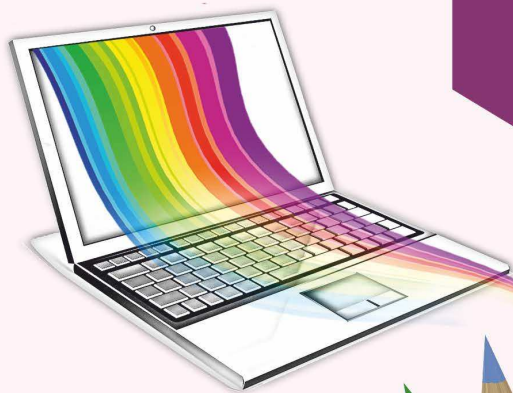




С. Г. Шульдова

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА



Учебное пособие

С. Г. Шульдова

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия для учащихся учреждений  
образования, реализующих образовательные программы  
среднего специального образования по специальностям «Живопись»,  
«Скульптура», «Декоративно-прикладное искусство», «Дизайн»,  
«Фотография» и профессионально-технического образования  
по специальности «Декоративно-прикладное искусство»*



Минск  
РИПО  
2019

УДК 681.321:004.925(075)

ББК 85.15:32.97я7

Ш95

А в т о р:

доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий  
УО «Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники» кандидат технических наук, доцент *С. Г. Шульдова*

Р е ц е н з е н т ы:

цикловая комиссия дизайна и декоративно-прикладного искусства  
УО «Минский государственный художественный колледж  
имени А. К. Глебова» (*А. А. Головки*);  
старший преподаватель кафедры народного декоративно-прикладного  
искусства УО «Белорусский государственный университет культуры  
и искусств» кандидат искусствоведения *О. А. Терешонок*

*Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части  
не может быть осуществлено без разрешения издательства.*

*Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Министерства образования Рес-  
публики Беларусь.*

**Шульдова, С. Г.**

Ш95      Компьютерная графика : учеб. пособие / С. Г. Шульдова. — Минск :  
РИПО, 2019. — 299 с. : ил.  
ISBN 978-985-503-987-8.

В учебном пособии изложены основы компьютерной графики: сведения о спосо-  
бах представления и соответствующих типах цифровых изображений, форматах гра-  
фических файлов, цветовых моделях. Рассмотрены редакторы растровой, векторной  
и трехмерной графики. Особое внимание уделено формированию навыков создания  
и обработки изображений средствами наиболее популярных графических редакторов.

Предназначено для учащихся учреждений среднего специального образования  
по специальностям «Живопись», «Скульптура», «Декоративно-прикладное искус-  
ство», «Дизайн», «Фотография» и профессионально-технического образования по  
специальности «Декоративно-прикладное искусство».

**УДК 681.321:004.925(075)**

**ББК 85.15:32.97я7**

**ISBN 978-985-503-987-8**

© Шульдова С. Г., 2019

© Оформление. Республиканский институт  
профессионального образования, 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно 3 декабря отмечается Всемирный день компьютерной графики. Дата выбрана не просто так: этот день в англоязычном варианте — 3 December, т. е. получается единственное в своем роде ключевое сочетание 3December, или 3D.

В современном мире, который по праву можно назвать миром информационных технологий, компьютерная графика занимает прочные позиции во многих сферах человеческой жизни: практически все изображения, которые нас окружают (обложки журналов, книги, газеты, рекламная печатная продукция, рекламные ролики по телевидению, фильмы, презентации, сеть Интернет и т. д.), — объекты применения методов и инструментальных средств компьютерной графики. Это обусловлено следующими причинами:

- эффективнее и экономически выгоднее создавать изображение на компьютере, чем используя традиционные методы;
- легче становится улучшать цифровые изображения и компоновать их с текстом;
- компьютер обеспечивает надежное сохранение изображений на носителях информации.

Сегодня любому человеку, работающему в сфере дизайна, фотографии, полиграфии, необходимо владеть основными графическими пакетами. Однако эффективная работа с графикой не только подразумевает хорошее владение определенными графическими программами, средствами для создания и обработки изображений, но и требует конкретных знаний в области представления и хранения графической информации.

**Компьютерная графика** — симбиоз науки, творчества и компьютерных технологий. Это область информатики, изучающая методы и средства создания и обработки изображения с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов. Предметом ее изучения является создание, хранение и обработка моделей и их изображений с помощью средств вычислительной техники.

Результатом применения компьютерной графики является **цифровое изображение** — массив графической информации, представленный в форме данных, пригодных для хранения на цифровых носителях, обработки с помощью программ, воспроизведения с помощью периферийных графических устройств и передачи средствами телекоммуникации.



В зависимости от сферы использования изображения компьютерную графику подразделяют на следующие виды:

- научная графика — визуализация объектов научных исследований, графическая обработка результатов расчетов, проведение вычислительных экспериментов с наглядным представлением их результатов;
- деловая графика — наглядное представление различных показателей работы учреждений (диаграммы в MS Excel);
- конструкторская графика, используемая в работе инженеров-конструкторов, архитекторов, изобретателей новой техники. Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом систем автоматизированного проектирования (САПР);
- иллюстративная графика — создание иллюстраций (2D). Пакеты иллюстративной графики называют графическими редакторами и относят к прикладному программному обеспечению общего назначения;
- Web-графика — создание графических элементов Web-страниц. Для изображений Web-графики характерны ограничения по размеру файлов в целях минимизации времени передачи по сети и необходимость сохранения качества изображения;
- 3D-графика и компьютерная анимация — создание искусственных предметов и персонажей, их анимация и совмещение с реальными предметами и интерьерами. Сфера применения: индустрия компьютерных игр, телереклама и оформление телеканалов, архитектура и дизайн;
- мультимедиа — создание интерактивных энциклопедий, справочных систем, обучающих программ и интерфейсов к ним. Помимо графических редакторов, используют программы создания мультимедиа, например Macromedia Director и MS PowerPoint;
- видеомонтаж: спецэффекты в кино, подготовка телевизионных передач.

Таким образом, компьютерная графика в современном обществе является базовым инструментом для дизайнера, стилиста, специалиста по рекламе, мастера издательского дела, строителя, архитектора, художника, инженера, конструктора, технолога, научного работника. А основным инструментом для применения компьютерной графики являются графические редакторы.



---

*Файлы, необходимые для выполнения практических заданий, приведенных в учебном пособии, можно скачать [здесь](#).*

---

**1.1. История развития компьютерной графики**

Развитие компьютерной графики во многом обусловлено развитием технических средств ее поддержки, и прежде всего устройств вывода — мониторов или дисплеев. До 50-х годов прошлого столетия компьютеры выводили информацию только на печатающие устройства. Впервые в 1950 году в Кембриджском университете (Англия) электронно-лучевая трубка осциллографа была использована для вывода графической информации на компьютере EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer).

Примерно полтора года спустя английский ученый К. Стретчи написал для компьютера «Марк 1» программу, позволявшую играть в шашки и выводить информацию на экран. Однако это были лишь отдельные примеры, не носившие системного характера.

Реальный прорыв в представлении графической информации на экране монитора произошел в рамках военного проекта на базе компьютера «Вихрь» Массачусетского технологического института (США). Данный компьютер использовался для фиксации информации о вторжении самолетов в воздушное пространство США. Первая демонстрация «Вихря» состоялась 20 апреля 1951 года — радиолокатор посылал информацию о положении самолета компьютеру, и тот передавал на экран положение самолета-цели, которая отображалась в виде движущейся точки и буквы Т (Target). Это был первый крупный проект, в котором электронно-лучевую трубку использовали для отображения графической информации.

С этого эксперимента начался этап развития векторных дисплеев (дисплеев с произвольным сканированием луча, каллиграфических дисплеев).

В 1961 году программист С. Рассел возглавил проект по созданию первой компьютерной игры с графикой «Spacwar» («Космические войны»). Игра была создана на машине PDP-1.

В 1963 году американский ученый в области информатики А. Сазерленд создал программно-аппаратный комплекс Sketchpad, который позволял рисовать точки, линии и окружности на трубке цифровым пером. По сути, это был прообраз САПР, реализованный на компьютере. Также программу можно назвать первым графическим интерфейсом, причем она являлась таковой еще до появления самого термина. Сам же термин «компьютерная графика» придумал в 1960 году сотрудник компании Boeing У. Феттер.

К середине 1960-х годов наступил период плодотворной работы и в промышленных приложениях компьютерной графики. Фирма Itek разработала цифровую электронную чертежную машину. В 1964 году General Motors представила систему автоматизированного проектирования DAC-1, разработанную совместно с IBM.

В 1968 году в СССР был снят мультфильм «Кошечка», в котором впервые появился анимированный компьютером персонаж. Группой под руководством математика Н. Н. Константинова была создана компьютерная математическая модель движения кошки. Машина БЭСМ-4, выполняя написанную программу решения дифференциальных уравнений, рисовала мультфильм, который для своего времени являлся прорывом.

В конце 1970-х годов в компьютерной графике произошли значительные изменения. Появились мониторы с растровым сканированием, имеющие множество преимуществ: вывод больших массивов данных, устойчивое, немерцающее изображение. Впервые стало возможным получение цветовой гаммы. Со временем появились и другие технологии, которые позволили создавать более компактные и легкие экранные панели.

В 1977 году компания Commodore выпустила персональный электронный делопроизводитель (PET), а компания Apple создала компьютер Apple-II.

В это же время интенсивно развивается индустрия компьютерных игр. Одновременно компьютерную графику начинают широко использовать на телевидении и в киноиндустрии. В 1975 году Дж. Лукас основал собственную компанию Industrial Light & Magic (ILM), которая занималась разработкой спецэффектов. Немного позже в рамках этой компании было основано подразделение Lucasfilm CG (Lucasfilm Computer Graphics), которое начало активно развивать компьютерную графику. Именно оно выпустило в 1984 году первый анимационный CG-фильм

«Приключения Андре и пчелки Уолли» (The Adventures of Andre & Wally B.). Этот фильм отличался от эффектов, которые создавались ранее, он был полностью сделан при помощи компьютера.

