- анализ большого набора данных со сложной структурой;
- уменьшение информационной перегрузки человека и удержание его внимания;
- однозначность и ясность выводимых данных;
- выделение взаимосвязей и отношений, содержащихся в информации.

Большое внимание в дисциплине уделено созданию иллюстративного материала. Под иллюстративным материалом подразумевается использование практик и подходов красивого отображения данных для создания самостоятельных иллюстраций. Они несут некий смысл, но это не основная их задача – основной ценностью является качество исполнения.

Далее в практикуме изложение материала касается непосредственно создания иллюстраций с помощью приложения *CorelDraw*. В нем рассмотрены демонстрационные примеры и сформулированы задания ко всем разделам первого семестра рабочей программы.

ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА

1. Композиция из эллипсов

Лабораторное занятие 1. Создать проект для машинной вышивки. При его создании использовать объекты класса «Эллипс».

Во время выполнения задания по созданию композиции применяются порядок объектов, выравнивание, трансформации, а также создание клона и дубликата объекта. Примеры результатов выполнения задания приведены на *рис. 1.1.*

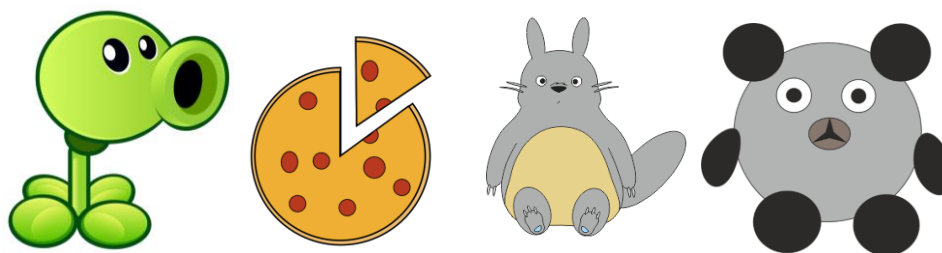


Рис. 1.1. Иллюстрации из объектов класса «Эллипс»

Теоретический материал

Класс объектов «Эллипс»

Класс объектов «Эллипс» включает в себя объекты, с геометрической точки зрения эллипсами не являющиеся, а именно секторы и дуги эллипсов, которые получаются из эллипса.

В геометрии размеры эллипса определяются размерами его полуосей, в *CorelDraw* – размерами габаритного прямоугольника (совпадающего с рамкой выделения). Эллипс касается рамки выделения в тех местах, где у нее располагаются четыре средних маркера сторон (*рис. 1.2.*).

Большинство элементов панели атрибутов аналогично атрибутам прямоугольников, многоугольников, звезд.

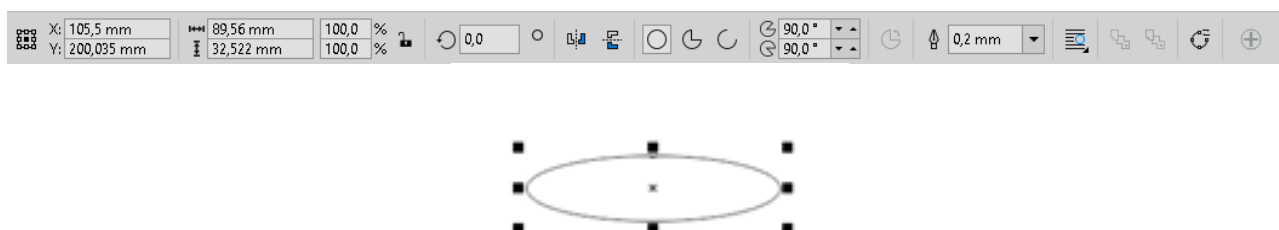


Рис. 1.2. Панель атрибутов для эллипсов

Однако есть атрибуты, которые специфичны для эллипсов:

- *Ellipse* (Эллипс). Эта кнопка  нажата в том случае, когда выделен объект, являющийся эллипсом. Нажатие этой кнопки при предварительном выделении сектора или дуги преобразует их в замкнутый эллипс;
- *Sector* (Сектор). Эта кнопка  нажата, когда выделен сектор. Ее нажатие преобразует в секторы эллипсы и дуги;
- *Arc* (Дуга). Эта кнопка  нажата, когда выделена дуга. Ее нажатие преобразует в дуги эллипсы и секторы.

– *Начало и конец дуги*. В этих двух счетчиках  содержатся значения направляющих углов радиусов, соединяющих центр сектора или дуги соответственно с начальной и конечной точкой дуги. Направляющие углы задаются в системе координат, связанной с порождающим сектор или дугу эллипсом. Начало отсчета этой системы связано с центром эллипса, а начальный луч (0°) соединяет центр и ту точку эллипса, которая находилась правее всех остальных в момент его построения.

– *Направление дуги*. Эта кнопка  позволяет выбирать, которая из двух дуг, получившихся в результате разбиения эллипса на две части, будет построена: идущая по часовой или против часовой стрелки от начального радиуса к конечному.

Если выбрать в панели инструментов инструмент *Ellipse* (Эллипс) и протащить указатель инструмента по диагонали габаритной рамки будущего эллипса, то произойдет изменение сообщений в строке состояния и значений в панели атрибутов в процессе протаскивания и после отпускания кнопки мыши на рисунке появляется эллипс в рамке выделения.

Клавиши-модификаторы работают с инструментом *Ellipse* (Эллипс) точно так же, как с инструментом *Rectangle* (Прямоугольник). Удерживая клавишу *CTRL* нажатой, можно построить не эллипс, а правильный круг. Клавиша *SHIFT* позволяет строить эллипс, растягивая его не от угла, а от середины габаритного прямоугольника. При удерживании одновременно обеих клавиш-модификаторов будет строиться круг от центра. Освободить клавиши-модификаторы следует только после отпускания кнопки мыши.

При нахождении узла построенного эллипса и перемещении на него указатель мыши, указатель инструмента *Ellipse* (Эллипс) должен смениться указателем инструмента *Shape* (Форма). Если нажать кнопку мыши и сместить узел в направлении к центру габаритного прямоугольника, а затем, не выходя за границу эллипса, сместить по часовой стрелке (рис. 1.2), то после отпускания кнопки мыши эллипс будет преобразован в сектор. При этом в строке состояния и панели атрибутов будут отображаться центральный угол сектора и направления ограничивающих его радиусов.

Если при построении эллипса повторить описанную в предыдущем шаге последовательность действий, только на этот раз перемещать узел эллипса не

внутри него, а снаружи, то в результате будет построена дуга эллипса, а не сектор.

Если в процессе перетаскивания узла эллипса удерживать нажатой клавишу *CTRL*, то центральный угол дуги или сектора будет меняться не плавно, а скачками по 15 °. Это бывает удобно при построении секторов и дуг заранее заданной величины.

Аналогично прямоугольнику свойства выделенного эллипса можно также увидеть в докер окне *Object Properties* (*Windows* → *Dockers* → *Object Properties*), расположенном вдоль правой границы окна. Свойства объектов можно изменять в этом докер окне.

Можно пользоваться экранной палитрой цветов (*Color Palette*), которая применяется для задания цвета заливки и обводки объектов изображения. Она также расположена вдоль правой границы окна приложения.

2. Кривая Безье. Редактирование формы объектов

Лабораторное занятие 2. Создать проект «Детская аппликация». При создании проекта применить кривые Безье, простые векторные эффекты, команды меню *Object*.

Во время выполнения проекта применяются команды *Transformations: Position, Rotate, Size, Skew, Scale and mirror* (создание симметричного объекта), команда *Align and Distribute*, позволяющая выравнивать объекты, команда *Order* для изменения порядка следования объектов, команды *Shaping: Weld, Trim, Intersect*, команда *Combine/Break apart*. Примеры выполнения задания приведены на *рис. 2.1*.

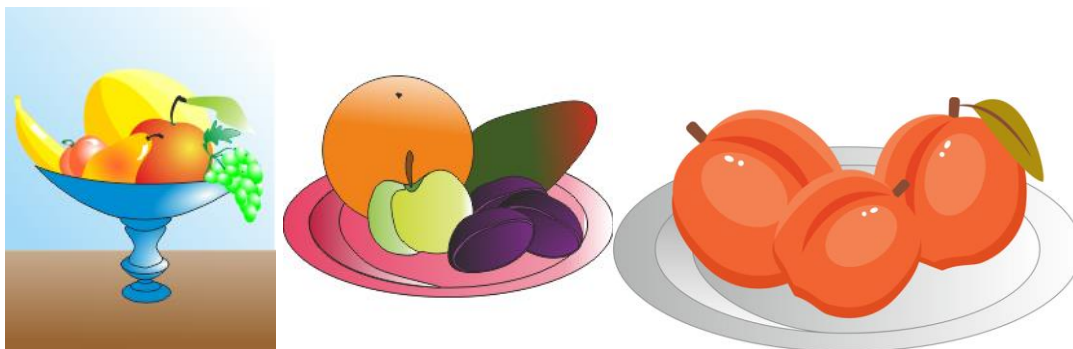


Рис. 2.1. Иллюстрации с применением кривых Безье

Теоретический материал

Построение линий в *CorelDraw*

Модель кривой

В основе, принятой в *CorelDraw* модели линий, лежат два понятия: узел и сегмент.

Узлом называется точка на плоскости изображения, фиксирующая положение одного из концов сегмента. Сегментом называется часть линии, соединяющая два смежных узла. Узлы и сегменты неразрывно связаны друг с другом: в замкнутой линии узлов столько же, сколько сегментов, а в незамкнутой – на один больше.

Любая линия в *CorelDraw* состоит из узлов и сегментов, и все операции с линиями на самом деле представляют собой операции именно с ними. Узел полностью определяет характер предшествующего ему сегмента, поэтому для незамкнутой линии важно знать, который из двух ее крайних узлов является начальным, а для замкнутой – направление линии (по часовой стрелке или против нее). По характеру предшествующих сегментов выделяют три типа узлов: начальный узел незамкнутой кривой, прямолинейный (*Line*) и криволинейный (*Curve*). На *рис. 2.2* промежуточный узел 1 и конечный узел – прямолинейные, а промежуточный узел 2 – криволинейный.

В средней части строки состояния для кривой выводится обозначение класса объекта – (кривая на слое 1), а также количество узлов этой кривой.

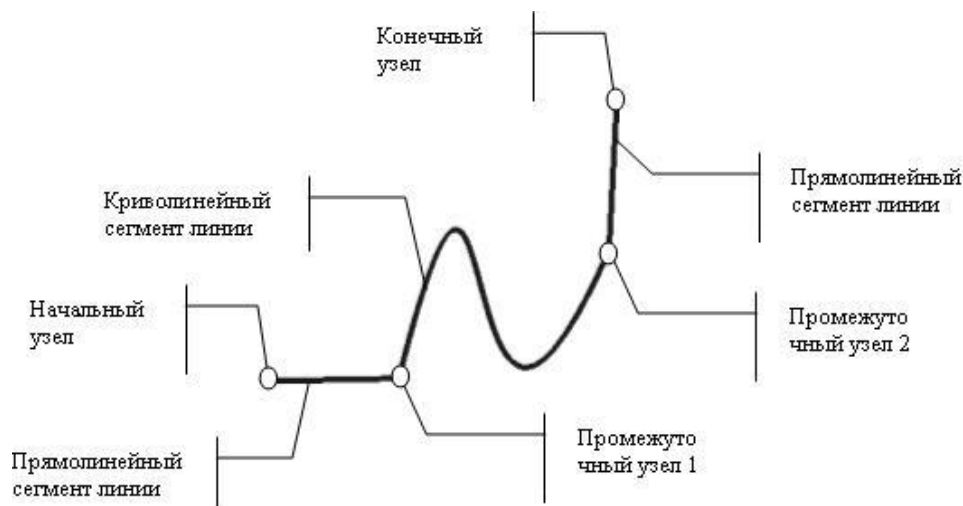


Рис. 2.2. Сегменты и узлы линии

На *рис. 2.3* видно, что узлы линии отображаются на экране в виде небольших квадратиков с закругленными углами.

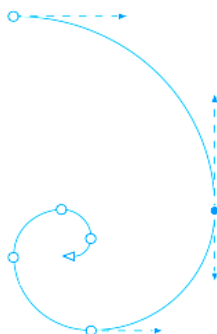


Рис. 2.3. Узлы линии

Тип узла определяется по взаимному расположению его направляющих точек.

Для узлов, смежных хотя бы с одним криволинейным сегментом, имеется еще одна классификация типов: они подразделяются на точки излома (*Cusp*) и сглаженные узлы (*Smooth*). Частным случаем сглаженного узла является узел симметричный (*Symmetrical*), но таким может быть только узел, расположенный между двумя криволинейными сегментами.

Все компоненты узла, представленные на *рис. 2.3*, отображаются на экране, только если этот узел предварительно выделен с помощью инструмента *Shape* (Форма).

Со стороны примыкания к выделенному узлу криволинейного сегмента отображается так называемая направляющая точка. На экране она показана в виде зачерненного кружка, соединенного с узлом штриховой линией. Эта штриховая линия совпадает с касательной к криволинейному сегменту в точке его вхождения в узел. Чем дальше направляющая точка располагается от узла, тем медленнее криволинейный сегмент отклоняется от касательной по мере удаления от узла. При выделении узла, разделяющего два криволинейных сегмента, на экране отображаются четыре направляющих точки – с обоих концов каждого сегмента (*рис. 2.3*).

Точки излома

Узел называется точкой излома в том случае, когда касательные, проведенные в узле к двум прилегающим к нему сегментам, не лежат на одной прямой, образуя угол, отличный от развернутого. Примеры точек излома приведены на *рис. 2.4*.

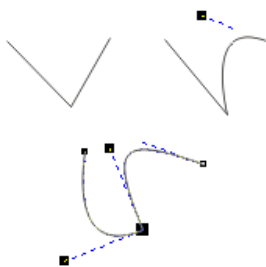


Рис. 2.4. Точки излома

Сглаженные узлы

Узел называется сглаженным, если касательные, проведенные к двум прилегающим к нему сегментам, лежат на одной прямой. Примеры сглаженных узлов приведены на *рис. 2.5*.

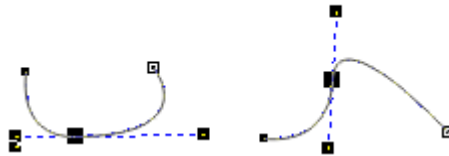


Рис. 2.5. Сглаженные узлы

Узел, лежащий на стыке двух прямолинейных сегментов, не может быть сглаженным, даже если оба сегмента лежат на одной прямой. Это объясняется тем, что узлы должны сохранять свой тип при перемещении, а смещение такого узла в направлении, перпендикулярном примыкающим сегментам, нарушило бы условие сглаженности, поскольку прямолинейные сегменты не могут деформироваться.

Симметричные узлы

Симметричным называется сглаженный узел, направляющие точки которого равноудалены от него. В отличие от точек излома и сглаженных узлов, симметричные узлы используются достаточно редко. Симметричные узлы приведены на *рис. 2.6*.

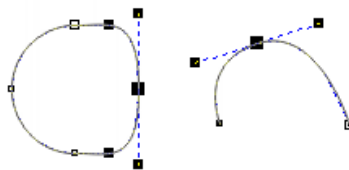


Рис. 2.6. Симметричные узлы

Замкнутые, разомкнутые и соединенные линии

В *CorelDraw* существует классификация линий, которая построена на рассмотрении количества и состояния крайних узлов линии.

Крайним узлом называется узел линии, смежный только с одним ее сегментом. Узел линии, не имеющий предшествующего сегмента, называется начальным.

Линия, имеющая начальный узел, называется незамкнутой (*Open curve*). Линия, в которой крайние узлы отсутствуют, называется замкнутой (*Closed curve*). В замкнутой линии роль начального и конечного узла выполняет один и тот же узел, поэтому у него есть и предшествующий, и последующий сегмент. Таким образом, в замкнутой линии начальный узел отсутствует, хотя на экране при выборе узлов инструментом *Shape* (Форма) тот узел, в котором произошло замыкание линии при построении, обозначен увеличенным квадратом с закругленными углами так же, как начальный узел. Соединенные линии – это объекты, состоящие из нескольких ветвей (*Subpath*), каждая из которых

представляет собой замкнутую или незамкнутую линию. Соединенные объекты возникают, в частности, при выполнении операции соединения объектов командой *Combine* (Соединить) и при преобразовании в кривые других объектов (например, текстов). Главным отличительным признаком соединенного объекта является наличие нескольких узлов, отмеченных увеличенными квадратами, в одном объекте. Сведения о наличии в выделенном объекте нескольких ветвей выводятся в строке состояния после количества узлов при выделении линии инструментом *Shape* (Форма). На *рис. 2.7* приведены замкнутые, разомкнутые и соединенные линии.

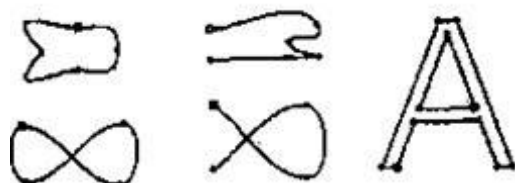


Рис. 2.7. Примеры замкнутых (слева), разомкнутых (в середине), соединенных (справа) линий

Преобразование объекта с особыми свойствами (прямоугольник, эллипс, многоугольник) в кривые

Построим объект – окружность, выделим его. На *рис. 2.8* показана строка свойств (объект – Эллипс). Для преобразования объекта в кривую нужно нажать в строке свойств крайнюю правую кнопку – Преобразовать в кривые (*Ctrl+Q*).

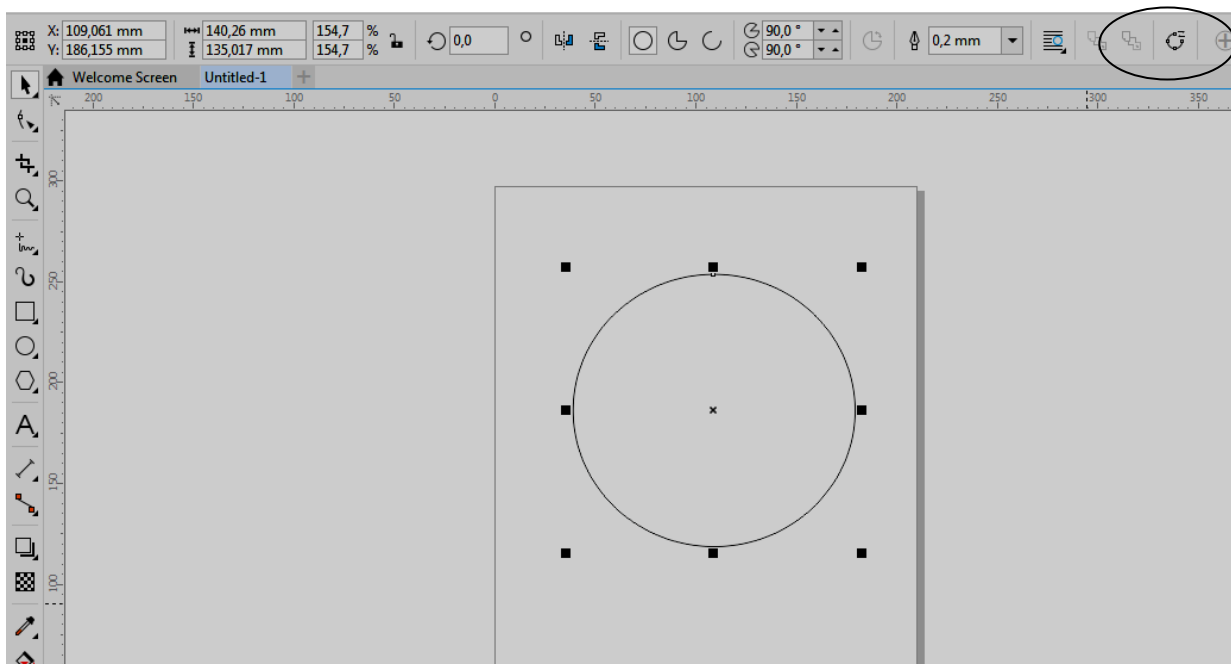


Рис. 2.8. Строка свойств (объект – Эллипс)

Выполнить преобразование объекта в кривые можно при помощи команды *Object* → *Convert To Curves*.

После завершения операции преобразования на объекте появятся узловые точки. Действия по преобразованию узла можно производить, если этот узел предварительно выделен с помощью инструмента *Shape* (Форма). Строка свойств для редактирования формы объектов появляется после выделения узла (на рис. 2.9 – верхний узел *Symmetrical*).