Еще одно важное событие в процессе становления области компьютерной графики – выпуск в 1984 году компанией Apple компьютеров Macintosh. Они были для своего времени настоящей революцией. Во-первых, Macintosh серийно поставлялся с цветным монитором. Во-вторых, его операционная система обладала наглядным, визуальным интерфейсом. И в-третьих, его мощности было достаточно для обработки графических изображений. В 1985 году появился первый мультимедийный персональный компьютер Amiga, который впервые позволил отображать фотографии, а впоследствии и видеоизображение на экране компьютера.

В 1980-е годы появляется целый ряд компаний, занимающихся прикладными разработками в области компьютерной графики, в частности Silicon Graphics, Adobe System. К концу 80-х годов программное обеспечение имелось для всех сфер применения: от комплексов управления до настольных издательских систем. В эти годы компьютерная графика уже прочно внедряется в киноиндустрию, развиваются приложения к инженерным дисциплинам.

В 1990-е годы в связи с возникновением сети Интернет у компьютерной графики появляется еще одна сфера приложения. Стираются различия между компьютерной графикой и обработкой изображения. Кроме того, появляется возможность работы с видео.

Таким образом, в процессе развития компьютерной графики можно выделить несколько этапов:

- 1960–1970-е годы: компьютерная графика формировалась как научная дисциплина. В это время разрабатывали основные методы и алгоритмы: отсечение, растровая развертка графических примитивов, закраска узорами, реалистическое изображение пространственных сцен (удаление невидимых линий и граней, трассировка лучей, излучающие поверхности), моделирование освещенности;
- 1980-е годы: графика развивается более как прикладная дисциплина. Разрабатывают методы ее применения в самых различных областях человеческой деятельности;
- 1990-е годы: методы компьютерной графики становятся основным средством организации диалога «человек — компьютер» и остаются таковыми по настоящее время.

## 1.2. Способы представления цифровых изображений. Типы компьютерной графики

В зависимости от принципа формирования изображения компьютерную графику подразделяют на следующие виды:

- растровая;
- векторная;
- фрактальная;
- трехмерная.

Трехмерная графика предназначена для отображения объемных объектов. Она подробно рассматривается в главе 4.

### 1.2.1. Растровая графика

Под **растровой графикой** понимают формирование изображения в том виде, в котором оно выводится на экран монитора и на печать. Основным элементом растрового изображения является точка; если изображение экранное, то эта точка называется пикселем. Таким образом, растровое изображение может быть представлено в виде матрицы элементов — пикселей.

**Пиксель** — минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет.

Для растровых изображений особую важность имеет понятие **разрешения**, выражающее количество точек, приходящихся на единицу длины: точек на дюйм — **dpi** (dots per inch) или пикселей на дюйм — **ppi** (pixels per inch).

Чем выше разрешение, тем большее количество пикселей содержит изображение и тем, соответственно, меньше размер отдельного пикселя. Например, если изображение имеет размер, равный одному квадратному дюйму, а разрешение изображения равно 8 ppi, то количество пикселей, содержащихся в нем, равно  $1 \cdot 8^2 = 64$ . Если разрешение 16 ppi, то изображение этого же размера содержит  $1 \cdot 16^2 = 256$  пикселей. Ни 8, ни 16 пикселей на дюйм не могут обеспечить создание качественного изображения.

На рисунке 1.1 показаны линейка и согласование числа пикселей с разрешением изображения.

Следует различать:

- разрешение *изображения* (входное разрешение);
- разрешение *экрана* (выходное разрешение);
- разрешение *печатающего устройства* (выходное разрешение).

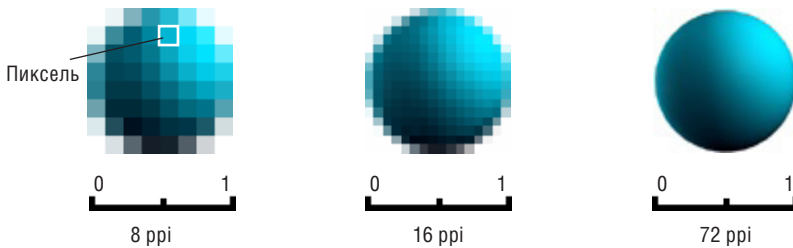


Рис. 1.1. Изображения с различными разрешениями

Все эти понятия относятся к разным объектам. Друг с другом эти виды разрешения никак не связаны, пока не потребуется узнать, какой физический размер будут иметь изображение на экране монитора и отпечаток на бумаге.

**Разрешение изображения** определяют, когда изображение оцифровывают с использованием сканера или цифрового фотоаппарата или создают в программе обработки и редактирования изображения. Значение разрешения изображения хранится в файле изображения и неразрывно связано с другим свойством изображения — его физическим размером, определяющим физическую длину и ширину изображения.

**Физический размер** изображения можно измерять как в пикселях, так и в единицах длины (миллиметрах, сантиметрах, дюймах). Если изображение готовят для демонстрации на экране, то его ширину и высоту задают в пикселях, если изображение готовят для печати, то его размер задают в единицах длины.

Выбор в качестве единицы измерения пикселя приводит к тому, что размер изображения определяют установленными значениями ширины и высоты и он не зависит от разрешения.

При установке в качестве единиц измерения дюймов размер изображения определяют по формуле

$$\text{Размер изображения} = (\text{Ширина} \cdot \text{Высота}) \cdot \text{Разрешение}^2.$$

**Разрешение экрана** измеряют в пикселях, оно определяет размер изображения, которое может поместиться на экране целиком. У монитора с диагональю 15 дюймов размер изображения на экране составляет примерно  $28 \times 21$  см. Зная, что в одном дюйме 25,4 мм, можно рассчитать, что при работе монитора в режиме  $800 \times 600$  пикселей разрешение экранного изображения равно 72 ppi, а в режиме  $1024 \times 768$  — 92 ppi.

Например, есть два изображения: первое размером  $1 \times 1$  дюйм с разрешением 200 ppi и второе размером  $2 \times 2$  дюйма с разрешением 100 ppi. На экране они выглядят идентично, поскольку имеют одинаковый размер изображения в пикселях:  $(1 \cdot 1) \cdot 200^2 = 400\,000$  пикселей (первое) и  $(2 \cdot 2) \cdot 100^2 = 400\,000$  пикселей (второе).

**Разрешение печатающего устройства** — это свойство, выражающее количество отдельных точек, которые могут быть напечатаны на участке единичной длины.

Для экранной копии достаточно разрешения 72 dpi, при печати разрешение должно быть намного выше. Полиграфическая печать полноцветного изображения требует разрешения не менее 300 dpi. Стандартный фотоснимок размером  $10 \times 15$  см должен содержать примерно  $1000 \times 1500$  пикселей.

У растровой графики есть два существенных недостатка: большой объем данных и потеря качества при масштабировании.

При уменьшении количества точек теряются мелкие детали и деформируются надписи.

Для увеличения размеров изображения возможны следующие варианты:

- увеличить изображение, увеличив размеры пикселей;
- добавить пиксели и создать для них новые цвета.

### 1.2.2. Векторная графика

В основе **векторной графики** лежат математические представления о свойствах геометрических фигур: точки, прямой, отрезка прямой, кривой второго порядка, кривых Безье.

Базовым элементом является линия, которая обладает свойствами: формой, толщиной, цветом, начертанием. Для описания прямой линии используют уравнение  $y = ax + b$ . В отличие от прямой, отрезок требует дополнительных параметров, соответствующих его началу и концу. Узлы, наряду с линиями, выполняют функции основных элементов векторного изображения. Узел представлен двумя координатами ( $X$ ,  $Y$ ) относительно начала координат. Узлы также имеют свойства, параметры которых влияют на форму конца линии и характер сопряжения с другими объектами. Они служат для построения контуров, из которых состоят все прочие объекты векторной графики. Замкнутые контуры приобретают свойство заполнения. В качестве заполнителя

может быть выбрана цветная краска, регулярная текстура или растровые изображения, называемые *картой*.

Кривые 2-го порядка (эллипсы, параболы, гиперболы) представляются в памяти пятью параметрами, так как общая формула линии 2-го порядка имеет вид

$$x^2 + a_1y^2 + a_2xy + a_3x + a_4y + a_5 = 0.$$

Для кодирования кривой 3-го порядка используют 11 параметров. В векторных редакторах применяют частный случай кривых 3-го порядка — кривые Безье (8 параметров).

В начале 1970-х годов профессор П. Безье, проектируя на компьютере корпуса автомобилей «Рено», для построения кривых использовал две касательные, проведенные к крайним точкам отрезка. Кривизна линии зависит от угла наклона и длины отрезка касательной (управляющей линии) (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Кривая Безье

Таким образом, **изображение** в векторной графике — это совокупность объектов, а объект, в свою очередь, состоит из контура и внутренней области, контур — из линий (прямых или



кривых) и узлов. Объекты векторной графики легко трансформируются и модифицируются, что не оказывает практически никакого влияния на качество изображения. Однако векторная графика ограничена в живописных средствах: в программах векторной графики практически невозможно создавать фотореалистические изображения. Кроме того, векторный принцип описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации, как это делает сканер для точечной графики.

Растровая графика незаменима в изображениях, которые очень сложны и которые невозможно описать математическими формулами. Именно поэтому растровую графику применяют практически во всех областях, связанных с компьютерной графикой.