Например, преобразовать симметричный узел в острый (*Cusp*) узел можно с помощью указанной кнопки в строке свойств.

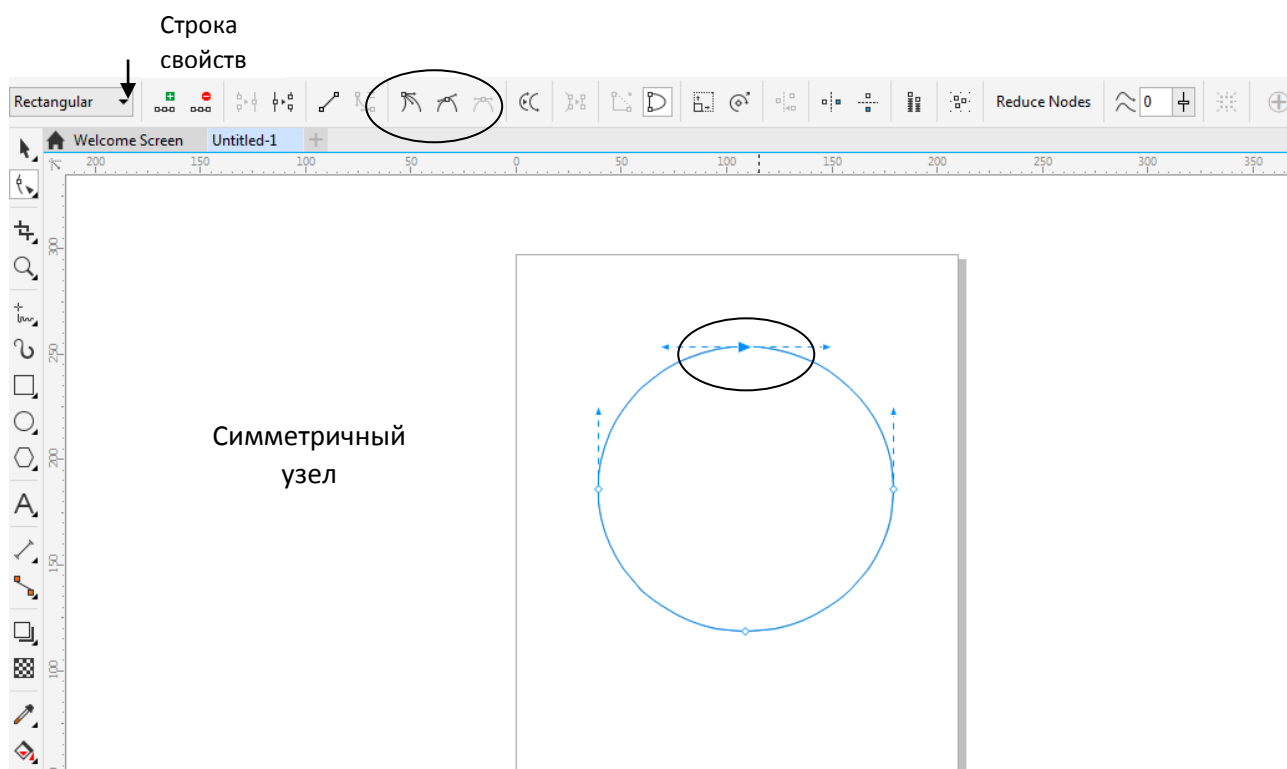


Рис. 2.9. Преобразование объекта в кривые

При помощи кнопки  осуществляют преобразование в гладкий узел (*Smooth*).

Для добавления узлов кривой – в строке свойств кнопка «добавить узел» (+), или – двойной щелчок по кривой. Для удаления узла применяют кнопку «удалить узел» (-). Можно пользоваться контекстно-зависимым меню.

На рис. 2.10 приведены изображения, созданные преобразованием объектов в кривые.

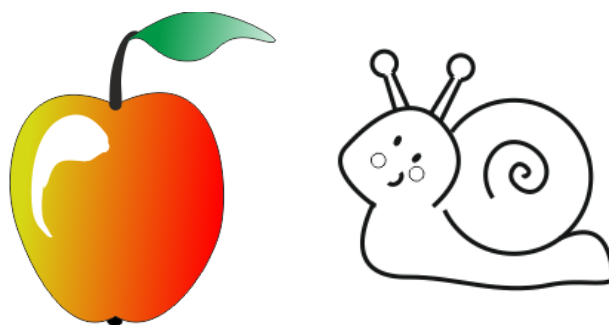


Рис. 2.10. Изображения, созданные преобразованием объектов в кривые

Операции над объектами в *CorelDraw*

CorelDraw предоставляет большие возможности по созданию и редактированию сложных объектов. Команды, позволяющие выполнять различные операции над объектами, сосредоточены в меню **Object** (рис. 2.11).

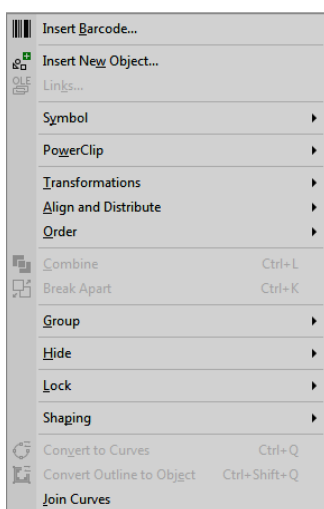


Рис. 2.11. Меню **Object**

Команда *Transformations* (Преобразования)

Команда *Transformations* включает операции, представленные на рис. 2.12.

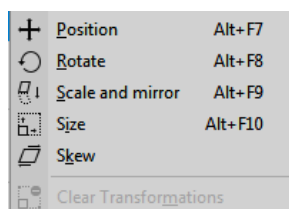


Рис. 2.12. Операции команды *Transformations*

После выбора операции открывается докер окно *Transformations* (рис. 2.13) и соответствующая вкладка.

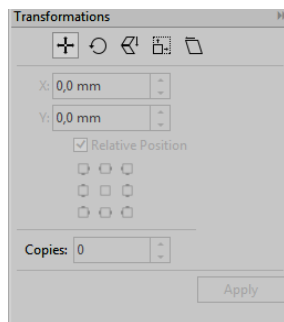


Рис. 2.13. Докер окно *Transformations*

***Position* (Позиция)**

Операция предназначена для перемещения объектов с возможным созданием дубликатов. Счетчики *X* и *Y* содержат координаты объектов, тип координат зависит от флажка *Relative*. Если флажок снят, то координаты являются абсолютными, в противном случае – это координаты смещения относительно первоначального положения объекта. В поле *Copies* указывается количество копий. Внесенные изменения вносятся при нажатии кнопки *Apply*. Если количество дубликатов не равно 0, то создаются дубликаты с внесенными изменениями.

На рис. 2.14 приведены параметры положения объекта при различных режимах настройки окна.

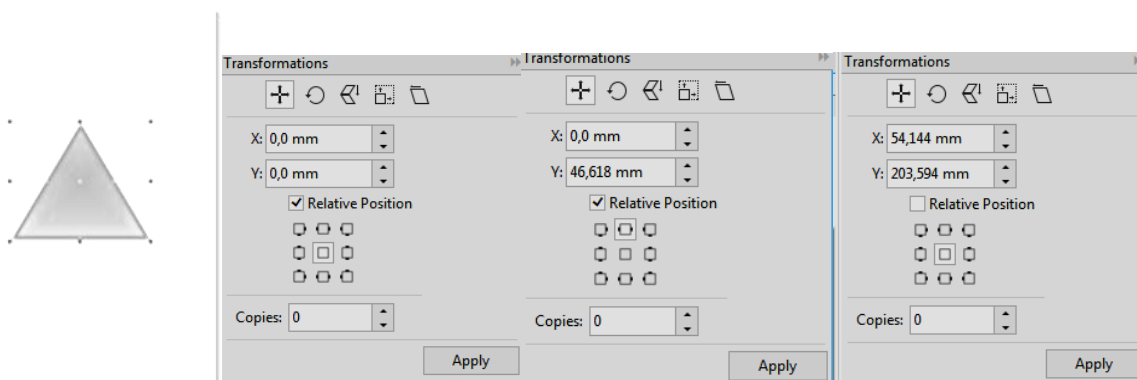


Рис. 2.14. Параметры положения объекта при различных режимах настройки окна

Демонстрационный пример представлен на рис. 2.15.

Переместим правую границу фигуры вправо на 20 единиц, при этом создав ее дубликат.

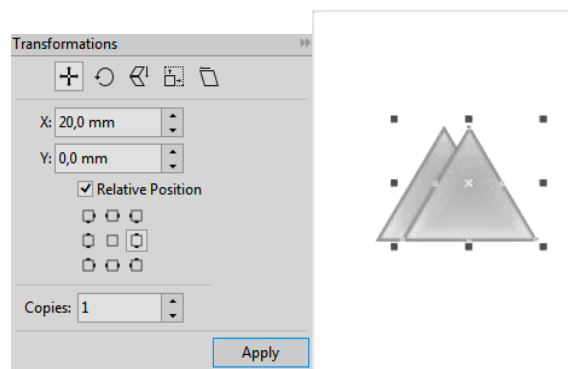


Рис. 2.15. Создание дубликата фигуры

Rotate (Поворот)

Используется для поворота фигуры с возможным созданием дубликатов. Счетчики *X* и *Y* содержат координаты точки, относительно которой осуществляется поворот. Флаг *Relative Center* определяет абсолютность или относительность координат. Счетчик *Angle* определяет угол поворота фигуры.

Демонстрационный пример представлен на *рис. 2.16*.

Повернем фигуру на 20° относительно ее верхнего угла.

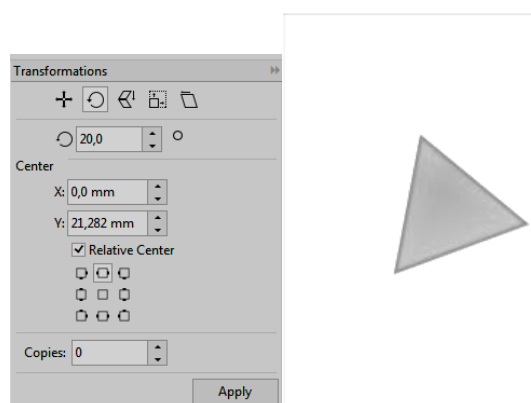


Рис. 2.16. Поворот фигуры

Scale and mirror (Масштаб и отражение)

Используется для изменения размера и зеркального отображения объекта с возможным созданием дубликатов. Счетчики *X* и *Y* содержат коэффициенты растяжения или сжатия по горизонтали и вертикали. При этом изменения вертикального и горизонтального масштабов могут производиться независимо (если не установлен флаг *Proportional*).

Кнопки *Mirror*  служат для зеркального отражения относительно горизонтальной и вертикальной осей. Маркерная сетка определяет точку привязки.

Демонстрационный пример 1 представлен на *рис. 2.17*.

Изменим пропорционально размер фигуры относительно ее левого нижнего угла.

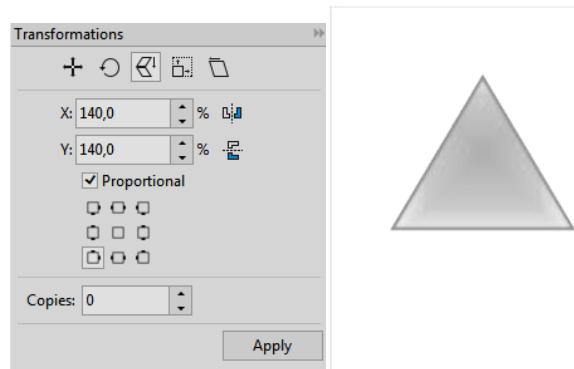


Рис. 2.17. Масштабирование фигуры

Демонстрационный пример 2 представлен на *рис. 2.18*.

Создадим дубликат фигуры, отразив ее относительно левого нижнего угла и уменьшив ее масштаб.

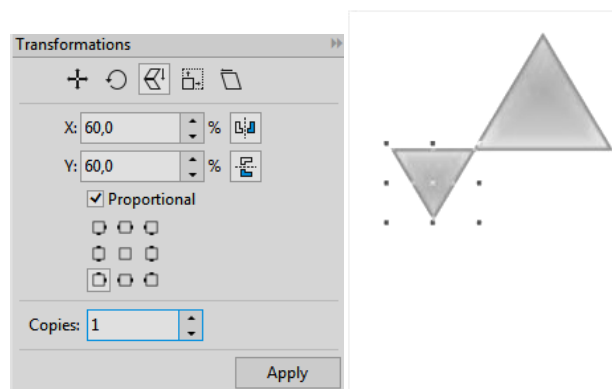


Рис. 2.18. Дубликат фигуры

Size (Размер)

Используется для изменения размера объекта, но здесь указываются фиксированные значения размеров.

Демонстрационный пример представлен на *рис. 2.19*.

Изменим размер фигуры, установив ширину основания равной 60 единицам. Зафиксировать положение середины основания.

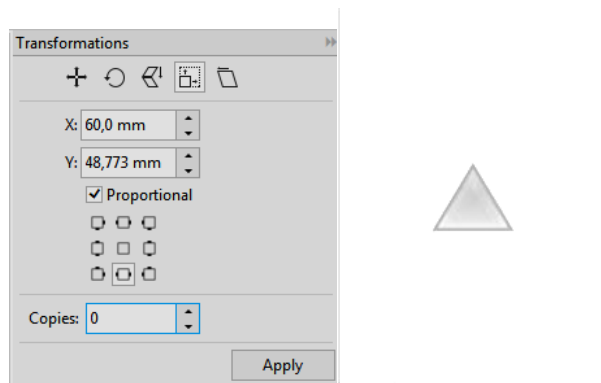


Рис. 2.19. Изменение размера фигуры

Skew (Перекас)

Применяется для перекашивания объектов. Счетчиками $X(H)$ и $Y(V)$ задается угол наклона объекта по горизонтали и/или вертикали. Маркерная сетка позволяет выбрать опорную точку, относительно которой будет осуществляться перекас.

Демонстрационный пример представлен на *рис. 2.20*.

Требуется получить из равностороннего треугольника прямоугольный треугольник.

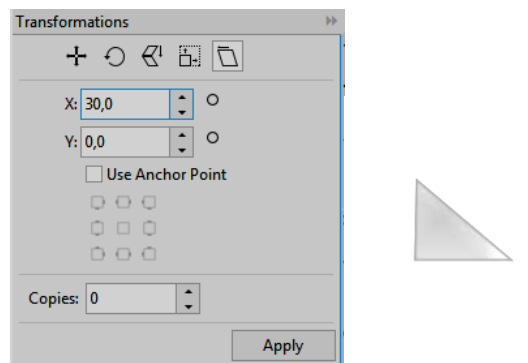


Рис. 2.20. Перекас фигуры

Команда Align and Distribute (Выровнять и Распределить)

Данное подменю содержит команды, позволяющие выравнивать объекты на листе документа. Объекты выстраиваются таким образом, чтобы совпадали координаты одной из сторон или центры (*рис. 2.21*).

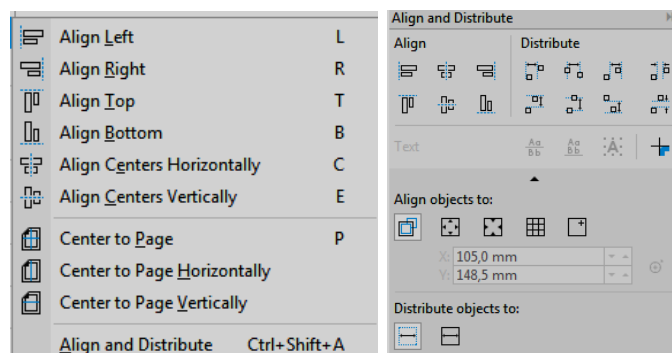
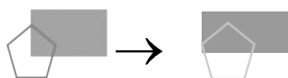


Рис. 2.21. Команда *Align and Distribute*

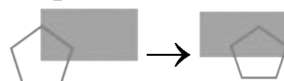
***Align Left* (Выровнять по левому краю)**

Левые края объектов выстраиваются по одной вертикали.



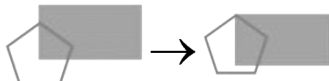
***Align Right* (Выровнять по правому краю)**

Правые края объектов выстраиваются по одной вертикали.



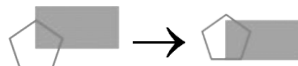
***Align Top* (Выровнять по верхнему краю)**

Верхние края объектов выходят на одну горизонталь.



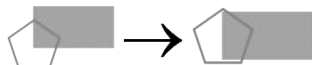
***Align Bottom* (Выровнять по нижнему краю)**

Нижние края объектов выходят на одну горизонталь.



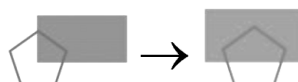
***Align Centers Horizontally* (Выровнять центры по горизонтали)**

Центры объектов располагаются по одной горизонтали.



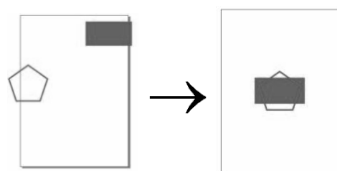
***Align Centers Vertically* (Выровнять центры по вертикали)**

Центры объектов располагаются по одной вертикали.



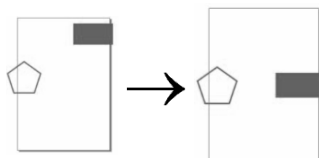
***Center to Page* (Центрировать на странице)**

Объекты смещаются так, что их центры совпадают с центром страницы.



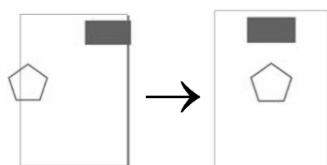
***Center to Page Horizontally* (Центрировать на странице по горизонтали)**

Объекты смещаются так, что их центры горизонтальной линии с центром страницы.



***Center to Page Vertically* (Центрировать на странице по вертикали)**

Объекты смещаются так, что их центры лежат на одной вертикальной линии с центром страницы.



Команда *Order* (Порядок)

Данное подменю содержит команды для изменения порядка следования объектов по планам (рис. 2.22).

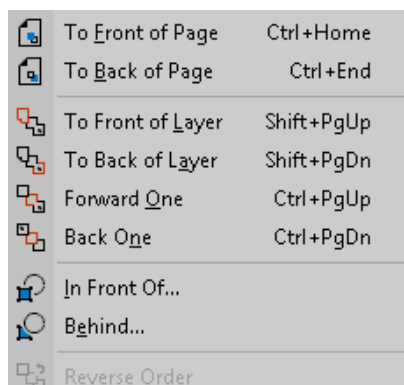
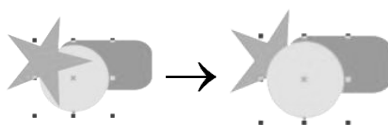


Рис. 2.22. Команда *Order*

***To Front ...* (На передний план)**

Переносит выделенный объект на передний план.



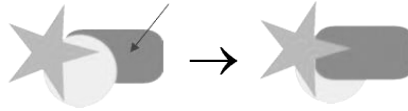
To Back ... (На задний план)

Переносит выделенный объект на задний план.



Forward One (На один план вперед)

Выделенный объект перемещается на один план вперед.



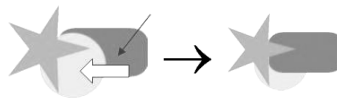
Back One (На один план назад)

Выделенный объект перемещается на один план назад.



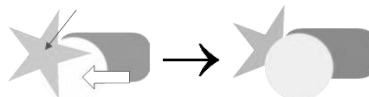
In Front Of (Перед объектом)

Выделенный объект перемещается непосредственно перед указанным объектом.



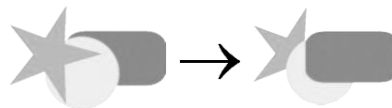
Behind (За объектом)

Выделенный объект перемещается непосредственно за указанным объектом.



Reverse Order (Обратный порядок)

Порядок следования объектов меняется на противоположный.



Команда *Shaping* (Изменение формы)

Данное подменю содержит команды, позволяющие преобразовывать форму пересекающихся объектов.