Таким образом, выбор растрового или векторного формата зависит от целей и задач работы с изображением. Если нужна фотографическая точность цветопередачи, то предпочтительнее растр. Логотипы, схемы, элементы оформления удобнее представлять в векторном формате.

### 1.2.3. Фрактальная графика

**Фрактальная графика**, как и векторная, — вычисляемая, но отличается от нее тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся. Изображение строят по уравнению или по системе уравнений. Изменяя коэффициенты уравнений, можно получать различные фрактальные изображения. **Фракталом** называют структуру, состоящую из частей, которые в каком-то смысле подобны целому.

Простейшим фрактальным объектом является фрактальная кривая Коха. Построение кривой Коха начинают с прямолинейного отрезка единичной длины. Этот исходный отрезок, называемый затравкой, может быть заменен каким-нибудь многоугольником, например равносторонним треугольником, квадратом. Каждое звено затравки заменяют образующим элементом. Следующее поколение получают при замене каждого прямолинейного звена уменьшенным образующим элементом (рис. 1.3).

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый, векторный, универсальный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

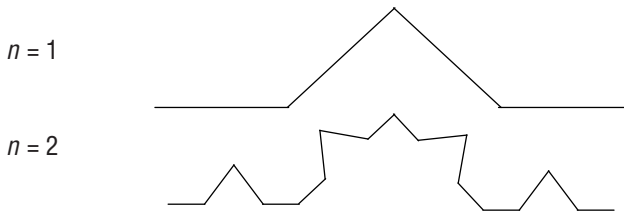


Рис. 1.3. Фр кт льн я крив я Кох

### 1.3. Форматы графических файлов

Сжатие применяют для растровых графических файлов, так как они имеют достаточно большой объем. Для различных типов изображения целесообразно применять подходящие типы алгоритмов сжатия.

Все существующие алгоритмы сжатия делят на 2 класса:

- сжатие без потерь графической информации (алгоритмы RLE и LZW);
- сжатие с потерями (алгоритм JPEG).

Кодирование с переменной длиной строки (Run-Length Encoding, RLE) заменяет последовательность повторяющихся пикселей одинакового цвета на две величины: пиксель и количество его повторений. Например, если в строке имеются 3 пикселя белого цвета, 25 — черного, затем 14 — белого, то применение RLE кодирует эту строку как 3 белых, 25 черных и 14 белых вместо последовательности из кодов цветов всех 42 пикселей.

Алгоритм LZW (Lempel—Ziv—Welch) заключается в поиске одинаковых последовательностей (фраз) пикселей во всем файле. Выявленные последовательности сохраняются в таблице, им присваиваются более короткие коды (ключи).

Алгоритм сжатия с потерями JPEG (Joint Photographic Experts Group) основан на том, что человеческий глаз очень чувствителен к изменению яркости отдельных точек изображения, но гораздо хуже замечает изменение цвета. При сжатии с потерями приносится в жертву часть информации об изображении, чтобы достичь большего коэффициента сжатия. Распакованное изображение JPEG редко соответствует оригиналу абсолютно точно, но очень часто эти различия столь незначительны, что их едва можно обнаружить.

В таблице 1.1 приведены сведения об основных растровых форматах.

Таблица 1.1

### Основные растровые форматы

Наименование формата	Характеристик	Сжатие
<b>BMP</b> (Device Independent Bitmap)	Поддерживается большинством графических приложений для Windows; глубин цвет 1, 4, 8, 16, 24 и 32 бит	<b>RLE</b> (по желанию)
<b>GIF</b> (Graphic Interchange Format)	Создан специально для передачи изображений в сетях (формат Web-графики); количество цветов в изображении – от 2 до 256 (глубина цвет 1–8 бит); поддерживает полную прозрачность; поддерживает последовательную смену изображений (анимацию)	<b>LZW</b> (всегда)
<b>PNG</b> (Portable Network Graphics)	Многоканальный глубин цвет 24 бит; поддерживает градиентную прозрачность (256 уровней); формат Web-графики	Усовершенствованный <b>LZW</b>
<b>TIFF</b> (Tagged Image File Format)	Поддерживает все цветовые модели; многоканальный глубин цвет 48 бит; позволяет сохранять информацию о слоях, цветовых профилях и каналах; поддерживается основными пакетированной и векторной графикой, издательскими системами	<b>RLE, LZW, JPEG</b> (по желанию)
<b>JPEG</b> (Joint Photographic Experts Group)	Глубин цвет 24 бит; позволяет выбрать уровень сжатия от 1 до 100; формат Web-графики	<b>JPEG</b>
<b>TGA</b> (Truevision Targa Format)	Глубин цвет от 1 до 32 бит; поддерживает альфа-канал; используются в основном для хранения текстур в 3D-графике	<b>RLE</b> (по желанию)
<b>PSD</b> (Photoshop Document)	Собственный формат программы Adobe Photoshop; поддерживает все цветовые модели; многоканальный глубин цвет 48 бит; позволяет сохранять информацию о слоях, цветовых профилях и каналах	<b>RLE</b> (по желанию)

Векторные форматы содержат описания рисунков в виде набора команд для построения графических примитивов (линий, окружностей, дуг и т. д.).

В таблице 1.2 приведены некоторые векторные форматы графических файлов.

Таблица 1.2

**Векторные форматы**

Наименование формата	Программы, которые могут открывать файлы этого формата
<b>WMF</b> (Windows Metafile)	Большинство приложений Windows
<b>DXF</b> (Drawing eXchange Format)	Все программы САПР, многие векторные редакторы, некоторые издательские системы
<b>CGM</b> (Computer Graphics Metafile)	Большинство программ редакторов векторных рисунков, САПР и издательские системы
<b>CDR</b> (CorelDRAW Document)	Собственный формат программы CorelDRAW. Импорт в большинство векторных редакторов
<b>AI</b> (Adobe Illustrator Artwork)	Собственный формат программы Adobe Illustrator. Непосредственно открывается через Adobe Photoshop, практически все графические редакторы для Macintosh и Windows

К универсальным форматам относят **EPS** (Encapsulated PostScript) и **PDF** (Portable Document Format). Особенность этих форматов заключается в том, что они хранят как растровые, так и векторные данные, их обычно используют для переноса изображений между различными программными системами и компьютерными платформами.

**1.4. Цвет и цветовые модели в компьютерной графике**

Цвет — очень сложное явление, он имеет как физическую, так и психофизиологическую природу. Цвет предмета зависит не только от самого предмета, но также и от источника света, освещающего предмет, и от системы человеческого зрения. Более того, одни предметы отражают свет (доска, бумага), а другие его пропускают (стекло, вода). В зависимости от способа образования в природе различают цвет **излучаемый** и **отражаемый**:

- источники света (солнце, лампочка и т. д.) излучают свет. Этот свет глаз воспринимает как цветной;
- свет отражается и поглощается, попадая на поверхность неосвещенных предметов. Отраженное излучение глаз воспринимает как цвет предметов.

Из курса физики известно, что цвет — это форма световой энергии, передаваемая в виде электромагнитных волн. Человеческий глаз может воспринимать цветовые волны с длинами от 380 до 780 нм (нанометр — одна миллиардная метра, единица

измерения длины световых волн). Если длины волн светового потока 700 нм, то свет воспринимается как красный. Если длины волн сконцентрированы у нижнего края видимого спектра (около 400 нм), то свет воспринимается как синий. Если длины волн сконцентрированы в середине видимого спектра (около 550 нм), то свет воспринимается как зеленый. Эти цвета — красный, зеленый и синий — называют основными, при их смешении образуется белый цвет.

Световые волны попадают на сетчатку глаза, где воспринимаются светочувствительными рецепторами, передающими сигналы в мозг, в котором формируется ощущение цвета. Это ощущение зависит от длины волн и интенсивности излучения. Длина волны формирует ощущение цвета или цветность, а интенсивность — его яркость. Интенсивность света есть мера энергии света, воздействующего на глаз, а яркость — мера восприятия глазом этого воздействия.

Исходя из вышеизложенного описание цвета может опираться на составление любого цвета на основе основных цветов или на такие понятия, как светлота, насыщенность, цветовой тон.

В связи с необходимостью описания различных физических процессов воспроизведения цвета были разработаны различные цветные модели.

**Цветовая модель** — это способ концептуального и количественного описания цвета.

Модель RGB (Red, Green, Blue) описывает излучаемые цвета и образована на трех основных цветах; обычно ее так и называют — модель **аддитивных основных цветов**.

**Аддитивной** модель называют потому, что цвета получаются путем добавления (англ. addition) к черному цвету (рис. 1.4), т. е. если цвет экрана, освещенного цветным прожектором, обозначается в RGB как  $(r_1, g_1, b_1)$ , а цвет того же экрана, освещенного другим прожектором, —  $(r_2, g_2, b_2)$ , то при освещении двумя прожекторами цвет экрана будет обозначаться как  $(r_1 + r_2, g_1 + g_2, b_1 + b_2)$ .