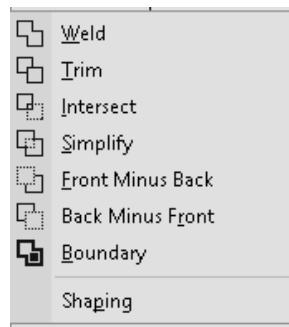


Рис. 2.23. Команда *Shaping*

***Weld* (Объединить)**

Пересекающиеся объекты превращаются в один, и его граница проходит по внешнему контуру объектов.



***Trim* (Исключение)**

Объекты разрезаются по границе пересечения.



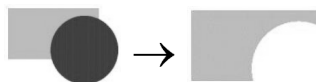
***Intersect* (Пересечение)**

Область пересечения объектов отсекается и превращается в отдельную фигуру.



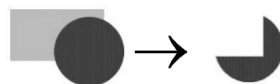
***Simplify* (Упростить)**

Область пересечения удаляется из нижнего объекта.



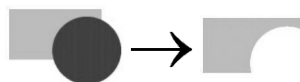
***Front Minus Back* (Вычесть нижний объект из верхнего)**

Из верхнего объекта удаляется область пересечения, а нижние объекты удаляются полностью.



***Back Minus Front* (Вычесть передний объект из нижнего)**

Из нижнего объекта удаляется область пересечения, а верхние объекты удаляются полностью.



Boundary (Граница вокруг выделенных объектов)

Создание границы вокруг выделенных объектов.

3. Работа с цветом

Лабораторное занятие 3. Создать проект «Декоративное панно» из объектов с разной заливкой (интерактивной, градиентом, однородным цветом, узором, текстурой) и разной формы.

При выполнении работы используются цветовые модели, выбранные цвета заливки и контура объекта. Способы заливки выбираются самостоятельно, осуществляется создание и редактирование собственной заливки. Ниже на *рис. 3.1* приведены примеры создания декоративных панно.



Рис. 3.1. Примеры декоративных панно

Теоретический материал

Работа с цветом в *CorelDraw*

Простейшим способом заливки объекта является использование палитры, расположенной в правой части окна *CorelDraw*. Таким способом можно закрасить объект однородным цветом, выбранным из цветов, имеющих в палитре.

Нажмем на кнопку «*Fill Tool*», расположенную на панели инструментов *Toolbox*. Рядом с кнопкой появится вспомогательная панель с инструментами, предназначенными для различной заливки объектов (*рис. 3.2*).



Рис. 3.2. Вспомогательная панель для работы с заливками

Кнопка с надписью «*No Fill*» во вспомогательной панели инструментов убирает заливку объекта, делая внутреннюю область объекта прозрачной. Все остальные кнопки добавляют разнообразные заливки. Самой простой и распространенной является однородная заливка с помощью одного единственного цвета. Нажмем левую кнопку с надписью «*Fountain Fill Dialog*» во вспомогательной панели. На экране появится диалог настройки заливки (рис. 3.3) *Uniform Fill* (Однородная заливка).

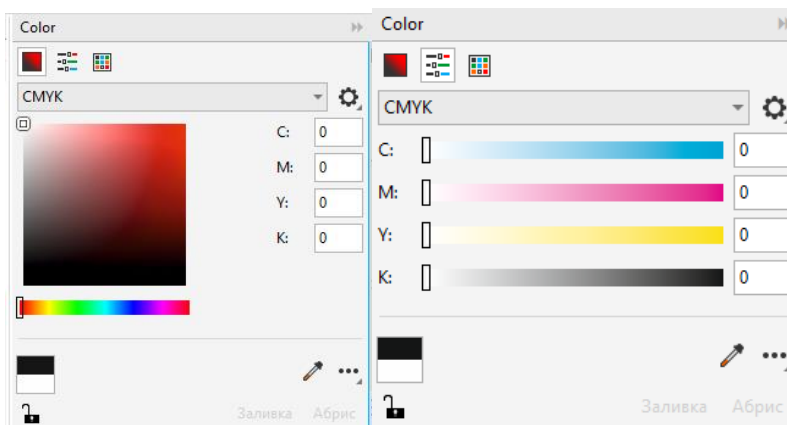


Рис. 3.3. Настройка заливки *UniformFill* (Однородная заливка)

В списке, расположенном в верхней части окна, выбирается модель цвета. Для любой модели можно выбрать цвет, указав соотношение в нем базовых цветов.

Выберем в списке *Model* (Модель) значение *CMYK* для работы с данной моделью представления цвета. Введем в поля *C*, *M*, *Y*, *K* значения компонент. В поле *New* (Новый цвет) увидим образец выбранного цвета, а в поле *Name* (Имя) его название. Если в списке *Model* (Модель) выбрано значение *RGB*, то теперь вводим значения для компонент *R*, *G*, *B*.

В диалоге *Uniform Fill* (Однородная заливка) также можно выбрать цвет из любой палитры, имеющейся в *CorelDraw*. Чтобы перейти в режим работы со стандартными палитрами, перейдем на вкладку (рис. 3.4) *Palettes* (Палитры).



Рис. 3.4. Работа с палитрами

На *рис. 3.5* элементы изображения закрашены разными однородными цветами.

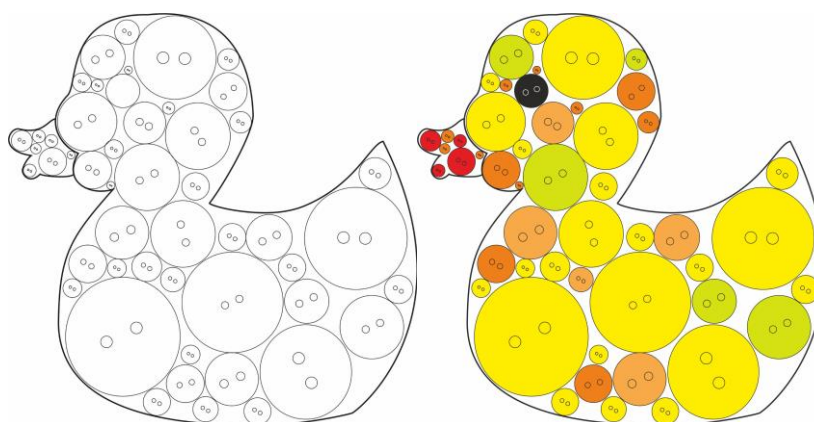


Рис. 3.5. Заливка объектов однородным цветом

Градиентная заливка

Можно выполнить заливку, используя плавные переходы от одного цвета к другому. Такие переходы цвета в *CorelDRAW* называются градиентными заливками. Имеется несколько вариантов градиентных заливок: линейная, радиальная, коническая и квадратная (*рис. 3.6*).

Нажмите кнопку с названием «*Fill Tool*» и во вспомогательной панели нажмите кнопку с названием «*Fountain Fill Dialog*». На экране появится окно *Fountain Fill* (Градиентная заливка) (*рис. 3.7*). В списке *Type* (Тип) можно выбрать необходимый вариант заливки. Выберем, например, *Square* (Квадратная). Образец заливки в правой части окна изменит свой вид. Подведите указатель мыши к образцу заливки в правом верхнем углу окна. Указатель изменит свой вид на перекрестие. Нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, перетащите перекрестие ближе к правому нижнему углу образца, после чего отпустите кнопку мыши. Вы сместили центр градиентной заливки. Того же результата можно добиться путем ввода числовых значений в группу полей *Center offset* (Сдвиг центра).



Рис. 3.6. Различные варианты градиентных заливок

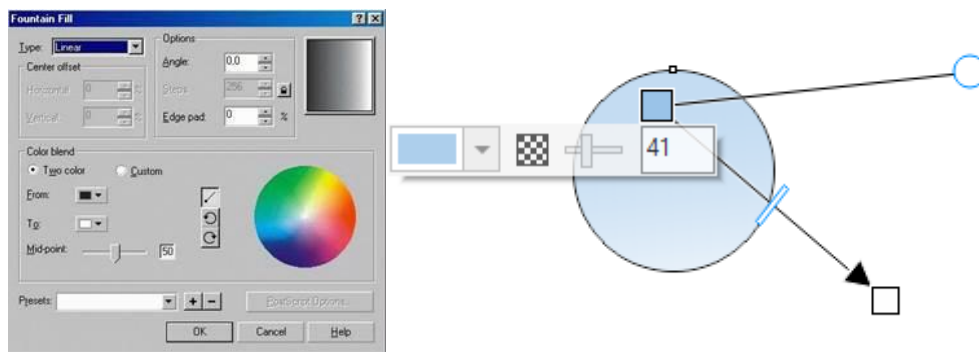


Рис. 3.7. Работа с *Fountain Fill* (Градиентная заливка)

Заливка с помощью узоров

Для использования в качестве узора произвольных растровых изображений переключатель следует установить в положение *Bitmap* (Растровый). С помощью полей дополнительной настройки заполнения можно существенно изменить внешний вид заливки.

Установим переключатель узора в положение *2-color* (Двухцветный). Щелчком мыши на элементе с образцом двухцветного узора, и рядом с ним появится список доступных узоров (рис. 3.8).

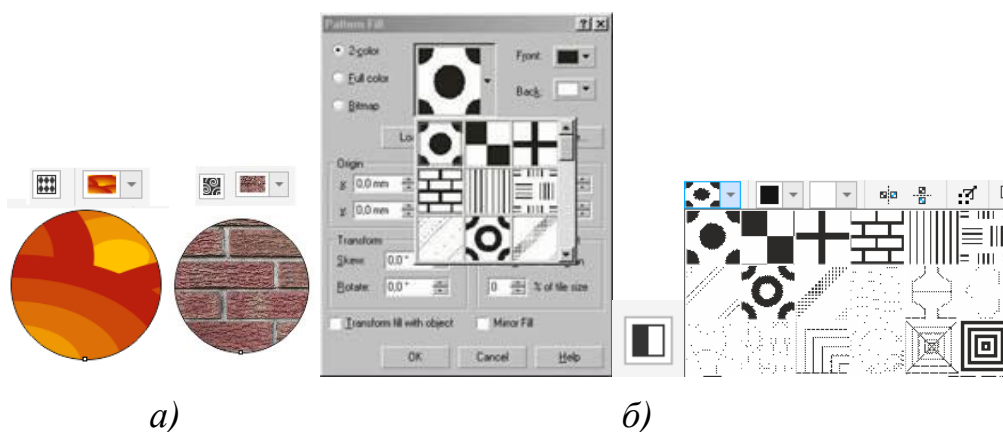


Рис. 3.8. Список узоров

Заливка текстурой

Для заливки объектов *CorelDraw* предлагает так называемые процедурные текстуры. Это изображения, созданные с помощью специальных алгоритмов и генераторов специальных чисел. Такие изображения часто напоминают некоторые природные явления, такие как облака, минералы, воду, вспышки света или вообще имеют фантастический вид (рис. 3.9).

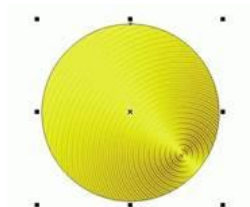


Рис. 3.9. Пример текстуры

Чтобы залить созданный ранее прямоугольник текстурой, нажмите кнопку с надписью «*Fill Tool*» и в появившейся вспомогательной панели нажмите кнопку надписью «*Texture Fill Dialog*». На экране появится окно *Texture Fill* (Текстурная заливка) (рис. 3.10). Из списка *Texture library* (Библиотека текстур) выберем *Styles* (Стили). Вместе с *CorelDraw* поставляется несколько библиотек текстур, которые содержат множество оригинальных процедурных текстур. В списке *Texture list* (Список текстур) выберите, например, вариант *Satellite Photography* (Спутниковая съемка). В поле просмотра образца увидим рисунок, похожий на съемку земли с космического аппарата. Нажмите кнопку с надписью *Preview* (Просмотр), и рисунок изменится. Так как изображение генерируется с помощью случайных чисел, то, много раз нажимая кнопку с надписью *Preview* (Просмотр), будем получать каждый раз новые изображения.

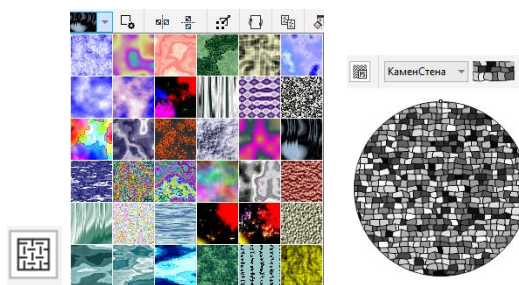


Рис. 3.10. Окно *Texture Fill* (Текстурная заливка)

Интерактивная заливка

Выберите инструмент интерактивной заливки «*Interactive Fill Tool*» в панели инструментов *Toolbox*. В списке вариантов заливки, расположенном в левой части панели *Property Bar* (Панель свойств), выберем вариант *Bitmap Pattern* (Заливка растровым узором), чтобы работать с этим типом заливки.

Большинство управляющих элементов панели *Property Bar* (Панель свойств) при использовании инструмента интерактивной заливки совпадают с элементами соответствующих диалогов настройки заливок. В списке, расположенном правее в панели *Property Bar* (Панель свойств), выберем, например, рисунок плетеной деревянной поверхности. Выделенный прямоугольник будет залит выбранным узором. Кроме того, появятся управляющие вектора для настройки заливки (рис. 3.11).

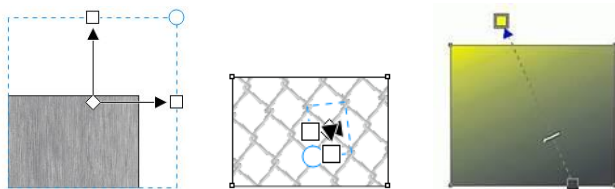


Рис. 3.11. Редактирование интерактивной заливки

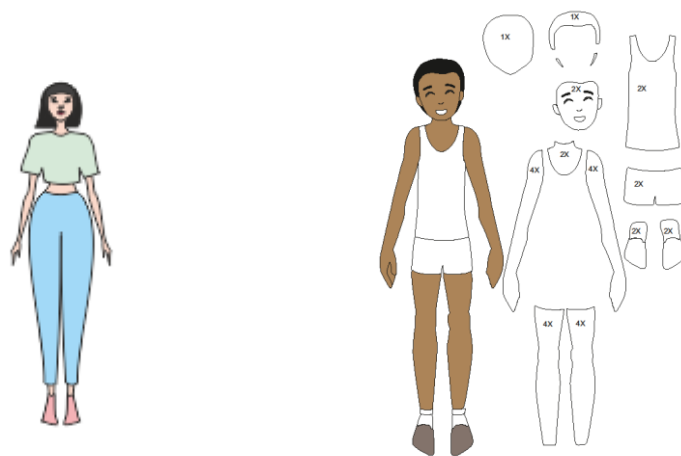
4. Работа со слоями

Лабораторное занятие 4. Создать проект «кукла Тильда».

При создании проекта использовать навыки, полученные при выполнении практических заданий 1 – 3. В работе используются простые векторные эффекты, а также распределение создаваемого рисунка по нескольким слоям. Проект включает создание силуэта человека и комплекта одежды. Ниже на рис. 4.1 приведены варианты создания проектов.



a)



б)

Рис. 4.1. Примеры выполнения проектов

Теоретический материал

Работа по созданию силуэта человека и комплекта одежды выполняется с размещением частей рисунка в разных слоях.

Возможность разложения изображения по слоям открывает множество дополнительных возможностей – по упорядочиванию объектов в различных сложных рисунках. В частности, возможно разделение рисунка по нескольким слоям, с содержанием части рисунка на каждом из них. В частности, возможна такая работа при разработке архитектурного плана здания. Сразу стоит учитывать, все эти операции по разложению предстоит выполнять полностью вручную, автоматической функции здесь нет.

Новый документ в *CorelDraw* создаётся с одним слоем, он обозначается как «1». Открываем окно диспетчера объектов *Windows → Dockers → Object Manager* (Окно → Окна настройки → Диспетчер объектов). С помощью Диспетчера объектов (*Object Manager*) можно выполнять операции со слоями (рис. 4.2).

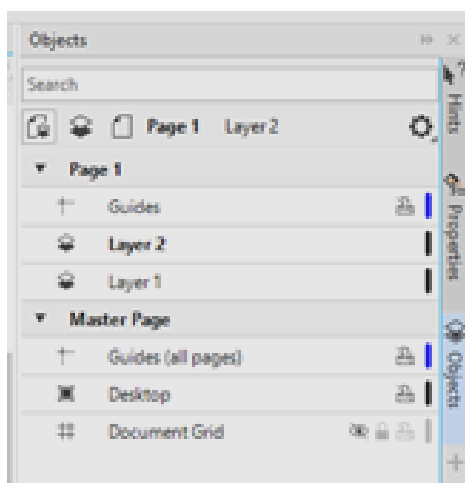


Рис. 4.2. Диспетчер объектов. Вид окна

На втором этапе создается нужное количество слоев. Для этого открываем меню кнопкой  в открытом окне диспетчера объектов. Создаем нужное количество слоев с помощью пункта *New Layer* (Новый Слой) в меню *Layer* (Слой) настроек. После того как нужное число слоев для проекта создано, можно переходить к непосредственной работе с ними.

Для выбора активного слоя достаточно нажать на строке в списке окна диспетчера объекта, соответствующей ему (рис. 4.3).

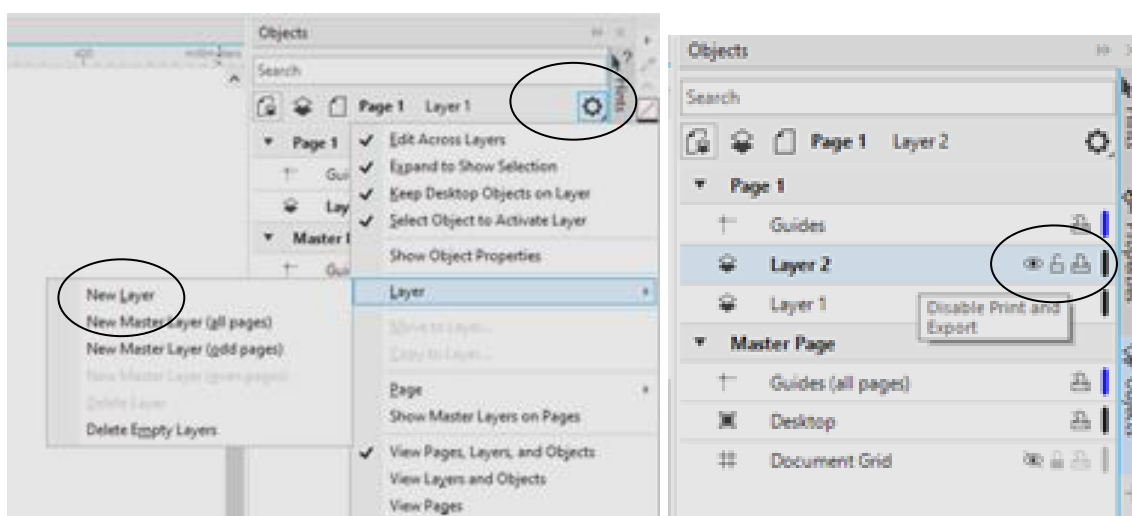


Рис. 4.3. Диспетчер объектов

У каждого слоя есть три характерных свойства:

- Иконкой «глаз» обозначается видимость либо невидимость конкретных объектов.
- Благодаря значку «Принтер» мы задаём разрешение на печать этого элемента. Следовательно, импорт и печать его будут возможны лишь при условии активности этого параметра.
- Возможна блокировка слоя.

Процедура удаления слоя во многом подобна его добавлению: следует

открыть меню *Layer* (Слой) настроек в Диспетчере объектов. Здесь нажимаем на выбранном слое и указываем пункт *Delete Layer* (Удалить Слой). Важно при этом помнить, что вместе с таким удалением будут потеряны и находящиеся на слое объекты.

5. Заголовочный и абзацный текст

Лабораторное занятие 5.1. Создать логотип и проект надписи с применением эффекта *PowerClip* для любой компании по выбору.

При создании проектов можно использовать:

- форматирование текста,
- текст вдоль кривой,
- преобразование текста в кривые.

При создании текста может использоваться форматирование текста, текст вдоль кривой, преобразование текста в кривые. Ниже на *рис. 5.1* приведены варианты создания логотипов и создания текста при помощи инструмента *PowerClip*.



Рис. 5.1. Примеры текста

Теоретический материал

Рассмотрим, например, как создается логотип Красногорского телевидения. Ниже на *рис. 5.2* представлен результат разработки.



Рис. 5.2. Пример созданного логотипа

Последовательность создания показана ниже на *рис. 5.3 – 5.5*.

Выберите инструмент *Ellipse*, нажмите и удерживайте клавишу *Ctrl*, нарисуйте окружность с помощью мыши (если не держать клавишу *Ctrl*, то получается эллипс).

Выделите окружность. Вокруг окружности появится рамка из восьми чёрных квадратов. Установите указатель мыши на одном из угловых квадратов, обрамляющих окружность. Указатель мыши будет выглядеть как перекрещенные стрелки. Нажмите и удерживайте клавишу *Shift*. Затем нажмите и удерживайте левую кнопку мыши. Передвигайте мышь, чтобы увеличить/уменьшить размер окружности. При нажатой клавише *Shift* масштабирование окружности происходит относительно её центра.

Таким образом строим все окружности, построенным объектам назначаются цвета заливки, а также параметры контурных линий (*рис. 5.3*), так третью окружность заливаем красным цветом.

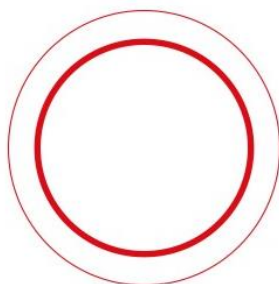


Рис. 5.3. Построение окружности из центра вращения

Создаем текст – слово Красногорск. Далее применяем команду *Fit Text To Path* к слову Красногорск, указывая в качестве пути третью окружность (*рис. 5.4*).

Красногорск



Рис. 5.4. Текст по пути

Добавляем белый треугольник и буквы ТВ (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Добавляем треугольник и буквы ТВ

CorelDraw. Применение эффекта *PowerClip*

Требуется получить надпись при помощи инструмента *PowerClip* (рис. 5.6).



Рис. 5.6. Надпись, созданная при помощи инструмента *PowerClip*

PowerClip — эффект, который предоставляет способ размещения объектов; при этом один объект располагается внутри другого объекта — контейнера. В *CorelDraw* можно размещать векторные объекты и растровые изображения, например, фотографии внутри других объектов или контейнеров. Контейнером может быть любой объект, например, фигурный текст. При помещении в контейнер объекта, который больше контейнера по размеру, объект, который называется содержимым, обрезается по форме контейнера.

Импортируйте растровое изображение (рис. 5.7). Для вставки растрового изображения используется команда *File → Import* (Файл → Импорт). При этом можно определить условия вставки (вставить только часть исходного изображения или изменить при вставке его исходные размеры), хотя те же операции можно выполнить и после вставки изображения.

Изменить размер изображения можно при помощи инструмента *Pick* (Выбор) или выбрав команду *Bitmap → Resample* (Точечный рисунок → Изменить размер). Также при помощи указанной команды можно изменить разрешение растрового изображения в зависимости от требуемого результата.

Инструмент *Shape* (Форма) позволяет получить изображение произвольной формы. При этом можно добавлять или убирать узловые точки кривой.

При помощи инструмента *Knife* (Нож) можно разрезать изображение по произвольной кривой.

Инструмент *Eraser* (Резинка) позволяет удалить части изображения, при этом цельные фрагменты можно отделить друг от друга при помощи команды *Object → Break Apart*.

Порядок выполнения работы по созданию надписи при помощи инструмента *PowerClip*.

Создайте надпись (рис. 5.7). Надпись можно преобразовать в кривые (*Object→Convert to Curves*), изменить форму надписи, убрать заливку , добавить абрис .

Поместите надпись на растровое изображение. Выделите растровое изображение и в меню *Object* выберите *PowerClip*, а затем *Place Inside Frame* (Поместить во фрейм).



Рис. 5.7. Изображение и надпись

Появится черная большая стрелка, которой укажете на надпись. Получится следующее изображение (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Полученное изображение

Если требуется редактировать изображение — например, подвинуть изображение, выделите изображение, внизу под ним появится меню (рис. 5.9), выберите  *Edit PowerClip* (Редактировать *PowerClip*).



Рис. 5.9. Меню

Смещаем изображение до желаемого результата, в данном случае – вверх (рис. 5.10), и нажимаем на кнопку  *Stop Editing Contents* (Завершить редактирование содержимого).



Рис. 5.10. Режим редактирования изображения

После преобразований получаем изображение (рис. 5.11).



Рис. 5.11. Итоговое изображение

Визитка. Создание и печать

Лабораторное занятие 5.2. Создать визитку для любой компании по выбору и подготовить ее к печати.

Теоретический материал

Общие принципы составления композиции слайдов презентаций, плакатов и акцидентной графики представлены ниже.

1. Задаем размер страницы 90 X 50 мм и ее альбомную ориентацию (рис. 5.12).

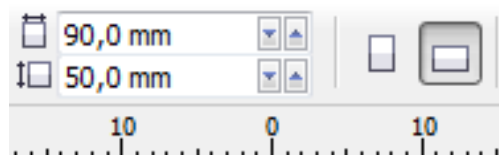


Рис. 5.12. Исходные данные визитной карточки

2. Дважды щелкнем на инструменте прямоугольник.

3. Устанавливаем толщину абриса 5 мм (рис. 5.13).

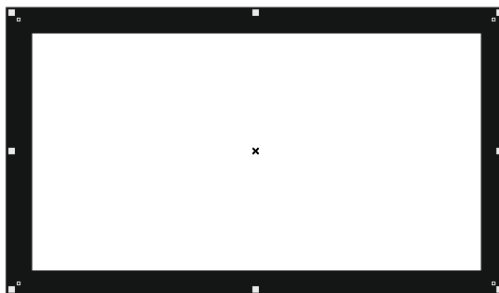


Рис. 5.13. Абрис

Преобразовываем абрис в объект – Упорядочить/Преобразовать абрис в объект (рис. 5.14).

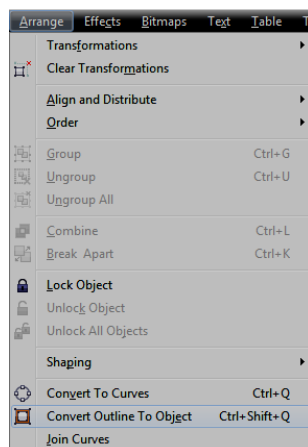


Рис. 5.14. Преобразовать абрис в объект

4. Инструментом выделение  выделяем абрис, щелкаем правой кнопкой мыши и выбираем пункт «разъединить кривую». Прямоугольник примет вид, показанный на *рис. 5.15*.

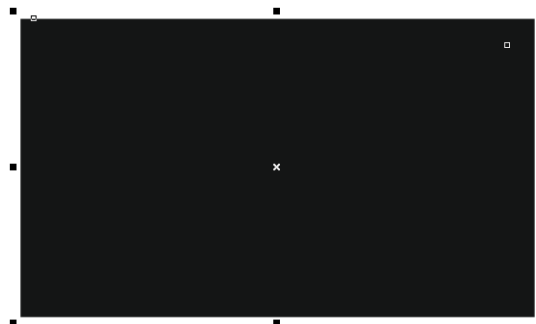
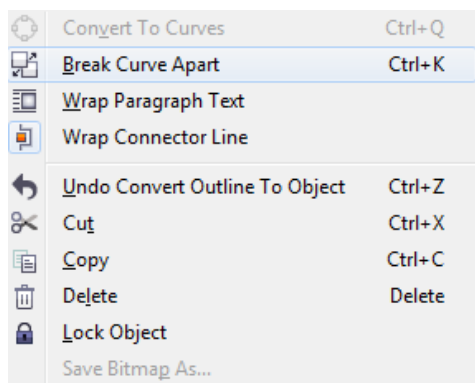


Рис. 5.15. Преобразование абриса

5. Убираем заливку с помощью кнопки  справа в меню настройки цветовых оттенков программы. Создаем абрис, показанный на *рис. 5.16*.

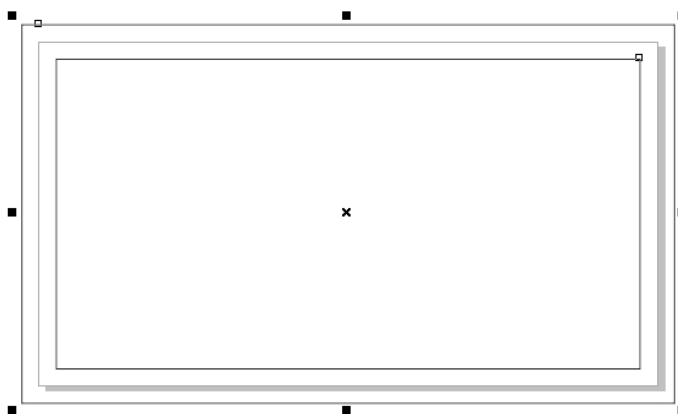
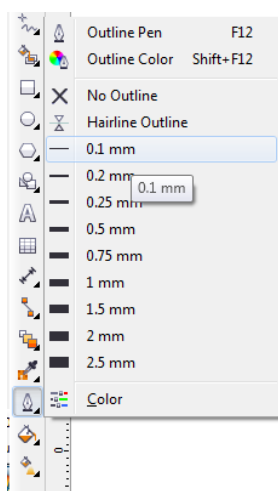


Рис. 5.16. Создание абриса

6. Внутренний прямоугольник выделяем и удаляем, используя клавишу *Del* (*рис. 5.17*).

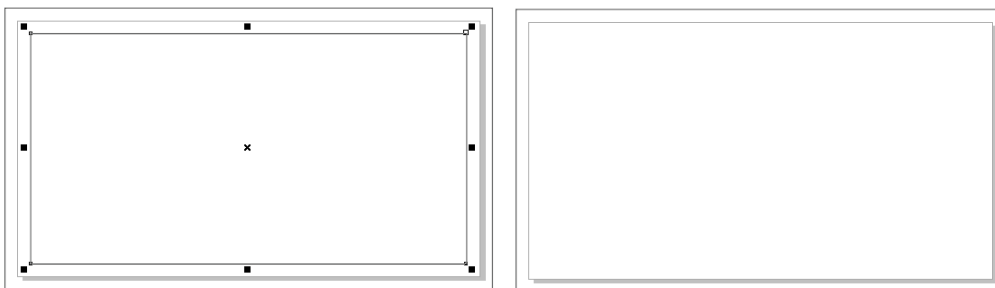


Рис. 5.17. Удаление внутреннего прямоугольника

А оставшееся пространство заливаем каким-либо цветом, например, белым (рис. 5.18).

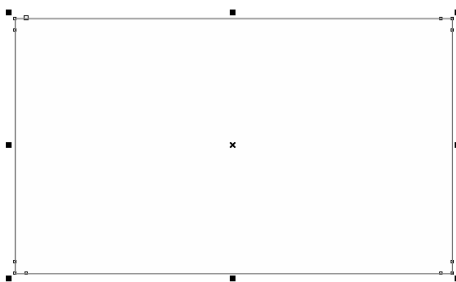


Рис. 5.18. Внешний прямоугольник – белый

7. Для обозначения границ, которые нельзя нарушать, следует выполнить команду Вид/показать/Выход за абрис (рис. 5.19).

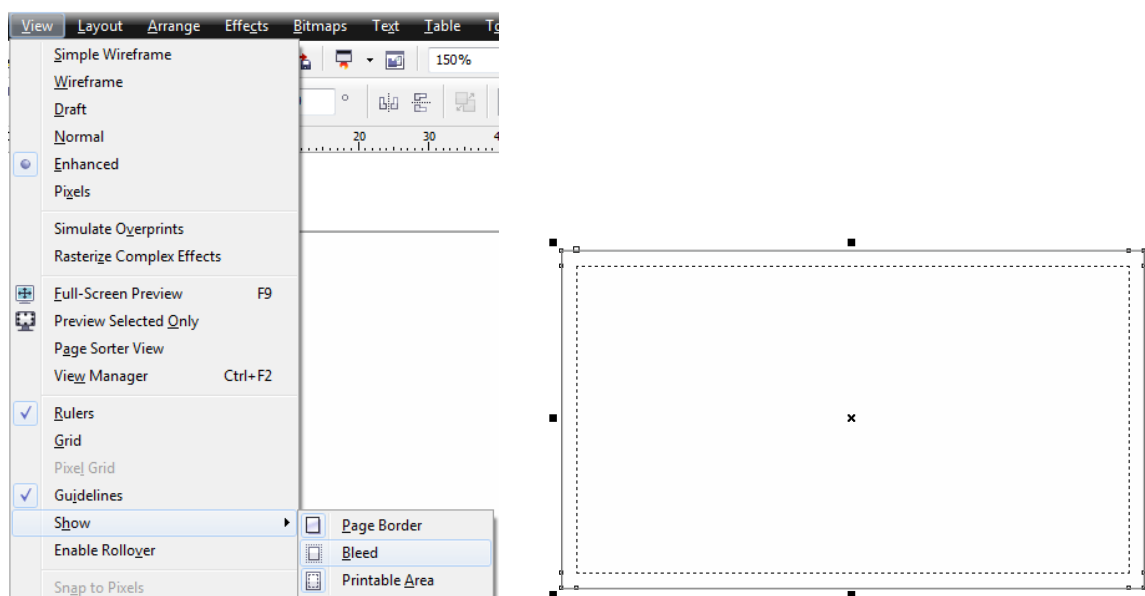


Рис. 5.19. Границы абриса

8. Полученную заготовку можно сохранить шаблоном для дальнейшего использования Файл/Сохранить как шаблон (рис. 5.20).

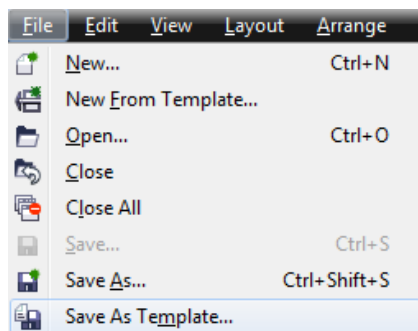


Рис. 5.20. Создание шаблона

9. Импортируем заранее созданный логотип Файл/Импорт (рис. 5.21).



Рис. 5.21. Импорт логотипа

10. Используя фигурный текст , вводим ФИО человека и выбираем для него шрифт и размер букв текста (рис. 5.22).



Рис. 5.22. Добавление текста

11. Выделяем все объекты, применяем команду Упорядочить / Выровнять и распределить / Выровнять и распределить. Отмечаем в появившемся меню вверху пункт По центру (рис. 5.23).

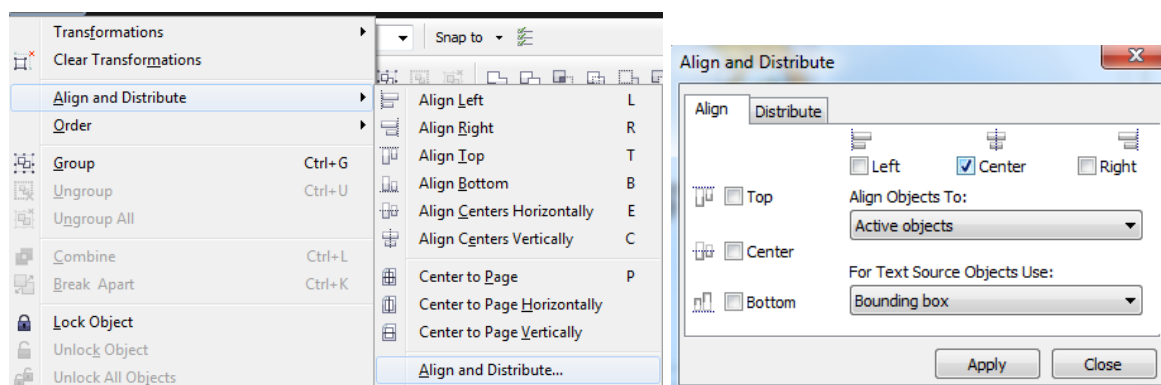


Рис. 5.23. Команда Упорядочить/Выровнять и распределить/Выровнять и распределить

Результат показан на рис. 5.24.



Рис. 5.24. Результат команды Упорядочить/Выровнять и распределить/Выровнять и распределить

Можно добавить название должности и, выделив обе надписи, выровнять по правому краю. Результат показан на *рис. 5.25*.



Рис. 5.25. Результат

12. При желании можно закрасить в один из цветов логотипа нижнюю область, в которой будет располагаться контактная информация. Для этого создадим прямоугольник и, используя инструмент  пипетка, выделим нужный нам цвет, затем поднесем курсор к прямоугольной области и зальем ее нужным нам цветом. Результат показан на *рис. 5.26*.



Рис. 5.26. Результат создания прямоугольника

13. Используя фигурный текст, пишем *e-mail* и *site* человека (для перехода на новую строку нажимаем клавишу Enter), устанавливаем приемлемый шрифт и размер, заливаем текст цветом, например, белым или оранжевым. Результат показан на *рис. 5.27*.



Рис. 5.27. Результат создания фигурного текста

14. Инструментом *Shape*  можно увеличить расстояние между строчками (следует использовать пиктограммы, показанные на рис. 5.28).

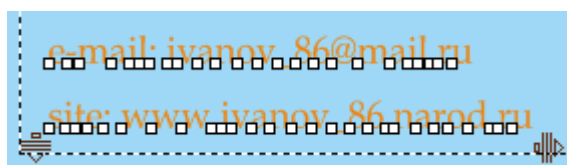


Рис. 5.28. Инструмент *Shape*

15. Копируем текстовый блок и вводим Телефон и Факс. Результат показан на рис. 5.29.



Рис. 5.29. Вставка текстового блока

16. Выделим оба блока текста, зажав клавишу *Shift*. Применим команду Упорядочить/Выровнять и распределить/Выровнять и распределить. Отмечаем в появившемся меню слева пункт По центру. Результат показан на рис. 5.30.

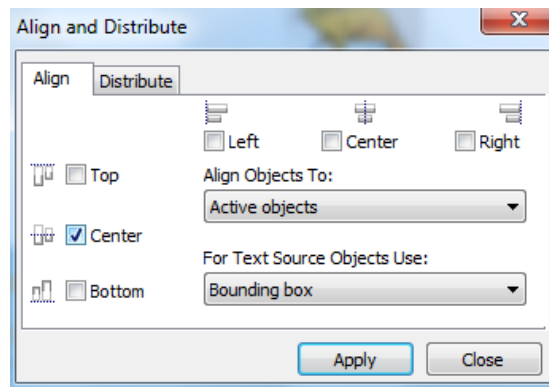


Рис. 5.30. Команда Упорядочить/Выровнять и распределить/Выровнять и распределить

17. Сгруппируем оба текстовых блока внизу.

18. Выделим все и Упорядочить/Выровнять и распределить/Выровнять и распределить. Отмечаем в появившемся меню верхний пункт По центру.

19. Полученный результат можно дополнительно украсить. Для этого создадим прямоугольник и окружность (или прямоугольник и квадрат), выделим их, зажав клавишу *Shift*, выровняем их относительно друг друга и страницы Упорядочить/Выровнять и распределить/Выровнять и распределить. Отмечаем в появившемся меню пункт По центру. Результат показан на рис. 5.31.



Рис. 5.31. Результаты доработки визитки

20. Выделим оба объекта и вычтем один из другого Упорядочить/Формирование/Задний минус передний. Результат показан на рис. 5.32.

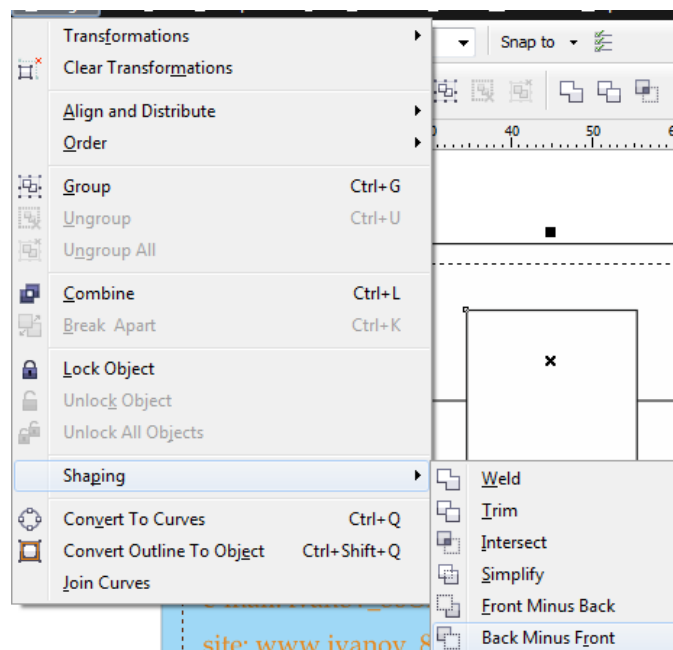


Рис. 5.32. Результаты доработки визитки командой Упорядочить/Формирование/Задний минус передний

21. Убираем абрис полученной фигуры и заливаем ее цветом. Результат показан на *рис. 5.33*.