Каждая составляющая представляет собой значение яркости (интенсивности) одного из базовых цветов в результирующем цвете и может принимать 256 дискретных значений: от 0 до 255. При минимальных интенсивностях всех базовых цветов получается черный цвет, при максимальных — белый. При максималь-

ной интенсивности одного цвета и минимальной двух других – красный, зеленый и синий цвета. Наложение зеленого и синего цветов образует голубой цвет (Cyan), красного и зеленого – желтый (Yellow), красного и синего – пурпурный (Magenta):

$$\text{Black} = R_{\min} + G_{\min} + B_{\min} = 0 + 0 + 0 = (0, 0, 0);$$

$$\text{Red} = R_{\max} + G_{\min} + B_{\min} = 255 + 0 + 0 = (255, 0, 0);$$

$$\text{Green} = R_{\min} + G_{\max} + B_{\min} = 0 + 255 + 0 = (0, 255, 0);$$

$$\text{Blue} = R_{\min} + G_{\min} + B_{\max} = 0 + 0 + 255 = (0, 0, 255);$$

$$\text{Magenta} = R_{\max} + G_{\min} + B_{\max} = 255 + 0 + 255 = (255, 0, 255);$$

$$\text{Yellow} = R_{\max} + G_{\max} + B_{\min} = 255 + 255 + 0 = (255, 255, 0);$$

$$\text{Cyan} = R_{\min} + G_{\max} + B_{\max} = 0 + 255 + 255 = (0, 255, 255);$$

$$\text{White} = R_{\max} + G_{\max} + B_{\max} = 255 + 255 + 255 = (255, 255, 255).$$

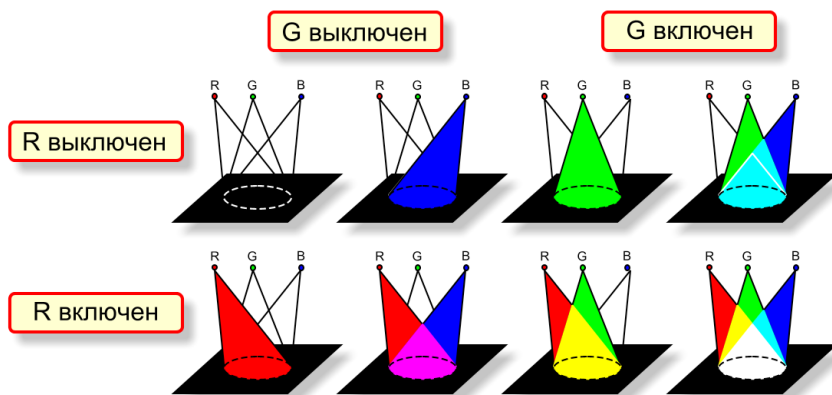


Рис. 1.4. Сложение цветов в модели RGB

При равных значениях каждой из составляющих получается серый цвет.

**Модель RGB** описывает цвета, получаемые в результате смешения лучей света различной окраски. Таким образом, она соответствует представлению цветов, видимых на мониторе, а также получающихся при сканировании изображений, но не подходит для печатающих устройств, так как печатная страница отражает цвет. Смещение красок, которое делают печатающие устройства, описывает **модель CMY** (Cyan, Magenta, Yellow).

К отражаемым относят цвета, которые сами не излучают, а используют белый свет, вычитая из него определенные цвета.

Такие цвета называют субтрактивными («вычитательными») или вторичными, так как они остаются после вычитания основных аддитивных (рис. 1.5):

Cyan (Голубой) = RGB (Белый) – R (Красный) = G (Зеленый) + B (Синий);

Magenta (Пурпурный) = RGB (Белый) – G (зеленый) = R (Красный) + B (Синий);

Yellow (Желтый) = RGB (Белый) – B (Синий) = R (Красный) + G (Зеленый).

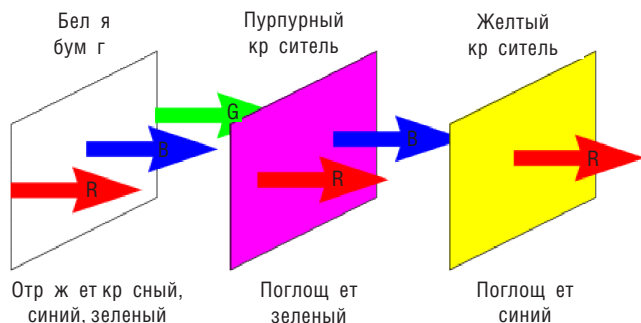


Рис. 1.5. Вычитание цветов в модели CMY

При полном отсутствии краски остается белый цвет (белая бумага). При смешении всех трех (субтрактивных) должен получиться черный цвет. В реальном субтрактивном синтезе тремя красками невозможно воспроизвести все цвета, доступные при аддитивном синтезе. В частности, невозпроизводим черный цвет, для компенсации чего в процесс воспроизведения в полиграфии вводят черную краску. Модель CMY с добавлением черного цвета носит название **СМЮК** (черный компонент сокращается до буквы К, поскольку эта краска является ключевой (Key) в процессе цветной печати).

Субтрактивные цвета составляют так называемую полиграфическую триаду. Каждому пикселю в СМЮК-изображении присваиваются значения, определяющие процентное содержание триадных красок.

Модели RGB и СМЮК являются аппаратно-зависимыми. На разных мониторах одно и то же изображение выглядит неодинаково. Для СМЮК различие еще более очевидно, поскольку речь

идет о реальных красках, особенностях печатного процесса и носителя.

Перцепционная (базирующаяся на восприятии цвета человеком) **модель HSB** построена на основе трех параметров:

- **H** — цветовой тон (Hue) — свет с доминирующей длиной волны;
- **S** — насыщенность (Saturation) — характеризует чистоту цвета;
- **B** — яркость (Brightness) — характеризует интенсивность, с которой энергия света воздействует на рецепторы глаза.

Графическое представление модели HSB показано на рисунке 1.6. Параметр **H** измеряют в угловых градусах: от 0 до 360°. Параметр **S** измеряют в процентах: от 0 (в центре) до 100 %. Параметр **B** отображается на линейке, перпендикулярной плоскости цветового круга, и измеряется в процентах.

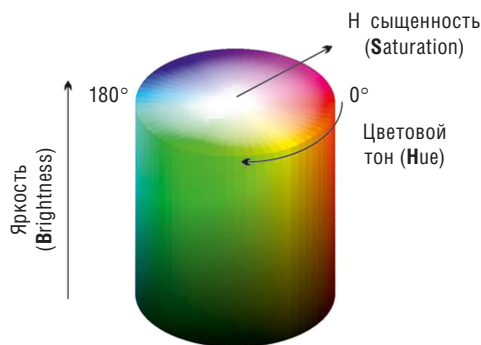


Рис. 1.6. Модель HSB

На внешнем крае круга находятся чистые спектральные цвета с максимальной яркостью. Насыщенность цвета показывает, насколько данный цвет отличается от монохроматического («чистого») излучения того же светового тона. Нулевая насыщенность соответствует серому цвету, а максимальная насыщенность — наиболее яркому варианту данного цвета. Можно считать, что изменение насыщенности связано с добавлением белой краски.

Яркость понимают как степень освещенности. При нулевой яркости цвет становится черным. Максимальная яркость при максимальной насыщенности дает наиболее выразительный вариант данного цвета. Можно также считать, что яркость изменяют путем добавления черной краски.



В некоторых графических редакторах используют **модель HLS** (Hue, Lightness, Saturation), которая похожа на HSB. В ней, в отличие от HSB, вместо яркости используют параметр  $L$  — освещенность (Lightness). Уменьшение освещенности приближает цвет к черному, а увеличение — к белому. Чистый спектральный цвет получают при освещенности 50 %.

Модели HSB и HLS не ориентированы ни на какое техническое устройство воспроизведения цветов, поэтому их называют еще аппаратно-независимыми.

**Модель Lab** (рис. 1.7) основана на трех параметрах: яркости (Luminosity) —  $L$  и двух цветовых параметрах —  $a$  и  $b$ . Параметр  $a$  содержит цвета от темно-зеленого через серый до ярко-розового. Параметр  $b$  содержит цвета от светло-синего через серый до ярко-желтого.

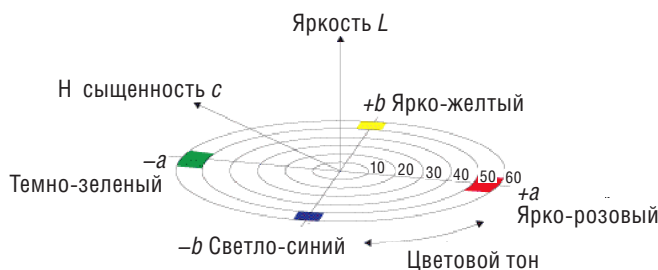


Рис. 1.7. Модель Lab

Это стандартная колориметрическая система. Она была принята в 1971 году на VIII сессии Международной комиссии по освещению — МКО (фр. CIE — Commission Internationale de L'Eclairage).

*Модель Lab соответствует биологическому механизму восприятия цвета человеком. За это открытие американцы Дэвид Хьюбл и Торстен Вайзел получили в 1981 году Нобелевскую премию.*

**Цветовое разрешение** (глубина цвета) определяет метод кодирования (количество бит, необходимое для кодирования цвета одного пикселя) цветовой информации для ее воспроизведения на экране монитора.

Для отображения черно-белого изображения достаточно двух бит (белый и черный цвет). Восьмиразрядное кодирование позволяет отобразить 256 ( $2^8$ ) градаций цветового тона. Два байта (16 бит) определяют 65 536 ( $2^{16}$ ) цветов (режим High Color). При

24-разрядном способе кодирования возможно определить более 16,7 млн ( $2^{24}$ ) цветов (режим True Color).

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные вехи в истории компьютерной графики. Когда были разработаны основные алгоритмы компьютерной графики?
2. Изложите понятие цифрового изображения.
3. Назовите основные понятия векторной графики.
4. Опишите структуру векторной иллюстрации.
5. Перечислите преимуществ и недостатки векторной графики.
6. Назовите основные понятия растровой графики.
7. От каких параметров зависит качество растрового изображения?
8. Что включает понятие «формат графического файла»?
9. Какие форматы относят к растровым?
10. Какие форматы относят к векторным?
11. Какие системы описания цвета существуют? Назовите принципы их определения.
12. Какие цвета являются аддитивными, какие субтрактивными?
13. Назовите параметры описания цветовой модели Lab, укажите особенности ее использования.