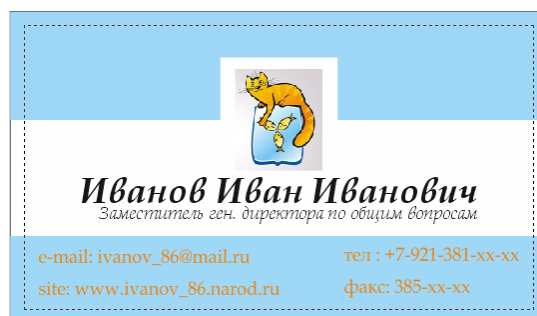


Рис. 5.33. Результаты доработки визитки

22. Выделяем и группируем все. Можно отключить отображение выхода за абрис (*рис. 5.34*).

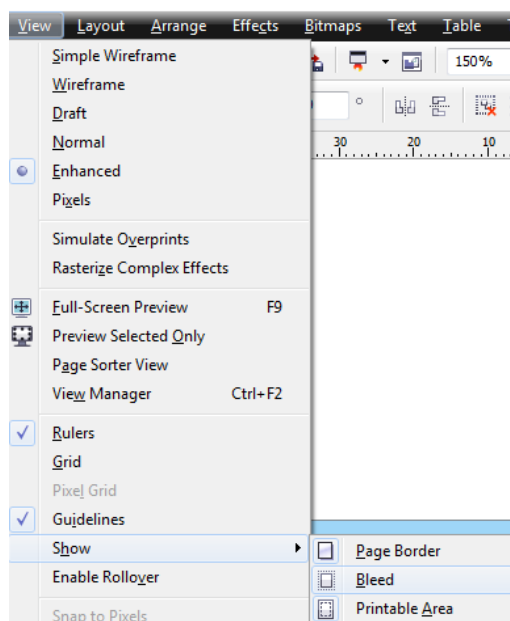


Рис. 5.34. Результаты доработки визитки. Отключение отображения выхода за абрис

Визитная карточка создана. Необходимо сохранить файл с ней в папку на устройстве.

Дальнейшая работа будет вестись по двум направлениям: создание копий визитной карточки на листе A4 в CorelDraw и создание копий исходной визитной карточки в виртуальном принтере PDF.

23. Выбираем формат бумаги A4, Альбомная ориентация (рис. 5.35).

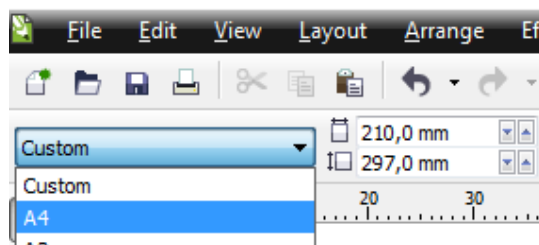


Рис. 5.35. Альбомная ориентация

24. При желании можно удалить у визитки абрис внешнего прямоугольника, а затем заново ее сгруппировать.

25. Ставим полученную визитку в левый верхний угол страницы (рис. 5.36).



Рис. 5.36. Размещение визитной карточки на листе А4

26. Выполним команду Окно/Окна настройки/Преобразование/Положение и создадим 2 копии визитки (рис. 5.37).

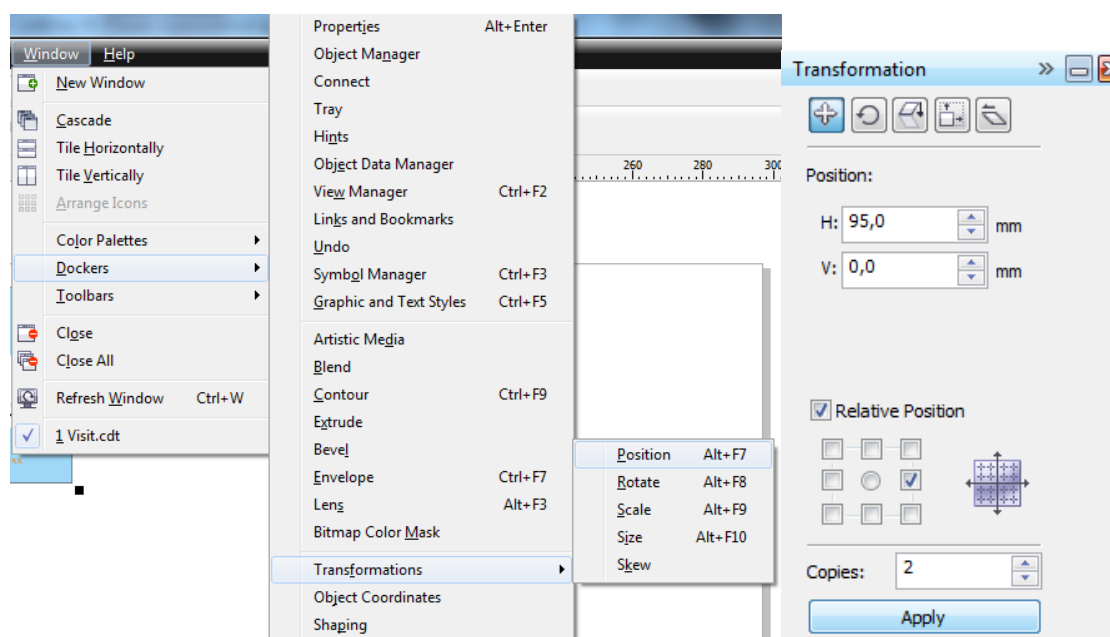


Рис. 5.37. Создание копий визитной карточки на листе А4

Результат выполнения команды показан на рис. 5.38.

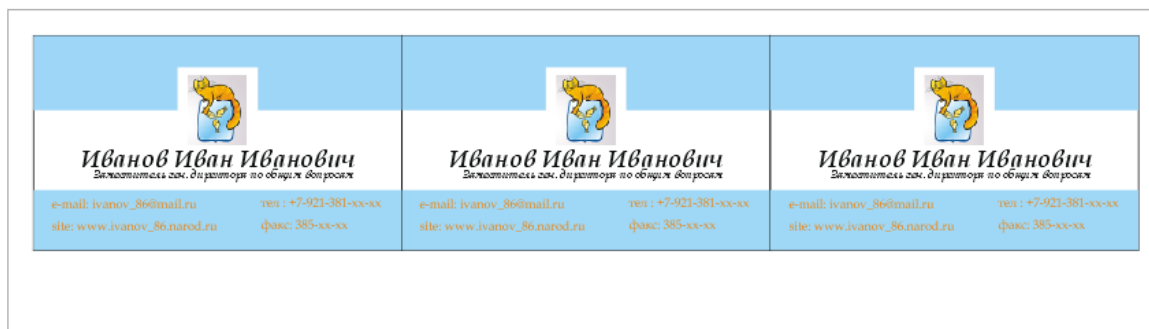


Рис. 5.38. Результат выполнения команды Окно/Окна настройки/Преобразование/Положение

27. Выделим 3 полученных объекта и создадим их копии по вертикали (рис. 5.39).

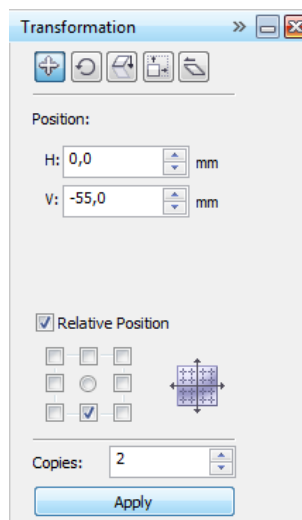


Рис. 5.39. Создание копий визитной карточки по вертикали на листе А4

28. Сгруппируем полученные объекты и разместим их по центру страницы командой Упорядочить/Выровнять и распределить/Центрировать на странице (рис. 5.40).

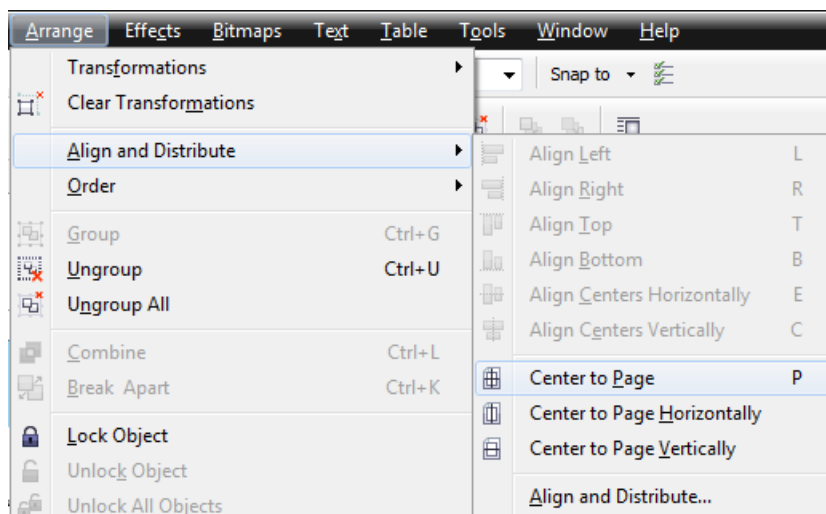


Рис. 5.40. Команда Упорядочить/Выровнять и распределить/Центрировать на странице

Результат выполнения команды показан на рис. 5.41.



Рис. 5.41. Результат выполнения команды Упорядочить/Выровнять и распределить/Центрировать на странице

Печать использованием виртуального принтера PDF

Печать часто осуществляется при помощи формата. Если у нас есть одна визитка, выбираем команду *Print* (рис. 5.42).

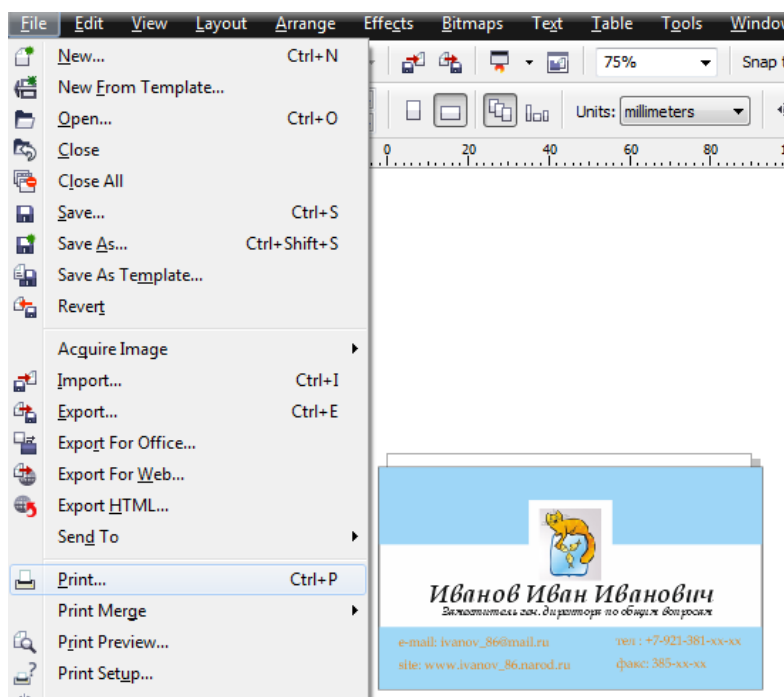


Рис. 5.42. Команда *Print*

Появляется окно, выбираем *PDF* или если такой опции нет, то *Post Script File* (рис. 5.43).

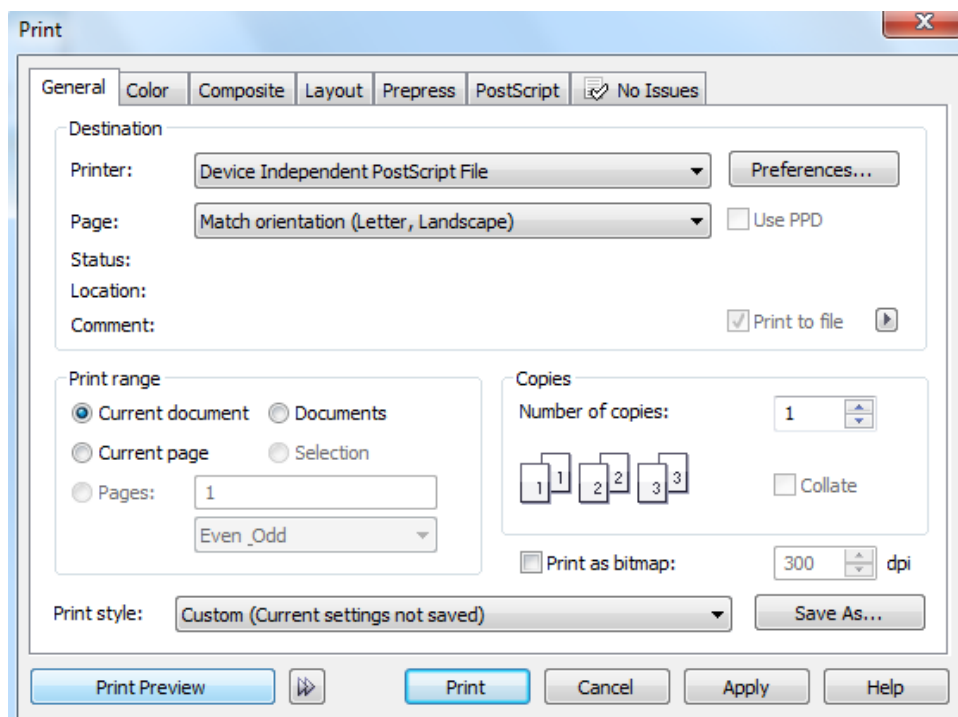
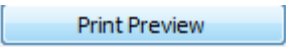


Рис. 5.43. *Post Script File*

Нажимаем кнопку .
Переходим в режим печати (рис. 5.44).

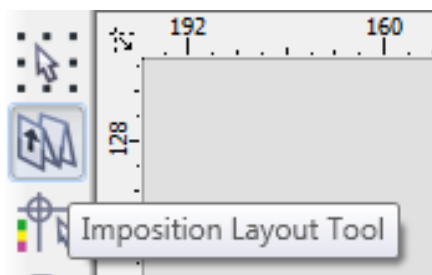
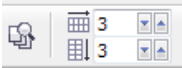


Рис. 5.44. Режим редактирования слоя

Устанавливаем число копий 
Результат выполнения команды показан на рис. 5.45.

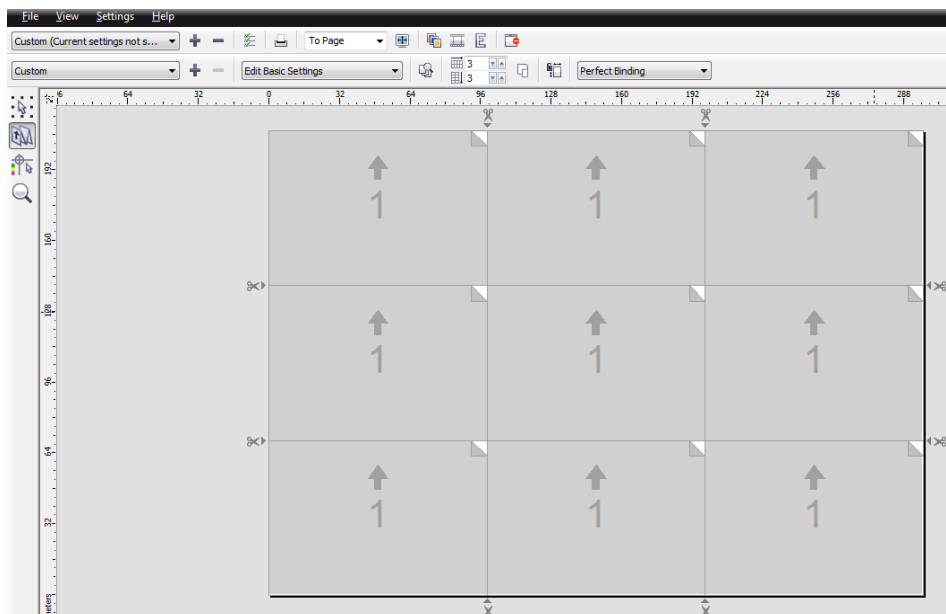


Рис. 5.45. Макет

Нажимая на пиктограммы ножниц, устанавливаем расстояние 4 мм между резаками (рис. 5.46).

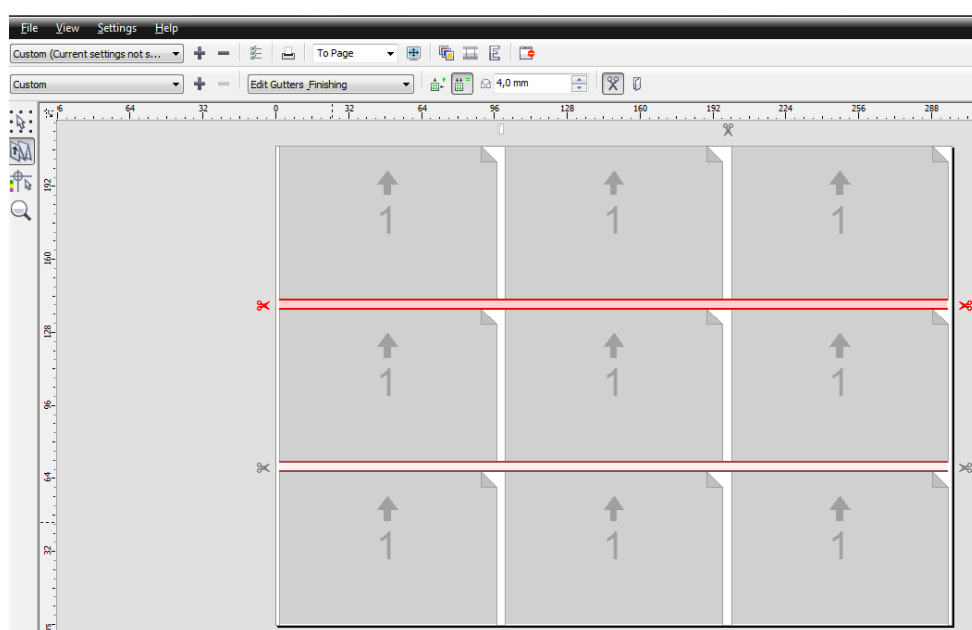
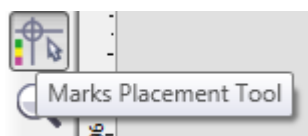


Рис. 5.46. Макет установки расстояния между резаками



В меню совмещения (рис. 5.47).

устанавливаем метки реза и кресты для

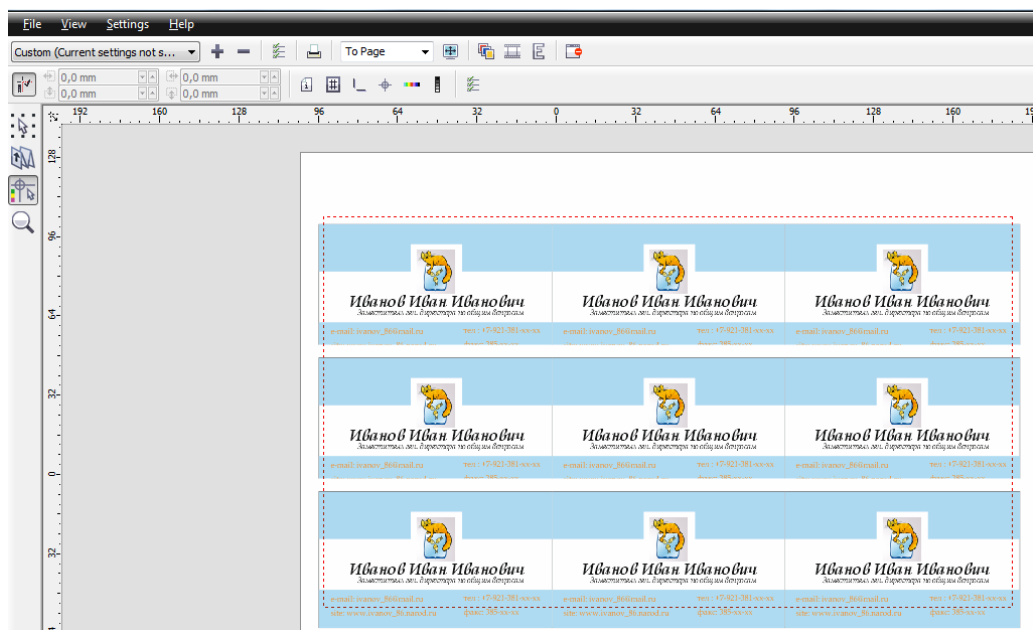


Рис. 5.47. Подготовка макета к печати

Сохраняем проект, нажимая кнопку Печать (рис. 5.48).

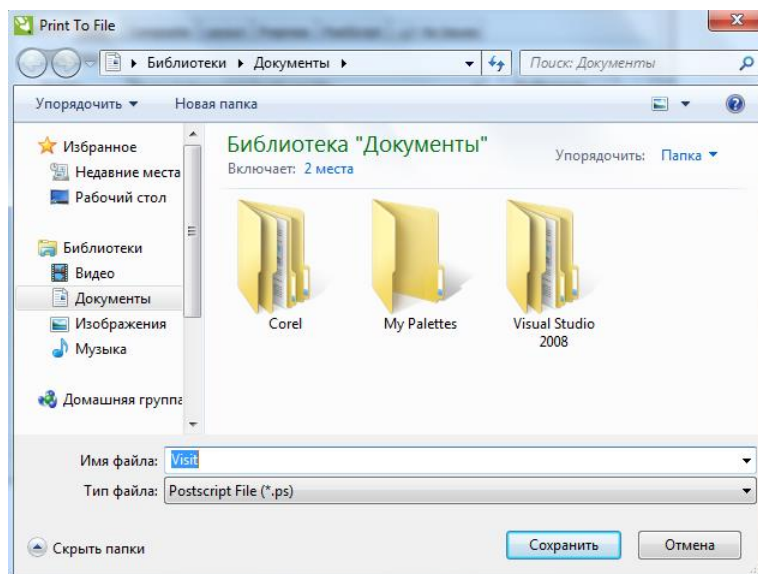


Рис. 5.48. Сохранения проекта в формате *PDF*

После сохранения проект можно передавать в типографию для печати.

6. Сложные векторные эффекты

Лабораторное занятие 6. Создать проект гобелена любого назначения. При создании проекта использовать команды меню *Object* и команды меню *Effects* для применения специальных эффектов.

При выполнении задания используются следующие сложные векторные эффекты: *Blend*, *Transparency*, *Contour*, *Extrude*, *Envelope*, *Distort*, *Power clip* и др. Примеры выполнения заданий приведены на *рис. 6.1*.

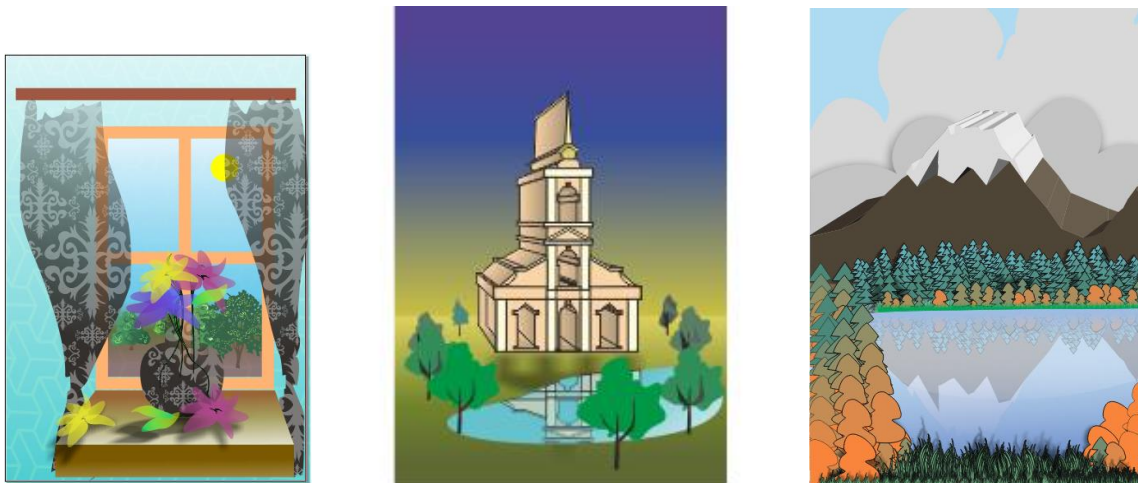


Рис. 6.1. Примеры гобеленов

Теоретический материал

Средства для автоматического построения эффектов

В меню *Effects* собраны команды для применения специальных эффектов. Панель инструментов *Effects* в *CorelDraw* представлена на *рис. 6.2*.

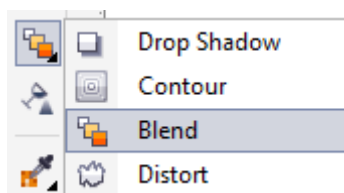


Рис. 6.2. Панель инструментов

Эффект *Blend* (Интерактивное перетекание)

Этот эффект позволяет создавать цепочку объектов, преобразовывающих из одного объекта в другой путем изменения формы и цветов (*рис. 6.3*).

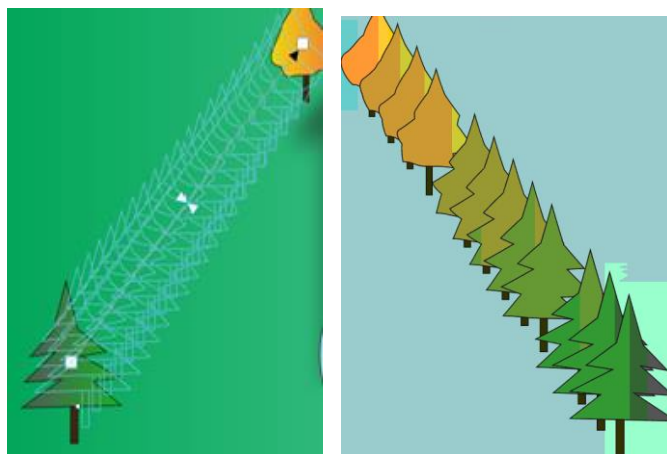


Рис. 6.3. Эффект *Blend*

Объекты можно разгруппировать, применив команду меню *Object* → *Break Blend Group Apart*.

Эффект *Drop Shadow* (Интерактивная тень)

Эффекты тени применяют для разных целей. Например, чтобы выделить предмет на фоне, изобразить его объем или поставить предмет на поверхность (рис. 6.4).

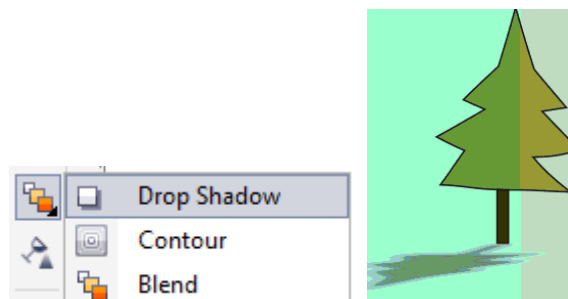


Рис. 6.4. Эффект *Drop Shadow*

Используя инструмент *Drop Shadow* , рисуем тень от объекта.

Обратите внимание на точку, откуда отбрасывается тень (белый квадрат), на точку, куда она отбрасывается (черный квадрат), и на положение тумблера, перемещающегося по стрелке (чем он ближе к черному квадрату, тем интенсивнее тень).

Инструмент *Extrude* (Интерактивный объем)

Создадим объекты для экструзии (рис. 6.5).

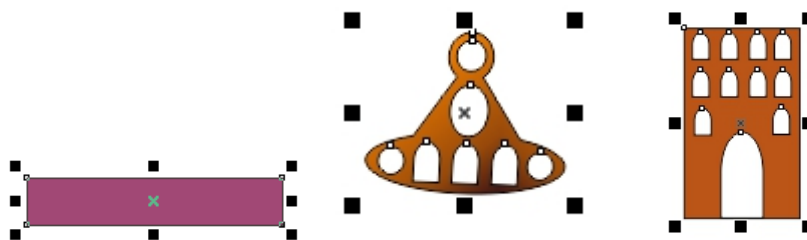


Рис. 6.5. Объекты для экструзии

Применим команду *Object→Shaping→Trim* для вырезки отверстий, предварительно создав объекты для вырезания.

Применим экструзию (рис. 6.6), предварительно выбрав тело экструзии инструментом *Pick* (Выбор). После выбора команды открывается докер окно *Extrude*, в котором необходимо нажать кнопку *Edit* для выбора параметров экструзии, а для подтверждения изменений – кнопку *Apply*. После выполненных действий вся крыша заливается тем же цветом.

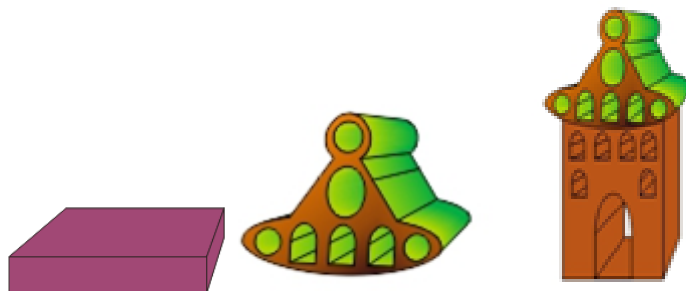


Рис. 6.6. Объекты после экструзии

Заливку можно назначить для тела экструзии в целом, отдельно для его боковых поверхностей и фаски. Хотя возможно применение не только однородных, но и градиентных, и текстурных заливок, и заливок узором, в большинстве случаев рекомендуется ограничиваться первыми во избежание разрушения иллюзии трёхмерного пространства. Чтобы распространить заливку управляющего объекта на боковые поверхности тела экструзии, сделайте следующее.

1. Выделите тело экструзии инструментом *Pick* (Выбор).
2. Щелкните на кнопке докер окна *Extrude Color* (Цвет). Раскроется вспомогательное окно. Выбрав пункт *Use Object Fill* (Использовать заливку объекта), включите соответствующий режим.

Чтобы задать собственную градиентную заливку боковых поверхностей тела экструзии, необходимо выполнить следующие шаги.

1. Раскрыть вспомогательное диалоговое окно *Extrude Color* (Цвет).
2. Выбрать пункт *Shade* (Использовать градиентную заливку).

3. Выбрать два желаемых цвета для градиентной заливки в раскрывающейся палитре.

Чтобы задать однородную заливку боковых поверхностей тела экструзии, необходимо выполнить следующие шаги.

1. Раскрыть вспомогательное диалоговое окно *Extrude Color* (Цвет).
2. Выбрать пункт *Solid Fill* (Использовать однородную заливку).

Инструмент *Transparansy Tool*

Transparansy Tool – инструмент, изменяющий прозрачность объекта .

Манипуляции с данным инструментом похожи на действия с инструментами "Экструзия" и "Тень", опять в результате появляются белый и черный квадраты и стрелка с тумблером. На *рис. 6.7* для объекта – озеро применен инструмент *Transparansy Tool*.

Некоторые объекты для изображения можно выбрать из готовых кистей (*Effects*→*Artistic Media*).



Рис. 6.7. Применение инструмента *Transparansy Tool*

7. Трассировка растровых изображений

Лабораторное занятие 7. Выбрать растровое изображение любого назначения. Произвести ручную трассировку, изменить цветовое решение, доработать изображение.

Примеры выполнения задания представлены на *рис. 7.1*.



Рис. 7.1. Примеры выполнения задания

Теоретический материал

Векторизация вручную

На *рис. 7.2* показан результат трассировки растрового изображения, выполненного вручную. На *рис. 7.3* показан результат дальнейшей доработки полученного контурного изображения.



Рис. 7.2. Изображение (внизу), созданное инструментом *Bezier*



Рис. 7.3. Доработанное векторное изображение (внизу)

Иногда оптимальным не только по качеству получаемого результата, но и по затратам времени оказывается метод векторизации вручную.

На первом этапе растровое изображение масштабируется до размера, удобного для последующей работы. Если изображение монохромное,

целесообразно на этом этапе изменить цвет его обводки, выделив импортированное изображение инструментом *Pick Tool* (Выбор) и щелкнув правой кнопкой мыши на образце экранной палитры неяркого светлого цвета (на фоне такого изображения не будут зрительно теряться построенные векторные объекты). В заключение первого этапа рекомендуется воспользоваться командой *Object* → *Lock* → *Lock Object* (объект, блокировка, заблокировать объект  Lock) во избежание случайного повреждения или смещения растрового объекта (рис. 7.3).

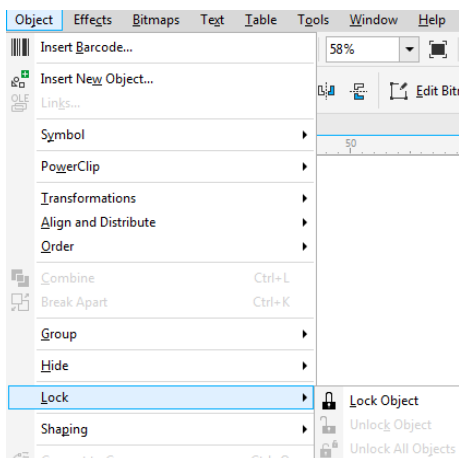


Рис. 7.3. Блокировка растрового изображения

На втором этапе инструментом *Bezier* (Кривая Безье) поверх заблокированного растрового изображения строятся замкнутые кривые (рис. 7.2). Если после построения форма кривой недостаточно точно совпадает с линиями растрового изображения, можно воспользоваться приемами редактирования кривых инструментом *Shape Tool* (Форма). В тех местах, где объекты перекрываются другими объектами, форма кривой может быть самой простой (это относится, например, к прячущимся в листве концам ветвей). В последнюю очередь строятся и группируются незамкнутые кривые (если, конечно, такие имеются на изображении). Параллельно с построением кривых имеет смысл упорядочивать расположение вновь построенных объектов в стопке и группировать или соединять объекты, которые впоследствии предполагается раскрасить в одинаковые цвета.

На третьем этапе ранее построенным объектам назначаются цвета заливки (рис. 7.3), а также параметры контурных линий. По завершении этого этапа получается полнофункциональное векторное изображение, которое можно дорабатывать с помощью описанных ранее эффектов — строить тени, применять линзы к изображению в целом или его отдельным частям, настраивать градиентные заливки или прозрачность.

8. Программа *Corel Trace (PowerTrace)*

Практическое задание 8. С помощью программы *PowerTrace* выполнить трассировку:

- для технической иллюстрации;
- штрихового рисунка;
- логотипа;
- подробного логотипа;
- картинки;
- фотографии.

Изображения для обработки с помощью программы *PowerTrace* выбрать самостоятельно.

Теоретический материал

Трассировка растровых изображений. Автоматическая векторизация

В *CorelDraw* можно выполнять трассировку растровых изображений (рис. 8.1), т. е. преобразовывать их в векторную графику с возможностью предварительного просмотра и настройки результатов трассировки при помощи встроенной программы *PowerTrace*. Полученные в результате трассировки векторные рисунки представляют собой группу объектов. Разгруппировав объекты, можно удалить некоторые из них, поменять цвет и форму других объектов.

Примечание. Качественные векторные рисунки, полученные с помощью трассировки, могут содержать тысячи объектов и занимать в памяти и на диске больше места, чем исходный растровый рисунок.



Рис. 8.1. Пример трассировки логотипа

Для перехода к автоматической векторизации импортированного пиксельного изображения следует выделить его инструментом *Pick Tool*

(Выбор) и выбрать команду, чтобы трассировать пиксельное изображение (рис. 8.2).

- *Bitmaps* (Растровые изображения) → *Quick Trace* (Быстрая Трассировка);

- *Bitmap* (Растровые изображения) → *Centerline Trace* (Трассировка по Оси);

- *Bitmap* (Растровые изображения) *Outline Trace* (Трассировка по Контуру).

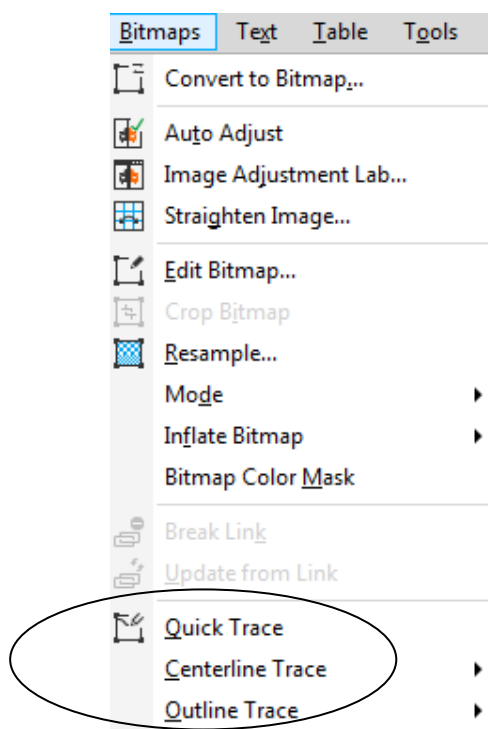


Рис. 8.2. Меню *Bitmaps*

Можно выбрать подходящий метод трассировки и заготовку стиля, а затем с помощью элементов управления утилиты *PowerTrace* просмотреть и настроить результаты трассировки (сведения о количестве узлов, объектах и цветах в результатах трассировки). Информация обновляется при каждом изменении настройки параметров. Готовый стиль представляет собой набор параметров, соответствующих определенному типу растрового изображения, трассировку которого необходимо выполнить (например, штриховой рисунок или фотоизображение высокого качества). Для каждого метода трассировки имеются определенные готовые стили.

Quick Trace. С помощью команды «Быстрая трассировка» трассировку растрового изображения можно выполнить в один прием:

1. Выделите растровое изображение.

2. Выберите *Bitmaps* (Растровые изображения) → *Quick Trace* (Быстрая трассировка) (рис. 8.3).



Рис. 8.3. Быстрая трассировка (исходное и итоговое изображения)

Рассмотрим два других метода трассировки растровых изображений:

Centerline Trace или Трассировка по центральной линии. При выборе трассировки по центральной линии используются замкнутые и незамкнутые кривые без заливки (мазки). Этот метод подходит для трассировки технических иллюстраций, карт, штриховых рисунков и подписей (его называют также «трассировкой обводки»).

Метод трассировки по центральной линии предоставляет две заготовки стиля (рис. 8.4):

- 1) *Technical Illustration* – для технических иллюстраций;
- 2) *Line Drawing* – для штриховых рисунков.

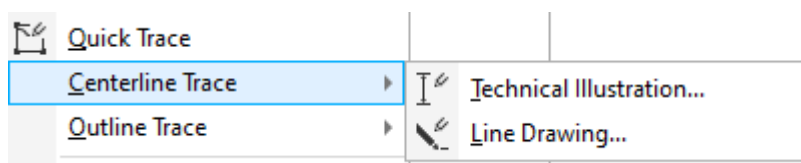


Рис. 8.4. Метод трассировки по центральной линии

Technical Illustration (Технические иллюстрации) – трассировка черно-белых иллюстраций, выполненных тонкими нечеткими линиями.

1. Выделите растровое изображение.
2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Centerline Trace* (Трассировка по центральной линии), затем выберите *Technical Illustration* (рис. 8.5).

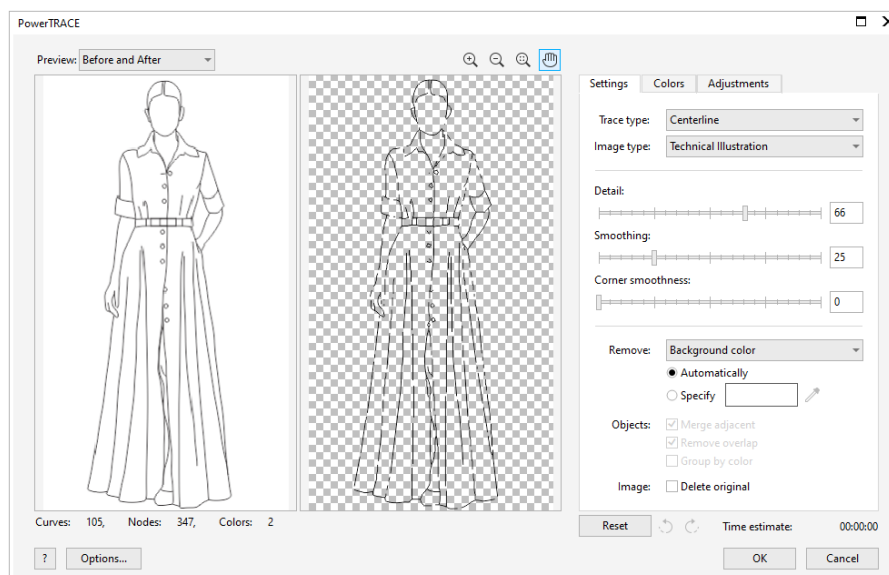


Рис. 8.5. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

Метод трассировки по центральной линии (рис. 8.6, а) был использован для преобразования исходного растрового изображения (слева) в векторную графику (справа).