## РАЗДЕЛ

# 2

## ОСНОВЫ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ

### 2.1. Редакторы растровой графики

Для создания и обработки изображений на компьютере используют графические редакторы. К наиболее популярным растровым редакторам относят Adobe Photoshop, Adobe Fireworks, Corel PHOTO-PAINT, GIMP, Microsoft Paint и др. Основные функции растровых графических редакторов приведены на рисунке 2.1.

Рбот с ф йлом изобр жения	<ul style="list-style-type: none"><li>• Созд ние нового ф йл изобр жения</li><li>• Импорт и экспорт ф йл изобр жения</li><li>• З грузк изобр жения из ф йл</li><li>• Сохр нение ф йл изобр жения</li></ul>
Рбот с изобр жением	<ul style="list-style-type: none"><li>• Созд ние изобр жения с помощью п нели инструментов</li><li>• Выделение фр гментов изобр жения</li><li>• Преобр зов ние изобр жения</li><li>• Коррекция изобр жения</li><li>• Изменение п р метров изобр жения</li></ul>
Рбот с текстом	<ul style="list-style-type: none"><li>• Созд ние текст</li><li>• Оформление текст</li></ul>
Рбот с цветом	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выбор цветового режим</li><li>• Упр вление цветом (уст новк основного фонового цвет , п р метров з ливки, обводки и т. д.)</li></ul>

Рис. 2.1. Основные функции р стровых гр фических ред кторов

Безусловный лидер программ в категории «редакторы растровой графики» — **Adobe Photoshop** — многофункциональный графический редактор, распространяемый фирмой Adobe Systems. Первая версия программы была создана в 1987 году для компьютеров Macintosh и названа Display. В сентябре 1988 года

Adobe Systems купила права на графический редактор, его переименовали в Photoshop и в 1990 году появился Photoshop 1.0. В 2003 году Adobe включила Photoshop в пакет Adobe Creative Suite, в комплекте которого уже были программы Illustrator, InDesign и Acrobat, а в следующем году программа была переименована в Adobe Photoshop CS (Creative Suite). В 2013 году название сменили на Adobe Photoshop CC. Аббревиатура CC означает, что продукт интегрирован в пакет программ Adobe Creative Cloud, к новым версиям добавили год выпуска.

Растровый графический редактор, разработанный корпорацией Corel, **Corel PHOTO-PAINT** не так популярен, как Adobe Photoshop, хотя приближается к нему по техническим возможностям. PHOTO-PAINT теряется в тени своего «собрата» — векторного графического редактора CorelDRAW, который является лидером среди векторных графических редакторов. Corel PHOTO-PAINT поставляется совместно с CorelDRAW в пакете CorelDRAW Graphics Suite.

Бесплатный растровый графический редактор **GIMP** создавался как свободный проект с открытым кодом, для которого каждый программист мог разработать различные модули. Проект был основан в 1995 году, и в настоящее время GIMP поддерживается и развивается большим сообществом энтузиастов. По мнению пользователей, GIMP является прямым конкурентом Adobe Photoshop, хотя сами создатели проекта так не считают.

Графический редактор **Paint**, созданный компанией Microsoft, входит в состав всех операционных систем семейства Windows, начиная с самых первых версий. Ввиду простоты и доступности известен практически каждому пользователю системы Windows, но из-за ряда функциональных ограничений практически непригоден для серьезного редактирования графики. В частности, редактор не поддерживает цветовые режимы, за исключением RGB.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные функции растровых графических редакторов.
2. Приведите примеры растровых графических редакторов.
3. Назовите основные версии и аббревиатуры редактора Adobe Photoshop.
4. Каково основное преимущество графического редактора GIMP?
5. Опишите основные преимущества и недостатки Microsoft Paint.

## 2.2. Интерфейс программы Adobe Photoshop. Настройка рабочего пространства

Интерфейс программы является удобным и логичным. Рабочее окно редактора с загруженным растровым документом содержит панели, палитры и рабочую область, в которой размещаются текущий документ или открывающиеся диалоговые окна (рис. 2.2).

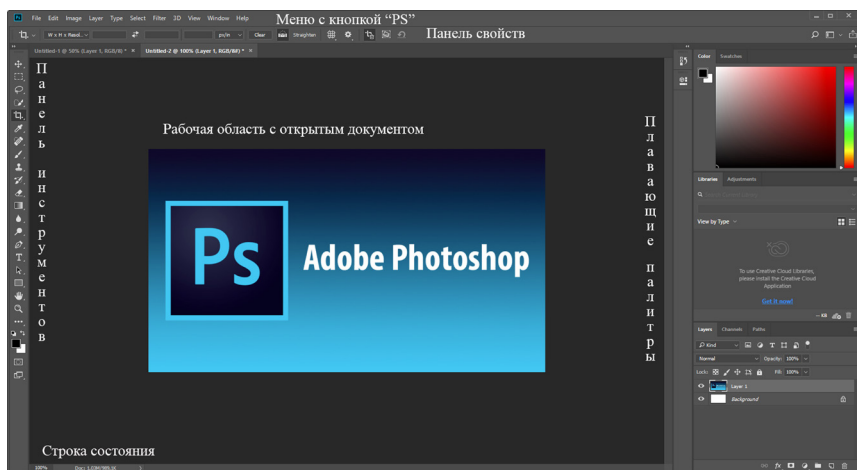


Рис. 2.2. Рабочее окно редактора Adobe Photoshop

Панели бывают стационарными (неподвижными) и плавающими (их можно перемещать по своему усмотрению). Самая верхняя панель — стационарная панель меню редактора, содержащая команды меню и специальную кнопку *PS* управления окном редактора. Начиная с Adobe Photoshop CS6 эта кнопка и модифицированный переключатель между рабочими средами заменяют панель управления.

В левой части окна программы расположена панель **Tools** (Панель инструментов). Сходные по назначению инструменты группируются. Доступ к инструментам группы можно получить, нажав на отображаемый инструмент. Панель инструментов может быть отображена в виде одной или двух колонок. Для смены отображения панели используют кнопку в верхней части панели (заголовок панели). Многие инструменты ассоциированы с клавишами на клавиатуре. Для переключения между инструментами

одной группы необходимо нажимать нужную клавишу в сочетании с клавишей *Shift*.

Свойства выбранного инструмента настраиваются с помощью плавающей панели **Options** (Свойства), расположенной в верхней части интерфейса непосредственно под меню. В левой части панели свойств находится пиктограмма текущего инструмента. С ее помощью можно получить доступ к предварительно сохраненным наборам свойств инструмента — *Tool Presets* (Предустановки инструмента). Контекстное меню пиктограммы содержит наборы функций, разделенных горизонтальной прямой по группам назначения (табл. 2.1).

Таблица 2.1

### Функции меню Tool Presets

Групп функций	Назначение
<i>New Tool Preset</i> (Новый набор инструмента)	Задать и сохранить собственные параметры
<i>Rename Tool Preset</i> (Переименовать набор инструмента); <i>Delete Tool Preset</i> (Удалить набор инструмента)	Действия с существующими наборами инструмента: переименовать или удалить
<i>Sort by Tool</i> (Сортировать по инструменту); <i>Show All Tool Presets</i> (Показать все наборы инструментов)	Способ отображения наборов инструментов
<i>Text Only</i> (Только текст); <i>Small List</i> (Маленький список); <i>Large List</i> (Большой список)	Вид списка наборов инструментов
<i>Reset Tool</i> (Сброс текущего инструмента); <i>Reset All Tools</i> (Сброс всех инструментов)	Установить параметры текущего или всех инструментов «по умолчанию»
<i>Preset Manager</i> (Управление наборами инструмента)	Позволяет <i>Load</i> (Загрузить), <i>Save</i> (Сохранить), <i>Rename</i> (Переименовать), <i>Delete</i> (Удалить) наборы инструментов

Справа обычно расположены плавающие палитры, которые также соединены в группы. Каждая палитра представляет собой вкладку и имеет ярлык с названием. Палитры содержат собственное меню, которое вызывается кнопкой в правом верхнем углу палитры. В этом меню собраны команды, управляющие видом палитры (пункт *Panel Options*), а также связанные с функциями палитры.

Отображение плавающих палитр:

- *Window* (Окно) + имя палитры — показать/скрыть палитру;
- *Tab* — показать/скрыть все открытые палитры;
- *Shift* + *Tab* — показать/скрыть все открытые палитры, за исключением панели инструментов.

В палитре **History** (История) отображается список всех примененных ранее инструментов и внесенных в изображение изменений. Чтобы вернуться к любому из предыдущих состояний, отменив результаты выполнения всех выполненных последующих действий, активизируют его в палитре **History**.

Для отмены последнего выполненного действия и повторного его выполнения достаточно воспользоваться комбинацией клавиш *Ctrl + Z*. Для отмены целой серии предыдущих действий используют комбинацию клавиш *Ctrl + Alt + Z*.

Конфигурацию панелей, удобную для текущих задач, можно сохранить, чтобы быстро вернуться к ней в дальнейшем. Для этого используют команду меню *Window ⇒ Workspace ⇒ Save Workspace* (Окно ⇒ Рабочее пространство ⇒ Сохранить рабочее пространство). Сохраненная настройка появится в виде дополнительной команды меню в подменю *Window ⇒ Workspace*. Помимо положения панелей, при сохранении рабочего пространства сохраняются также и конфигурация меню (выполняемая с помощью команды *Edit ⇒ Menus*), и настройка «горячих» клавиш (*Edit ⇒ Keyboard Shortcuts*).

Основные настройки **Adobe Photoshop** доступны в окне **Preferences** (Настройки), которое открывается с помощью команды *Edit ⇒ Preferences ⇒ General* (Редактирование ⇒ Настройки ⇒ Общие).