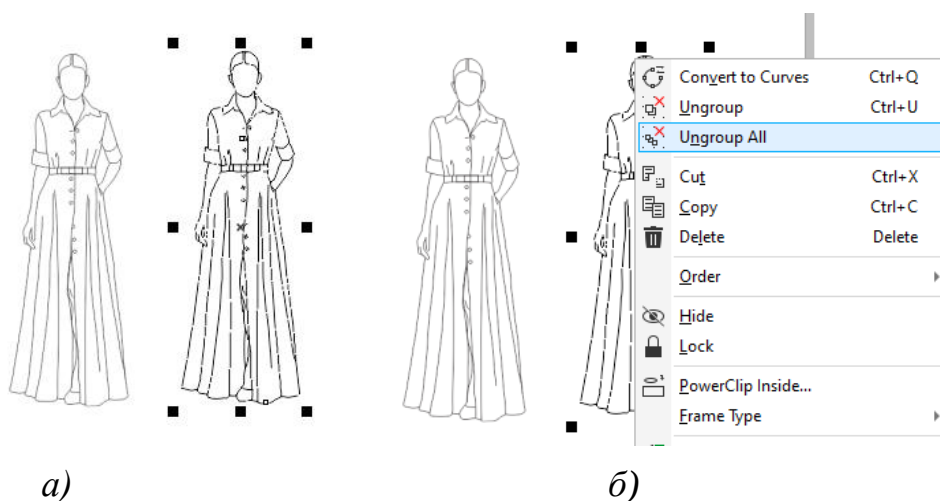


Рис. 8.6. Трассировка технических иллюстраций

Полученные в результате трассировки векторные рисунки представляют собой группу объектов. Разгруппировав объекты (рис. 8.6, б), можно удалить некоторые из них, поменять цвет и форму других объектов.

Line Drawing (Штриховой рисунок) – трассировка черно-белых эскизов, выполненных жирными четкими линиями.

1. Выделите растровое изображение.

2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Centerline Trace* (Трассировка по центральной линии), затем выберите *Line Drawing* (рис. 8.7).

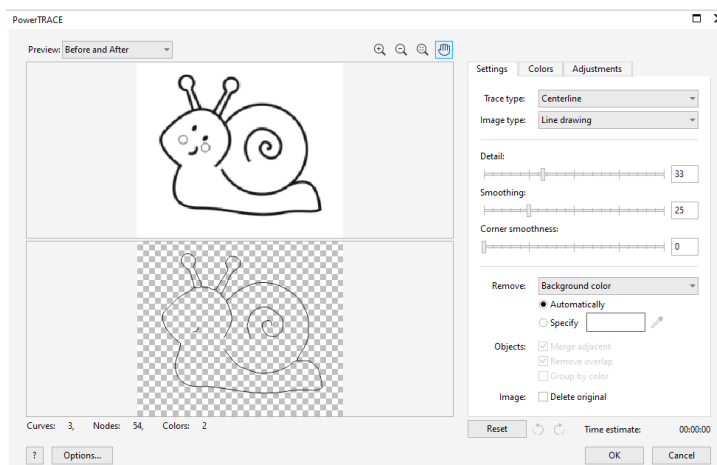


Рис. 8.7. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

Метод трассировки по центральной линии (рис. 8.8) был использован для преобразования исходного растрового изображения (вверху) в векторную графику (внизу).

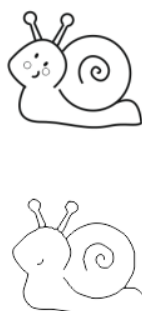


Рис. 8.8. Трассировка черно-белых эскизов, выполненных жирными четкими линиями

Outline Trace или Трассировка методом абриса. При выборе этого метода трассировки используются объекты кривой без абрисов. Этот метод подходит для трассировки картинок, логотипов и фотографий. Метод трассировки абрисом также называется «трассировка с заливкой» или «трассировка контуров».

Метод трассировки абрисом (рис. 8.9) предоставляет следующие заготовки стиля:

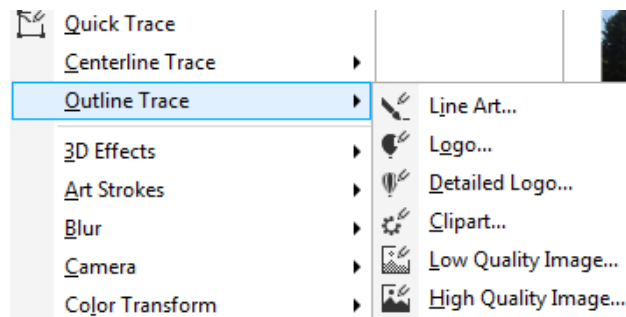


Рис. 8.9. Метод трассировки абрисом

1) *Line Art* (Штриховой рисунок) – позволяет выполнять трассировку черно-белых эскизов и иллюстраций;

2) *Logo* (Логотип) – позволяет выполнять трассировку простых логотипов с низкой степенью детализации и небольшим количеством цветов;

3) *Detailed Logo* (Подробный логотип) – позволяет выполнять трассировку логотипов с подробной детализацией и большим количеством цветов;

4) *Clipart* (Картинки) – позволяет выполнять трассировку готовой графики с разной степенью детализации и количеством цветов;

5) *Low Quality Image* (Изображение низкого качества) – позволяет выполнять трассировку фотографий с низкой детализацией (или фотографий, детали которых желательно проигнорировать);

6) *High Quality Image* (Изображение высокого качества) – позволяет выполнять трассировку фотографий высокого качества с высокой детализацией.

Line Art – трассировка черно-белых эскизов и иллюстраций.

1. Выделите растровое изображение.

2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Outline Trace* (Трассировка абрисом), затем выберите *Line Art* (рис. 8.10).

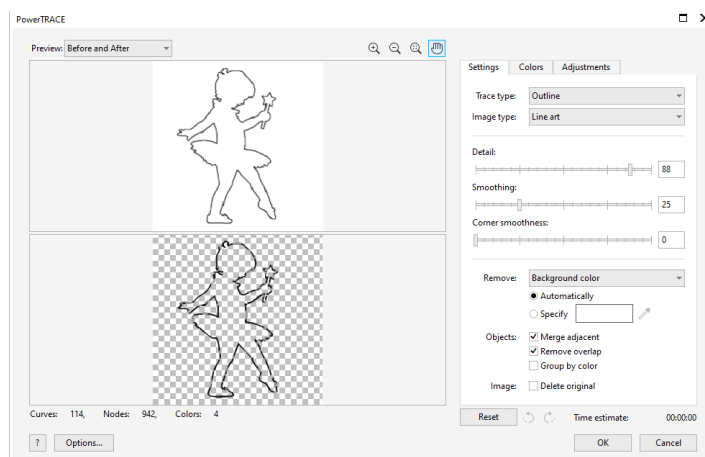


Рис. 8.10. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

Метод трассировки по центральной линии (рис. 8.10) был использован для преобразования исходного растрового изображения (вверху) в векторную графику (внизу).

Полученные в результате трассировки векторные рисунки представляют собой группу объектов. Разгруппировав объекты (рис. 8.11), можно удалить некоторые из них, поменять цвет и форму других объектов.

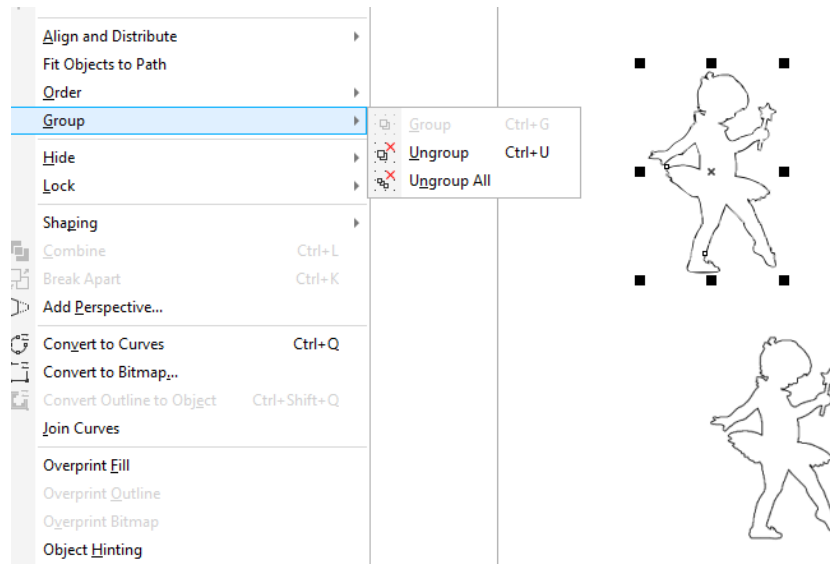


Рис. 8.11. Отмена группировки для изображения

Logo – трассировка простых логотипов с низкой степенью детализации и небольшим количеством цветов.

1. Выделите растровое изображение.
2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Outline Trace* (Трассировка абрисом), затем выберите *Logo* (рис. 8.12).

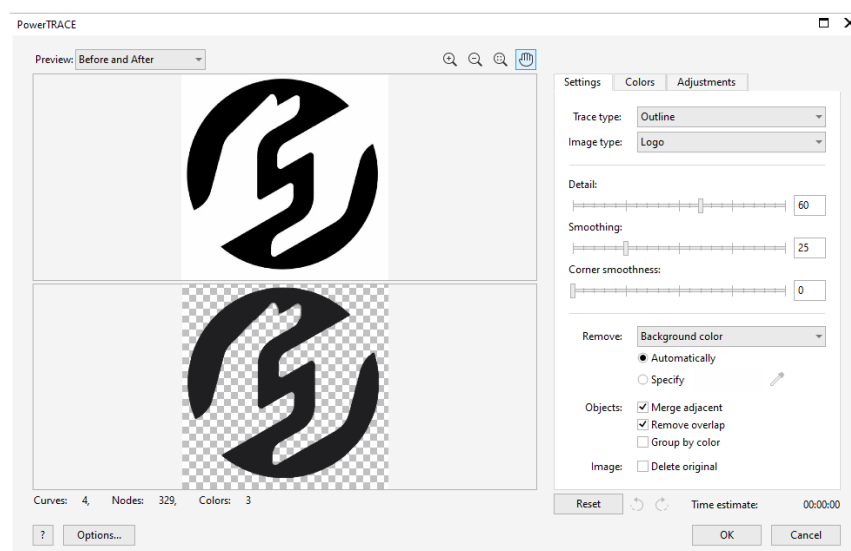


Рис. 8.12. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

Метод трассировки абрисом (рис. 8.12) был использован для преобразования исходного растрового изображения (вверху) в векторную графику (внизу).

Полученные в результате трассировки векторные рисунки представляют собой группу объектов. Разгруппировав объекты (рис. 8.13), можно удалить некоторые из них, поменять цвет и форму других объектов.

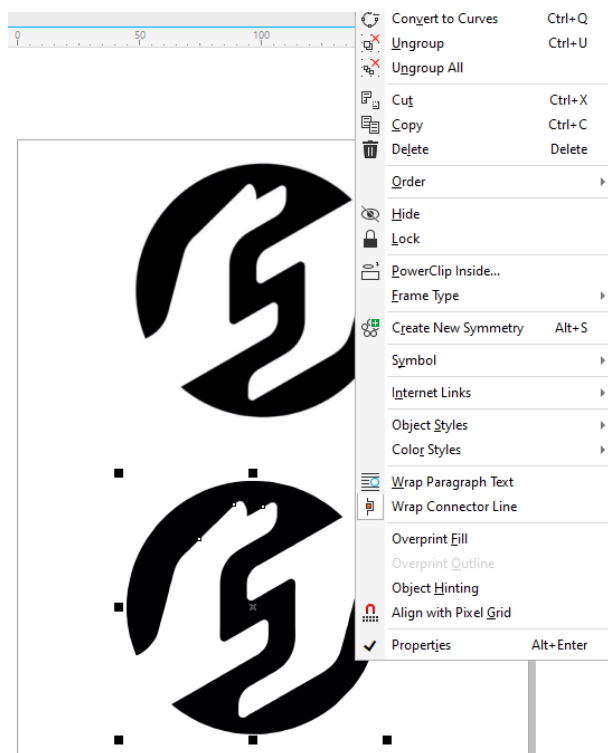


Рис. 8.13. Отмена группировки для изображения (использовано контекстно-зависимое меню)

Detailed Logo – трассировка логотипов с подробной детализацией и большим количеством цветов.

1. Выделите растровое изображение.
2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Outline Trace* (Трассировка абрисом), затем выберите *Detailed Logo* (рис. 8.14).

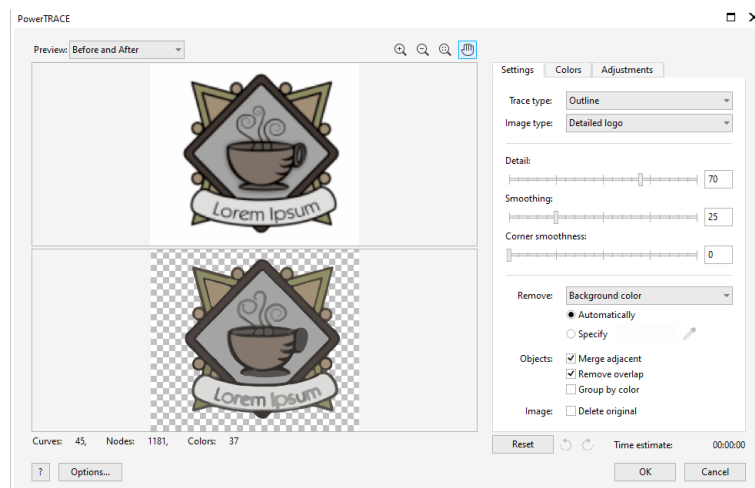


Рис. 8.14. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

Полученные в результате трассировки векторные рисунки представляют собой группу объектов. Разгруппировав объекты (рис. 8.15), можно удалить некоторые из них, поменять цвет и форму других объектов.

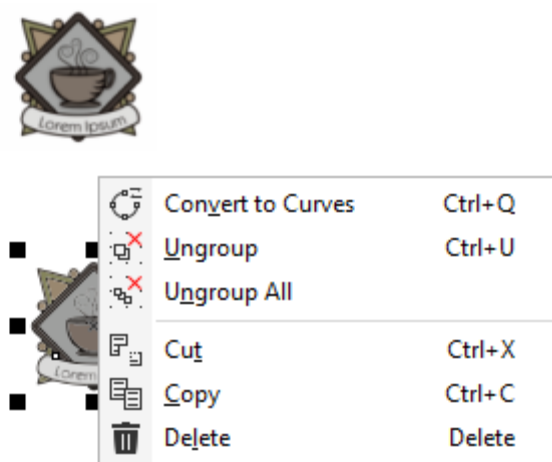


Рис. 8.15. Отмена группировки для изображения (использовано контекстно-зависимое меню)

Clipart – трассировка готовой графики с разной степенью детализации и количеством цветов.

1. Выделите растровое изображение.
2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Outline Trace* (Трассировка абрисом), затем выберите *Clipart* (рис. 8.16).

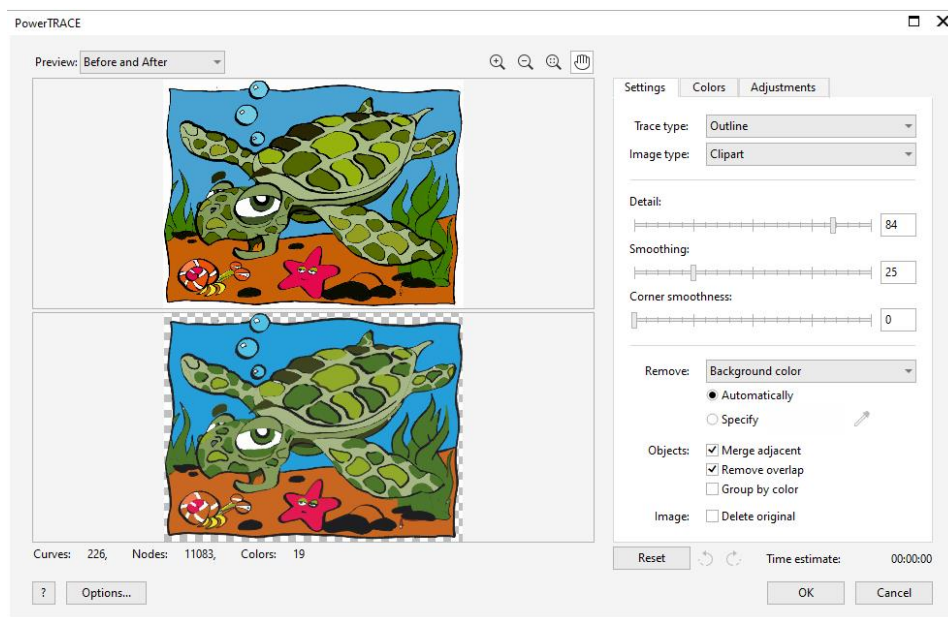


Рис. 8.16. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

Полученные в результате трассировки векторные рисунки представляют собой группу объектов. Разгруппировав объекты, можно удалить некоторые из них, поменять цвет и форму других объектов.

Low Quality Image – трассировка фотографий с низкой детализацией (или фотографий, детали которых желательно проигнорировать).

1. Выделите растровое изображение.

2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Outline Trace* (Трассировка абрисом), затем выберите *Low Quality Image* (рис. 8.17).

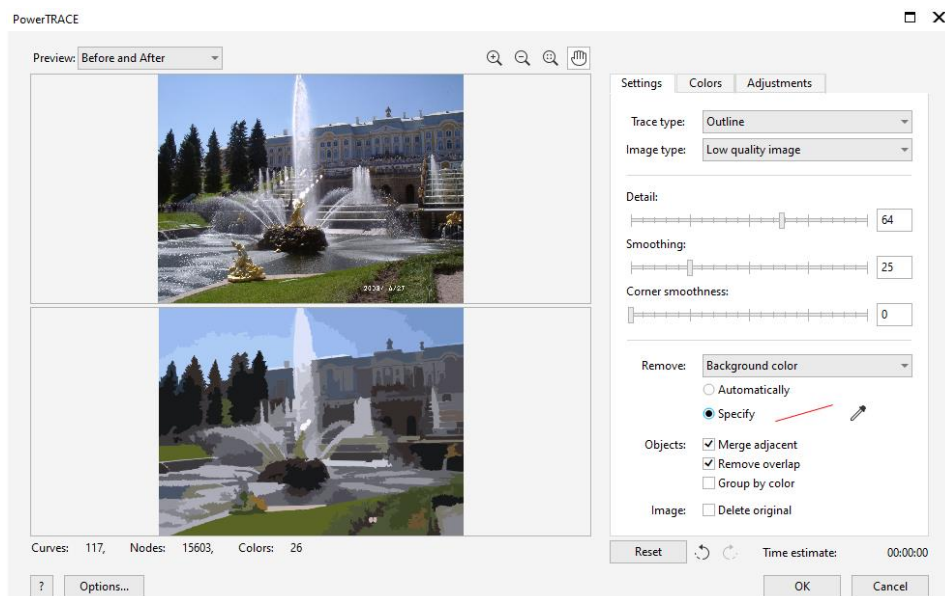


Рис. 8.17. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

High Quality Image – трассировка фотографий высокого качества с высокой детализацией.

1. Выделите растровое изображение.

2. Выберите *Bitmap* (Растровые изображения) → *Outline Trace* (Трассировка абрисом), затем выберите *High Quality Image* (рис. 8.18).

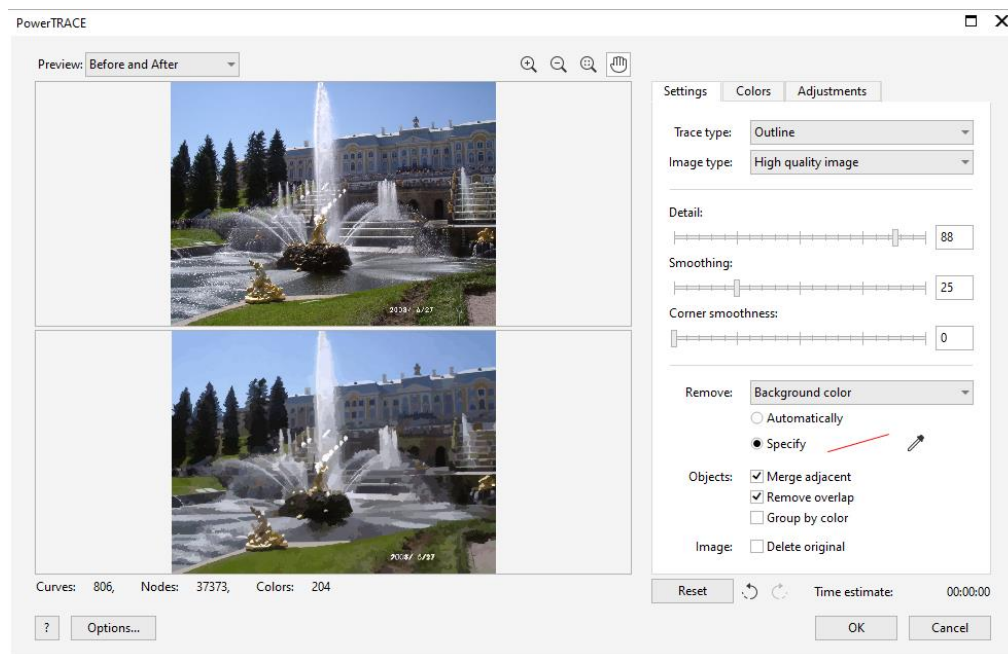


Рис. 8.18. Окно *PowerTrace* (исходное и итоговое изображения)

9. Рекламный листок (рекламный буклет)

Лабораторное занятие 9. Создать проект рекламного листка (буклета), применяя линзы к элементам выбранного изображения. Набор линз определить самостоятельно из следующего списка:

- *Tinted Grayscale* (Оттенки серого);
- *Heat Map* (Температурная карта);
- *Transparency* (Прозрачность);
- *Magnify* (Увеличение);
- *Custom Color Map* (Линза заказной палитры);
- *Color Limit* (Цветовой фильтр);
- *Invert* (Инвертировать);
- *Wireframe* (Каркас);
- *Fish Eye* (Рыбий глаз);
- *Tinted Grayscale* (Линза полутонового монохромного изображения).

При создании графической продукции использование линз позволяет получить различные художественные эффекты к графическим элементам (рис. 9.1).

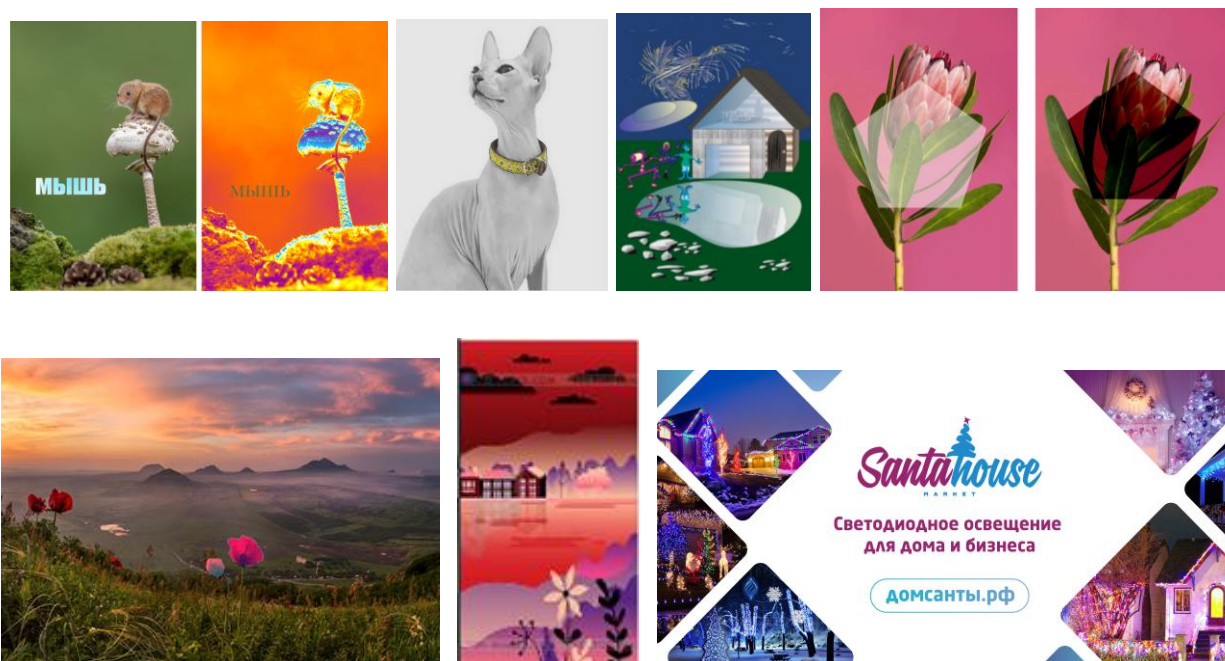


Рис. 9.1. Примеры выполнения работ

Теоретический материал

Использование линз в *CorelDraw*

Линзы представляют собой очень полезные инструменты, которые позволяют легко и быстро добиваться эффектов, применяемых к векторным рисункам, фотографиям и тексту.

Линзы представляют собой удобный и мощный инструмент дизайнера, работающего с *CorelDraw*. С помощью линз можно получить различные художественные эффекты как для изображений, так и для текста.

Название инструмента «линза» объясняется аналогией с увеличительной линзой — оптическим прибором из прозрачного материала, при взгляде сквозь который предметы выглядят не так, как при непосредственном рассмотрении. Линзы в *CorelDraw* также меняют не внешний вид и свойства объекта, а всего лишь способ его отображения. Поэтому после удаления линзы рисунок остается таким же, как до ее создания.

Роль линз могут выполнять как замкнутые, так и незамкнутые объекты. Эти объекты располагают поверх векторного рисунка, фотографии или текста и применяют к ним преобразование линзы. Тип преобразования назначается из пристыковываемого окна (рис. 9.2) *Lens* (Линза), которое помещается в рабочее пространство с помощью команды *Window* → *Dockers* → *Effects* → *Lens* (Окно → Окна настройки → Эффекты → Линза).

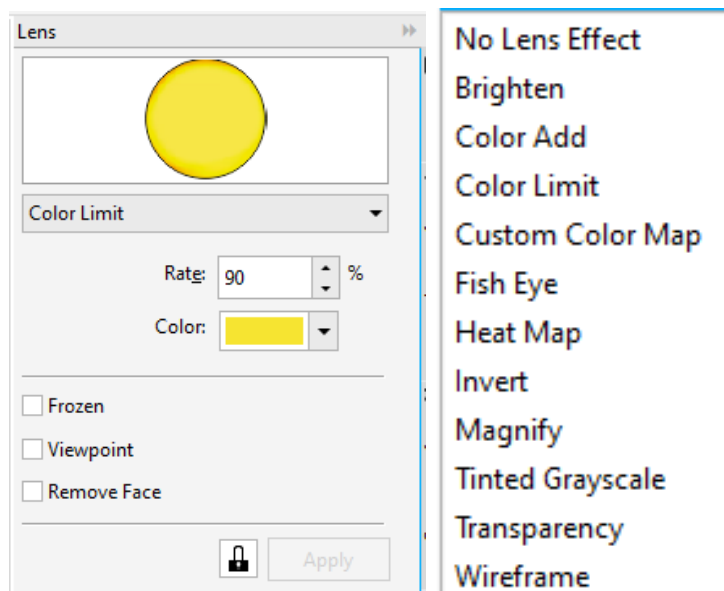


Рис. 9.2. Пристыковываемое окно Линза с назначенным преобразованием Цветовой фильтр

Применяя линзы, необходимо помнить следующее:

- из одного объекта можно создать только одну линзу;
- линза меняет способ отображения только тех объектов, которые расположены в стопке ниже нее;
- при применении линз (особенно к растровым изображениям) сложность и объем документа быстро возрастают, что может привести к проблемам при выводе его на печать. Для решения этих проблем непосредственно перед печатью преобразуйте все векторные изображения в растровые;
- при применении линз к группе объектов эффект равносителен применению линзы к каждому из сгруппированных объектов индивидуально.

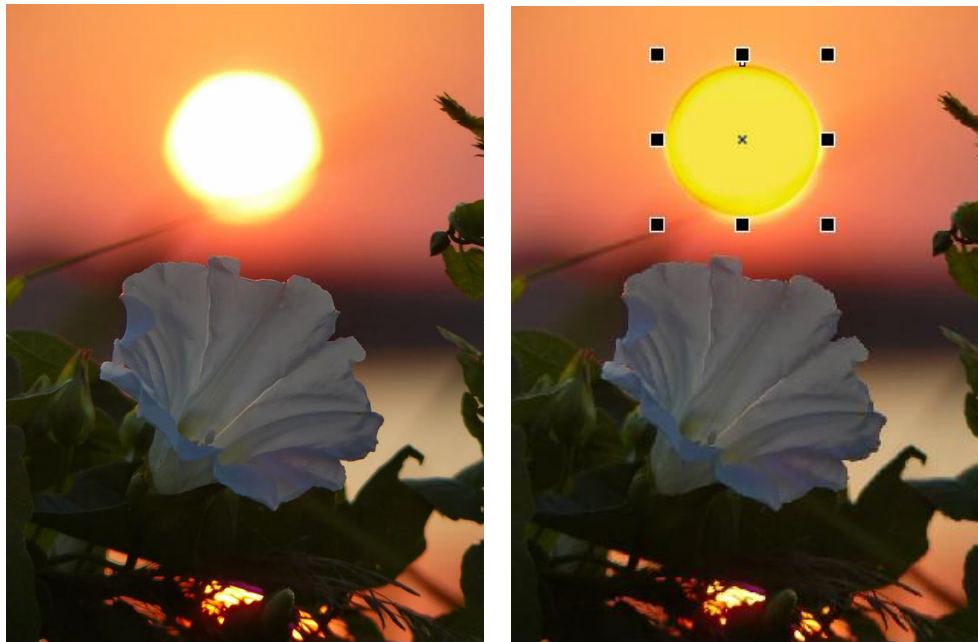
По результату действия все линзы можно разделить на две группы:

- линзы, имитирующие изменение формы изображения (*Fish Eye* (Рыбий глаз) и *Magnify* (Увеличение));
- линзы, имитирующие изменение цвета изображения (все остальные).

Все линзы создаются одним и тем же способом:

1. Строится объект, который будет играть роль линзы.
2. Объект выделяется инструментом  *Pick tool* (Указатель).
3. В пристыковываемом окне *Lens* (Линза) выбирается название желаемого эффекта.
4. Если кнопка с изображением замка нажата, результат действия линзы отображается сразу же после изменения настроек, если кнопка не нажата, для просмотра результата необходимо щелкнуть по кнопке *Apply* (Применить).

На рис. 9.3, а показано исходное растровое изображение. Для перекраски солнца в ярко желтый цвет (рис. 9.3, б) были выполнены следующие действия:



а)

б)

Рис. 9.3. Исходное изображение (а); результат перекраски с помощью линзы Цветовой фильтр (б)

1. По контуру солнца построена замкнутая кривая инструментом *Bezier* (Безье) или можно воспользоваться инструментом *Ellipse* (Эллипс).

2. К созданному объекту применена линза *Color Limit* (Цветовой фильтр) с частотой 90 %.

3. Контур удален.

Однажды настроенное преобразование можно скопировать с линзы на другой объект, который после этого становится линзой с такими же свойствами.

Использование масок

Очень часто требуется применить линзу почти ко всему рисунку, не затрагивая только некоторые его части. Для этого необходимо построить маску с отверстиями, а затем применить к ней преобразование линзы. В местах отверстий линза не будет менять отображение рисунка. Как показано на рисунке ниже, линза *Tinted Grayscale* (Оттенки серого) применена ко всей фотографии (рис. 9.4, а), кроме ошейника. Этот прием часто используется в рекламе для привлечения внимания потребителей к рекламируемому товару — в данном случае к ошейнику.

Для создания «дырявой» маски выполните следующие действия:

1. Инструментом *Bezier* (Безье) создайте кривую по контуру будущих отверстий. В нашем случае по контуру ошейника (рис. 9.4, б).

2. Инструментом *Rectangle* (Прямоугольник) создайте прямоугольную рамку, совпадающую с границами исходного изображения.

3. Выделите созданные объекты инструментом *Pick tool* (Указатель), не включая в выделение исходное изображение (рис. 9.4, в).

4. Соедините объекты, нажав кнопку  на панели атрибутов инструмента *Pick tool* (Указатель) или комбинацию клавиш *Ctrl+L*. В результате места пересечений выбранных объектов станут прозрачными.

На рис. 9.4, г выполнена заливка исходного изображения (рис. 9.4, а).

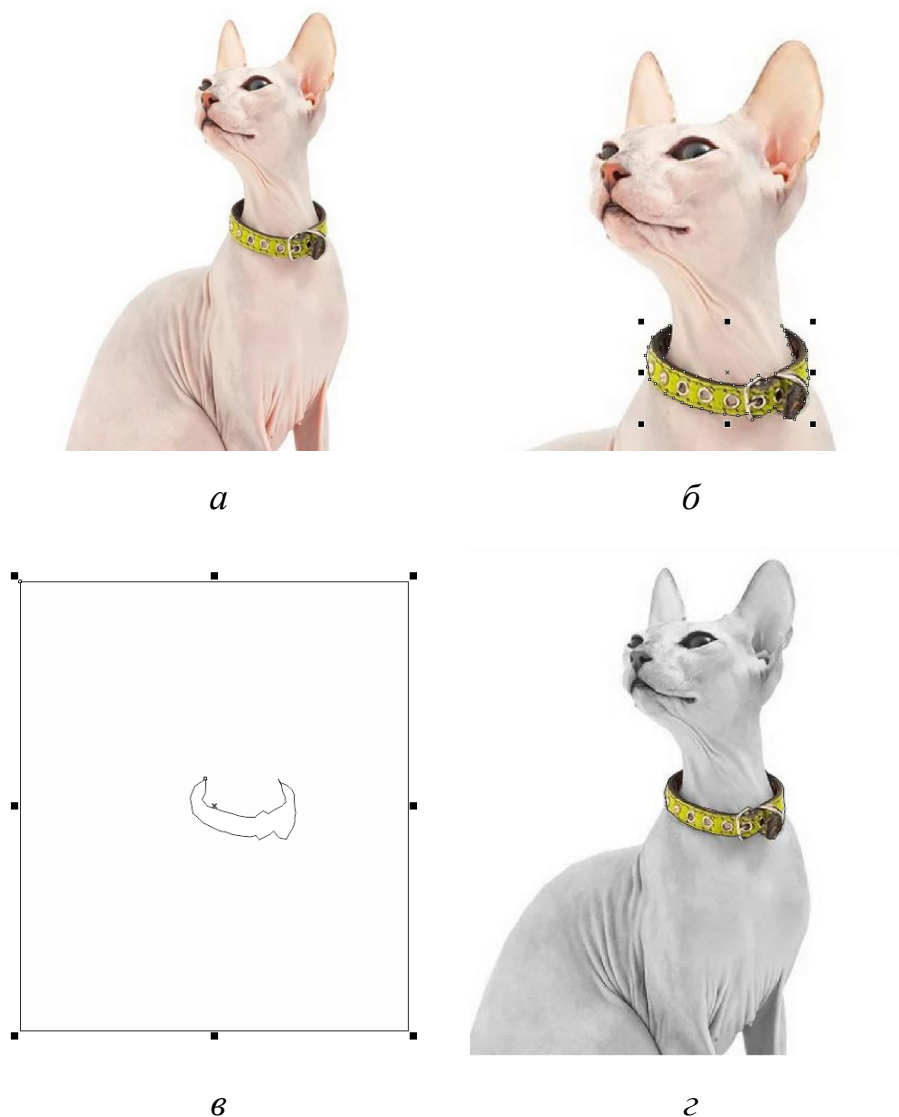
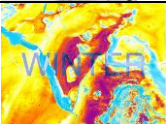
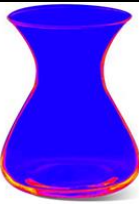
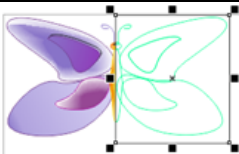


Рис. 9.4. Исходное изображение (а), кривая по контуру ошейника (б), результат применения (г) к маске с отверстием (в) линзы Оттенки серого

Результаты применения различных линз приведены в табл. 9.1.

Т а б л и ц а 9.1. Результаты применения линз

Линза	Результат
<i>Tinted Grayscale</i> (Оттенки серого) применена ко всей фотографии, кроме ошейника	
<i>Heat Map</i> (Температурная карта) со значением параметра <i>Pallete Rotation</i> (Вращение палитры) 20 %	
<i>Transparency</i> (Прозрачность) и <i>Magnify</i> (Увеличение) для птицы	
<i>Custom Color Map</i> (Линза заказной палитры) с вариантами <i>Direct palette</i> (По прямой) <i>Forward rainbow</i> (Прямая радуга) <i>Reverse rainbow</i> (Обратная радуга)	
<i>Color Limit</i> (Цветовой фильтр)	
<i>Invert</i> (Инвертировать) флажок <i>Remove Face</i> (Пропускать пустоты) отключен	
<i>Wireframe</i> (Каркас)	
<i>Fish Eye</i> (Рыбий глаз)	Линза Fish-Eye (Рыбий глаз) отображает изображение, которое имеет форму круга, что она воспринимает как объект, и ленту, которую можно использовать для управления изображением (например, для управления размером, цветом и т.д.). У линзы Fish-Eye (Рыбий глаз) есть параметр <i>Scale</i> (Коэффициент), который определяет масштаб изображения в диапазоне от 0 до 100%. По умолчанию значение соответствует размеру объекта, который отображается. Если значение уменьшено, то объект будет уменьшен. Если значение увеличено, то объект будет увеличен. На рисунке показаны результаты применения линзы Fish-Eye к изображению с объектом в центре и линзой, которая уменьшает объект.
<i>Tinted Grayscale</i> (Линза полутонного монохромного изображения)	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В практикуме рассмотрены методические материалы по созданию работ лабораторных занятий по векторной графике. В практикум включены примеры выполненных заданий. Ко всем лабораторным занятиям приведены задания для разработки индивидуальных проектов.

Практикум может быть использован для самостоятельной работы студентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

а) основная учебная литература

1. Комолова, Н. В. Самоучитель CorelDRAW / Н. В. Комолова. — Санкт-Петербург: БХВ — Петербург, 2021. — 416 с.

б) дополнительная учебная литература

1. Балланд, Т. В. Информационные технологии в дизайне. Corel Draw для дизайнера костюма. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Балланд. — Санкт-Петербург: СПбГУПТД, 2018. — 95 с. — Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018239, по паролю.

2. Балланд, Т. В. Информационные технологии в дизайне. Corel Draw для дизайнера костюма. Часть 2. Рекомендации к выполнению практических работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Балланд. — Санкт-Петербург: СПбГУПТД, 2018. — 86 с. — Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018240, по паролю.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА	4
1. Композиция из эллипсов	4
2. Кривая Безье. Редактирование формы объектов.....	6
3. Работа с цветом.....	21
4. Работа со слоями	26
5. Заголовочный и абзацный текст	29
6. Сложные векторные эффекты.....	50
7. Трассировка растровых изображений	53
8. Программа <i>Corel Trace (PowerTrace)</i>	56
9. Рекламный листок (рекламный буклет)	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	73

Учебное издание

**Ермин Дмитрий Алексеевич
Ермина Марина Алексеевна**

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВЫ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ

Издательский редактор Н. А. Ерина

Учебное электронное издание сетевого распространения

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением
для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2023120, по паролю.
– Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 27.06.2023 г. Рег. № 120/23

ФГБОУВО «СПбГУПТД»
Юридический и почтовый адрес:
191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18.
<http://sutd.ru>