### Контрольные вопросы

1. Какую структуру имеет графическое редактор Adobe Photoshop?
2. Опишите структуру строки меню и назначение отдельных ее пунктов.
3. Для чего предназначены панели инструментов **Tools**?
4. Для чего предназначены панели свойств **Options**?
5. Какую информацию отображается в строке состояния?
6. Как скрыть или показать панель инструментов, основные панели?
7. Для чего предназначена панель **History**?
8. Что такое рабочее пространство редактора и как им управлять?

## 2.3. Обработка готовых изображений

### 2.3.1. Операции с файлами. Дублирование изображения

Adobe Photoshop поддерживает все стандартные операции с файлами (табл. 2.2), которые доступны в меню **File** (Файл).

Таблица 2.2

## Операции с файлами

Команда меню	Комбинация клавиш	Назначение
<i>New</i> (Новый)	<i>Ctrl + N</i>	Создать новый файл
<i>Open</i> (Открыть)	<i>Ctrl + O</i>	Загрузить файл с диска
<i>Save</i> (Сохранить)	<i>Ctrl + S</i>	Сохранить файл на диске
<i>Save As...</i> (Сохранить как)	<i>Shift + Ctrl + S</i>	Сохранить файл с другим именем, в другом формате или в другом месте
<i>Close</i> (Закреть)	<i>Ctrl + W</i>	Закреть файл
<i>Open Recent</i> (Открыть последние)	—	Открыть один из последних рабочих файлов

Документ Adobe Photoshop отображается в отдельном окне. Заголовок окна открытого документа содержит имя, масштаб отображения и цветовой режим изображения.

Чтобы создать новое окно с независимым изображением-копией, необходимо выполнить команду *Image* ⇒ *Duplicate* (Изображение ⇒ Создать дубликат).

У нижней границы окна документа размещается панель состояния, которая отображает текущее состояние документа: масштаб, размер, активный инструмент. Установить строку состояния на отображение нужной информации можно с помощью серой стрелки-треугольника рядом с полосой прокрутки.

## 2.3.2. Изменение масштаба отображения изображения

Способы изменения масштаба отображения изображения:

- ввод с клавиатуры нужного масштаба в строке состояния;
- использование сочетаний клавиш и пунктов меню **View** (Вид):

*Ctrl* + «+» — увеличить масштаб;

*Ctrl* + «-» — уменьшить масштаб;

*Ctrl* + *O* — показать во весь экран;

*Alt* + *Ctrl* + *O* — масштаб 100 %;

• *View* ⇒ *Print Size* (Вид ⇒ Печатный размер) — эта команда отображает изображение с таким масштабом, при котором размер изображения на экране приближен к размеру изображения на печати (вычисляется автоматически на основе значения разрешения изображения);

- использование инструмента *Zoom* (Масштаб, клавиша *Z*).

Инструмент *Zoom* имеет ряд свойств, настраиваемых на панели **Options**. Первые две кнопки переключают режим масштабирования: *Zoom In* — увеличение масштаба; *Zoom Out* — умень-



шение масштаба (автоматически активируется при удерживании клавиши *Alt*). При активном флажке *Resize Windows to Fit* (Масштабировать размер окна) на панели свойств инструмента будут меняться не только масштаб, но и размеры окна.

Переключиться на инструмент *Zoom*, не отменяя текущего инструмента, можно, удерживая комбинацию клавиш *Ctrl + пробел*.

Для навигации по изображению можно использовать инструмент *Hand* (Навигатор, клавиша *H*) и палитру **Navigator** (*Window*  $\Rightarrow$  *Navigator*, Окно  $\Rightarrow$  Навигатор). В окне палитры **Navigator** выводится уменьшенное изображение, красная рамка показывает видимую часть. Слайдер внизу служит для изменения масштаба.

### 2.3.3. Цветовой режим изображения

Цветовой режим открытого изображения отображается в строке заголовка изображения. Adobe Photoshop поддерживает следующие режимы:

- **Bitmap (битовый)** — черно-белое изображение;
- **Grayscale (в градациях серого)** — изображение в 256/65 536 оттенках серого в зависимости от глубины цвета (соответственно 8/16 бит на канал);
- **Duotone (дуплекс)** — изображение, в котором используется 256 оттенков не более чем четырех цветов;
- **Indexed Color (индексированные цвета)** — изображение с палитрой от 2 до 256 цветов;
- **RGB** — полноцветное изображение, цвет в модели RGB;
- **CMYK** — полноцветное изображение, цвет в модели CMYK;
- **Lab** — полноцветное изображение, цвет в модели Lab;
- **Multichannel** — многоканальный.

Изменить цветовой режим можно с помощью команды *Image*  $\Rightarrow$  *Mode* (Изображение  $\Rightarrow$  Режим). Чтобы контролировать изменение цветов при переходе между цветовыми режимами RGB и CMYK, надо установить флажок *Gamut Warning* (Предупреждение о недопустимом цвете) в меню **View** (Вид). При этом другим цветом будут выделяться области, которые при печати визуальнo отличаются от видимых на экране.

### 2.3.4. Изменение размера и разрешения изображения

Определить или изменить размер и разрешение изображения можно в окне, открываемом командой *Image*  $\Rightarrow$  *Image Size* (Изо-

бражение ⇒ Размер изображения...). Изменить размер изображения можно двумя способами:

1) изменить размер в единицах длины, сохранив размер в пикселях. Для этого в окне *Image Size* нужно снять флажок *Resample* (Интерполяция) и задать нужный размер в единицах длины. При снятом флажке изменение размера в пикселях будет недоступно (рис. 2.3). При этом изменится разрешение изображения;

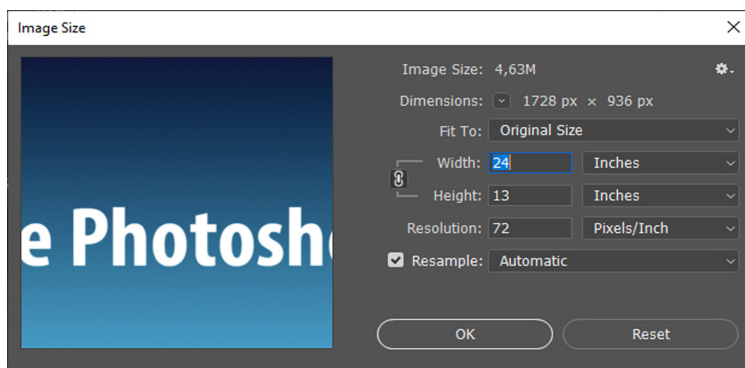


Рис. 2.3. Окно **Image Size**

2) изменить размер в пикселях и единицах длины, сохранив неизменным разрешение изображения. Для этого нужно задать новый размер изображения при включенном флажке *Resample*. При этом изменится размер файла изображения.

### 2.3.5. Изменение размеров и вращение холста

С помощью команды *Image ⇒ Canvas Size* (Изображение ⇒ Размер холста) можно изменить размеры холста, на котором находится изображение. В окне *Canvas Size* (рис. 2.4) надо ввести новое значение в поле *Width* (Ширина) и/или *Height* (Высота) в выбранных единицах измерения. Если установлен флажок *Relative* (Относительная), изменение размера осуществляется на заданные величины относительно текущих значений.

Для выбора направления изменения размеров предназначена область *Anchor* (Привязка). В поле *Canvas Extension Color* (Цвет холста) задается цвет дополнительной области изображения.

Изображение можно повернуть на определенный угол с помощью команды *Image ⇒ Image Rotation* (Изображение ⇒ Поворот).

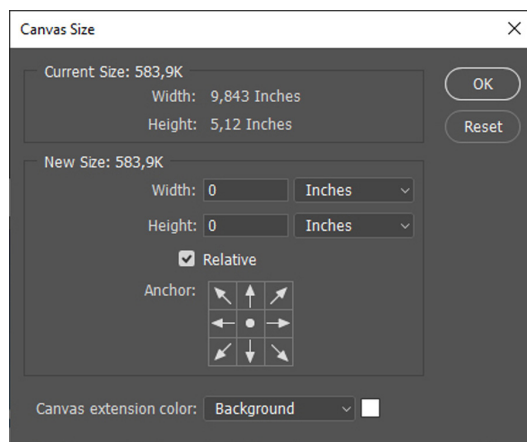


Рис. 2.4. Установка параметров холста

### 2.3.6. Кадрирование изображения



**Кадрирование** — это «отсечение» пикселей вокруг выбранной области. К средствам, позволяющим выполнить кадрирование, относят:

- инструмент *Crop* (Кадрировать, клавиша *C*) — выделение области и кадрирование;
- инструмент *Perspective Crop* (Кадрирование перспективы, клавиша *C*) — кадрирование с выравниванием;
- команду *Image* ⇒ *Crop* (Изображение ⇒ Кадрировать) — кадрирование выделенной области;
- команду *Image* ⇒ *Trim* (Изображение ⇒ Обрезать) — автоматическое удаление лишних прозрачных или цветных областей вокруг изображения;
- команду *File* ⇒ *Automate* ⇒ *Crop and Straighten Photos* (Файл ⇒ Автоматизация ⇒ Кадрировать и выровнять фото) — средство автоматического кадрирования.

При выборе инструмента *Crop* (Кадрировать) по краям изображения появятся границы — рамка кадрирования. Можно изменить размеры имеющейся рамки с помощью маркеров или выделить прямоугольник, ограничивающий нужный фрагмент изображения. Часть изображения, находящаяся вне рамки кадрирования, затемняется. Чтобы задать фиксированный размер

рамки кадрирования, необходимо на панели свойств инструмента установить значения параметров *Width* (Ширина), *Height* (Высота) и *Resolution* (Разрешение). Начиная с версии Adobe Photoshop CS6, можно задать пропорции для размеров (параметр *Ratio* (Соотношение)) и поменять местами ширину и высоту нажатием на кнопку с противоположно направленными стрелками. На панели свойств инструмента можно выбрать вид направляющих, задающих границы рамки, — кнопка *Set the Overlay Options* (Задать параметры наложения). Если установить курсор за границы рамки, можно вращать изображение в рамке кадрирования. При нажатой кнопке *Determines if Pixel Data Outside the Crop Box is Retained or Deleted* (Определяет, удалить или оставить пиксели вне рамки кадрирования) области вне рамки кадрирования будут удалены, в противном случае скрыты.

Изображение можно выровнять во время кадрирования. Для этого необходимо нажать кнопку *Straighten* (Выпрямить) и нарисовать опорную линию.

Чтобы завершить кадрирование, необходимо нажать клавишу *Enter*, кнопку  на панели свойств инструментов или выполнить двойной щелчок мышью на выделенной области. Для отмены надо нажать *Esc* или кнопку .

Чтобы настроить классический режим кадрирования (версии CS5 и ранее), в котором перемещать нужно не изображение, а рамку, следует использовать кнопку *Set Additional Crop Options* (Задать дополнительные параметры) или нажать клавишу *P*.

### 2.3.7. Сохранение изображения

Adobe Photoshop сохраняет изображения практически во всех растровых форматах: BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF и др. Собственный формат программы — PSD, в нем можно полностью сохранить все специальные эффекты, примененные к изображению.

#### Практические задания по пункту 2.3

**Задание 1.** Настройка среды редактора Adobe Photoshop. Изменение масштаба отображения изображения.

#### Рекомендации по выполнению

1. Загрузите Adobe Photoshop.

---

При загрузке нажмите комбинацию клавиш *Ctrl + Shift + Alt*, чтобы восстановить настройки программы по умолчанию.

---

2. Откройте файл **2\_31.jpg**. Используя палитру **Navigator**, установите масштаб 100 %.

3. Разместите панель инструментов в две колонки слева.

4. Сгруппируйте панели **History**, **Info**, **Navigator**, **Histogram**.

5. Переключитесь на инструмент **Zoom**. Последовательно измените масштаб на значения *Fit Screen* (Уместить в экране), *100 %* (Реальные пиксели), *Fill Screen* (Весь экран).

6. Определите размер изображения и размер файла изображения с помощью строки состояния.

7. Сохраните рабочее пространство.

**Задание 2.** Преобразование изображения из одного цветового режима в другой.

**Рекомендации по выполнению**

1. Определите, какие области изображения **2\_31.jpg** в режиме **СМЯК** будут визуально отличны от видимых на экране (*View* ⇒ *Gamut Warning*). Отмените предупреждение об изменении цвета.

2. Создайте дубликат изображения с именем **2\_31-1**. Преобразуйте дубликат изображения в режим **СМЯК**.

3. С помощью команды *Window* ⇒ *Arrange* ⇒ ... (Окно ⇒ Организовать ⇒ ...) расположите изображения рядом и сравните цвета в различных режимах.

---

*При подготовке изображения для печати обычно готовое изображение преобразовывают в режим СМЯК, а обрабатывают в RGB.*

---

4. Создайте два дубликата изображения с именами **2\_31-2**, **2\_31-3**.

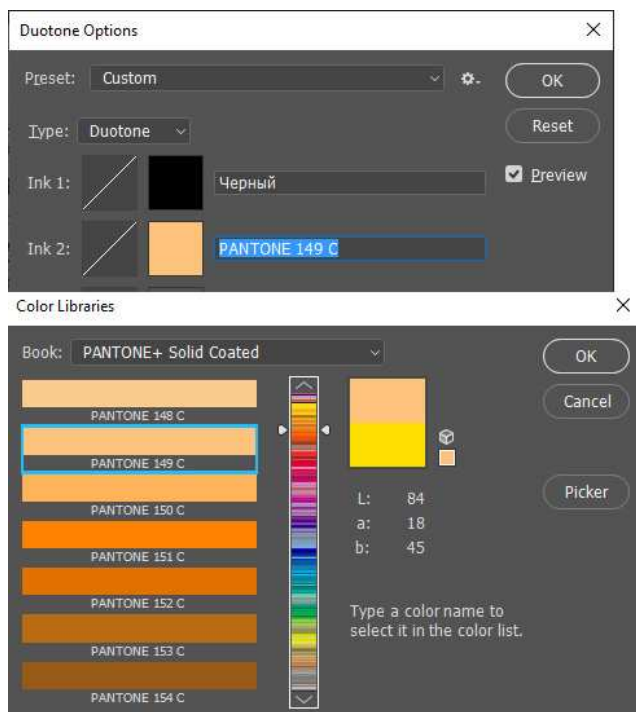
5. Преобразуйте изображение **2\_31-2** в режим **Grayscale** (Градации серого), затем в режим **Bitmap** (Битовый), метод преобразования — *Diffusion Dither* (Случайная диффузия).

6. Вернитесь к изображению в режиме **Grayscale** с помощью палитры **History**.

7. Исследуйте остальные методы преобразования в режим **Bitmap**. Оставьте понравившийся вариант.

8. Для изображения **2\_31-3** измените режим на **Grayscale**. Затем переведите в режим **Duotone** (Дуплекс). В окне **Duotone Options** установите параметр **Type** (Тип) — *Duotone*.

9. Щелкните на образце цвета *Ink2* в раскрывающемся списке *Book* диалогового окна **Color Libraries**, выберите палитру *Pantone + Solid Coated* и задайте цвет второй краски, например *PANTONE 149 C* (см. рисунок).



*PANTONE – определенный цвет, созданный с помощью смеси нескольких цветов (для каждого указано процентное соотношение базовых цветов CMYK) и имеющий свой собственный номер по классификации Pantone Matching System.*

10. Откройте файл **2\_32.jpg**. Создайте дубликат изображения с именем **2\_32-1**.

11. Для изображения **2\_32-1** измените режим **RGB** на **Indexed Color**.

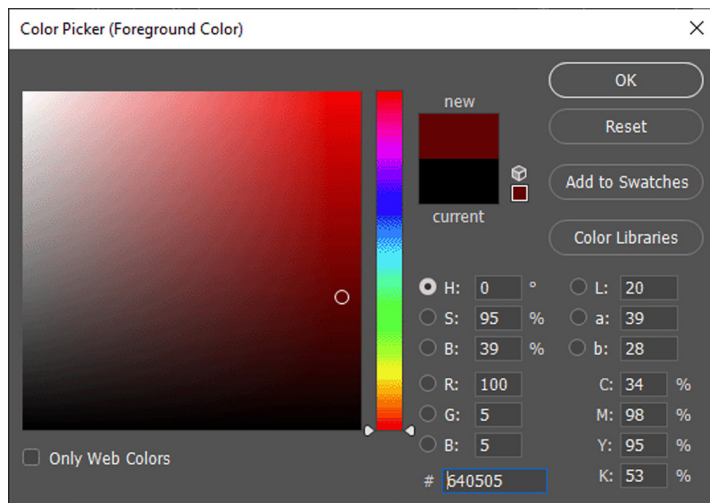
12. Поэкспериментируйте с изображением, увеличивая и уменьшая количество цветов в изображении, – параметр **Colors** (Цвета) в окне **Indexed Color**.

13. Вернитесь к исходному изображению.

14. Измените режим **RGB** на **Indexed Color**. Используя палитру **Black and White**, установите количество цветов в изображении равным 8.

15. Измените оттенки цветов с помощью команды *Image* ⇒ *Mode* ⇒ *Color Table* (Изображение ⇒ Режим ⇒ Цветовая таблица).

16. В диалоговом окне **Color Table** (Цветовая таблица) щелчком выберите 3-й цвет и в окне **Color Picker** (Выбор цвета) (см. рисунок) установите следующие значения параметров: *H* (Hue, Цветовой тон) — 45°; *S* (Saturation, Насыщенность) — 29 %; *B* (Brightness, Яркость) — 75 %.



В диалоговом окне **Color Picker** (Выбор цвета) можно выбрать цвет визуально с помощью цветового поля и цветовой полосы либо ввести в соответствующие цифровые поля параметров любой из цветовых моделей. Установка флажка *Only Web Colors* (Только Web-цвета) позволяет отобразить только цвета, адекватно отображаемые всеми браузерами в сети Интернет. Значок с восклицательным знаком указывает, что цвет не входит в печатаемую гамму цветов цветовой модели СМΥΚ, значок в форме куба — цвет не относится к Web-цветам.

17. Для других цветов задайте следующие значения параметров *H*, *S*, *B*: 5 — 37°, 31 %, 93 %; 6 — 35°, 42 %, 71 %; 7 — 29°, 70 %, 32 %.

**Задание 3.** Кадрирование и выравнивание изображения с помощью инструмента *Crop* (Кадрировать). Изменение размеров холста.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте дубликаты изображения **2\_32.jpg** с именами **2\_32-1**, **2\_32-2**, **2\_32-3**.
2. Выберите инструмент *Crop* (Кадрировать). Выделите область для кадрирования изображения **2\_32-1** и скадрируйте.
3. Отобразите линейки и установите две вертикальные направляющие в 1 см от левой и правой границ изображения.
4. На панели свойств инструмента *Crop* установите параметры *Width* (Ширина) = 15 см, *Height* (Высота) = 10 см, выделите все изображение **2\_32-2**, совместите левый верхний и правый нижний маркеры рамки с левой и правой направляющими соответственно и скадрируйте.
5. Откройте файл **2\_33.jpg** и создайте дубликат с именем **2\_33-1**.
6. Инструментом *Perspective Crop* выделите все изображение.
7. Сместите угловые маркеры таким образом, чтобы рамка кадрирования совпала с рамкой на изображении (см. рисунок).



8. На панели свойств инструмента *Perspective Crop* (Кадрирование перспективы) установите параметр *Resolution* = 300 pixels/inch. и скадрируйте изображение.
9. Увеличьте ширину и высоту холста изображения **2\_33-1** на 1 см. Для этого в окне **Canvas Size** установите значения полей *Width* (Ширина) = 1 см и *Height* (Высота) = 1 см при включенном флажке *Relative*. Значения других параметров не изменяйте.

**Задание 4.** Изменение размеров открытых изображений.

**Рекомендации по выполнению**

1. Установите в окне **Image Size** новую ширину для изображения **2\_32-1**, равную 30 см без изменения размера в пикселях с сохранением пропорций (флажок *Resample* отключен). Оцените расположение на листе бумаги исходного и измененного изображений.
2. Установите разрешение (параметр *Resolution*) изображения **2\_31-2** (флажок *Resample Image* отключен) равным 300 pixels/inch.



Оцените размер файла изображения и физический размер изображения.

3. Уменьшите размер изображения **2\_32\_1** в 2 раза. Для этого установите единицы измерения — *percent* (проценты), значение — 50 %, флажок *Resample* включите. Оцените размеры изображения в пикселях и единицах длины, размер файла изображения.

4. Установите разрешение (параметр *Resolution*) изображения **2\_32-3** (флажок *Resample* отключен) равным 300 pixels/inch. Сравните размеры изображений и размеры файлов изображений.

**Задание 5.** Сохранение изображения.

**Рекомендации по выполнению**

1. Закройте все исходные изображения **2\_31.jpg**, **2\_32.jpg**, **2\_33.jpg** без сохранения.

2. Выполните команду *Window* ⇒ *Arrange* ⇒ *Consolidate all to Tabs*, чтобы все окна документов расположить последовательно на одной вкладке.

3. Сохраните изображения **2\_31-1** в формате **.tiff** (без сжатия), **2\_31-2** в формате **.bmp** с глубиной цвета, равной 1 бит, **2\_31-3** в формате **.psd**, **2\_33-1** в формате **.gif**. Обратите внимание, что для цветовых режимов списки доступных форматов различаются.

4. Сохраните изображения **2\_32-2**, **2\_32-3**, **2\_33-1** в формате **.jpg**. С помощью раскрывающегося списка *Quality* установите различные значения данного параметра (*Maximum*, *High*, *Medium*) при сохранении изображений.

5. Оцените размеры файлов исходных и преобразованных изображений.

### Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен плитер **Navigator** (Н виг тор)?
2. Какие способы управления масштабом изображения используют в программе Adobe Photoshop?
3. Какие форматы следует выбирать для сохранения документов в программе Adobe Photoshop? Почему?
4. Что такое холст? Как редактировать размеры и положение холста?
5. Как изменить разрешение изображения?
6. Как осуществляется кадрирование изображения? Что позволяют делать инструменты *Crop* (К дриров ть) и команд *Image* ⇒ *Crop* (Изобр жение ⇒ К дриров ть)?
7. Опишите отличие инструмента *Perspective Crop* (К дриров ние перспективы) от инструмента *Crop* (К дриров ть).
8. Поясните, как изменить цветовой режим изображения.

9. Изложите назначение команды *View*  $\Rightarrow$  *Gamut Warning* (Вид  $\Rightarrow$  Предупреждение о недопустимом цвете).

10. Как можно изменить разрешение изображения?

## 2.4. Цветовая и тоновая коррекция

**Тоновая коррекция** — операция перераспределения уровней яркостей исходного изображения. Для анализа яркости изображения предназначена палитра **Histogram** (Гистограмма), на которой отображается гистограмма. Расширенный вид палитры (вид изменяется в меню палитры, кнопка открытия которого расположена в верхнем правом углу) показан на рисунке 2.5.

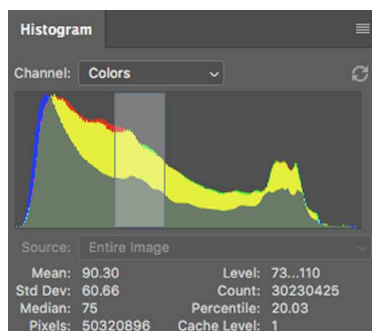


Рис. 2.5. Гистограмма

*Гистограмма — график специального вида, отображающий распределение пикселей по яркости от белого к черному. Вертикальные линии показывают количество пикселей, имеющих одинаковую яркость, от самых темных (слева) до самых светлых (справа). Под графиком приводится статистическая информация: Mean — среднее значение яркости; Std Dev — стандартное отклонение значений яркости; Median — срединное значение в диапазоне значений яркости и др.*

Для тоновой коррекции изображения используют команды меню *Image*  $\Rightarrow$  *Adjustments* (Изображение  $\Rightarrow$  Коррекция):

- *Brightness/Contrast* (Яркость/Контраст) — установка значений параметров *Brightness* и *Contrast* в одноименном окне диалога;
- *Levels* (Уровни, *Ctrl + L*) — настройка уровней яркости изображения перемещением регуляторов черной и белой точек, коэффициента гаммы или вводом числовых значений в соответствующие поля *Input Levels* и *Output Levels* (рис. 2.6):

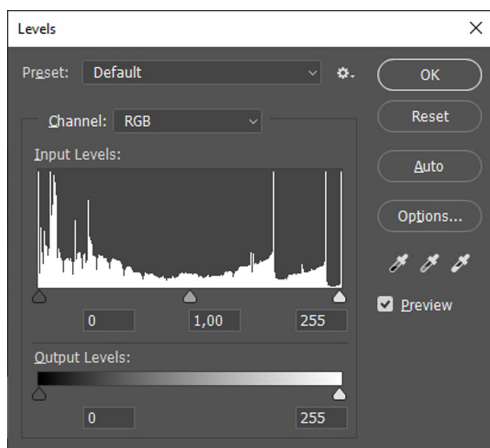


Рис. 2.6. Окно **Levels** (Уровни)

— *Input Levels* (Входные уровни) — увеличение контрастности изображения за счет затемнения темных цветов и осветления самых светлых;

— *Output Levels* (Выходные уровни) — уменьшение диапазона уровней яркости за счет осветления самых темных пикселей и затемнения самых светлых;

— *Shadows* — слайдер черной точки;

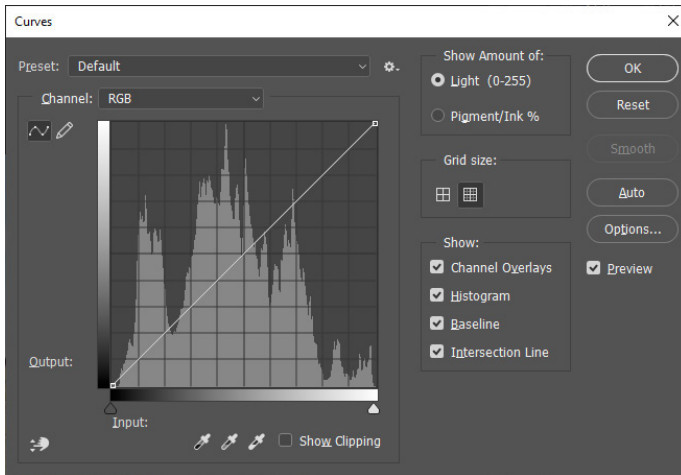
— *Midtones* — слайдер полутонов (гамма-слайдер);

— *Highlights* — слайдер белой точки;

• *Curves* (Кривые, *Ctrl* + *M*) — сложная корректировка диапазона яркостей с использованием кривой (рис. 2.7);

• *Shadow/Highlight* (Тени/Света) — отдельная регулировка светлых и темных областей, а также контраста изображения;

• команда *HDR Toning* (Тонирование HDR) — позволяет улучшить контрастность изображения (параметры *Radius* (Радиус) и *Strength* (Интенсивность)), увеличить или уменьшить экспозицию (параметр *Exposure* в диалоговом окне команды) и детализацию (параметр *Detail*), корректировать яркость средних тонов (параметр *Gamma*), а также регулировать яркость светлых и темных областей слайдерами *Shadow* (Тени) и *Highlight* (Света) и насыщенность, изменяя значения параметров *Vibrance* (Вибрация) и *Saturation* (Насыщенность).

Рис. 2.7. Окно **Curves** (Кривые)

На горизонтальной оси графика откладывают яркость до преобразования, на вертикальной – после преобразования. Щелчком мыши можно установить точки на кривой, которые затем переместить в нужное положение. Для удаления ненужной точки надо выдвинуть ее за пределы графика. Если кривая в определенном месте идет выше диагонали квадрата, эти тона осветляются, если ниже – затемняются.

Также можно использовать средства автоматической коррекции, доступные в меню **Image**:

- *Auto Levels* (Автотон, *Ctrl + Shift + L*) – автоматически преобразует самые светлые пиксели в белые, а самые темные – в черные и распределяет между ними уровни серого для каждого цветового канала;
- *Auto Contrast* (Автоконтраст, *Ctrl + Alt + Shift + L*) – действует аналогично *Auto Levels* для изображения в целом, сохраняя цвета без изменений.

**Цветовая коррекция изображения** – это изменение цветовых параметров пикселей (яркости, цветового тона, насыщенности).

Следующие команды меню *Image* ⇒ *Adjustments* (Изображение ⇒ Коррекция) используют для цветокоррекции:

- *Auto Color* (Автоматическая цветовая коррекция, *Ctrl + Shift + B*) – задает нейтральные значения для ярких оттенков и теней по отдельным каналам;

- *Color Balance* (Цветовой баланс) — позволяет регулировать баланс между комплиментарными цветами (голубым и красным, фиолетовым и зеленым, желтым и синим) с помощью соответствующих ползунков;
- *Hue/Saturation* (Цветовой тон/Насыщенность) — позволяет настраивать цвета согласно их цветовым тонам и насыщенности, тонировать изображения;
- *Selective Color* (Выборочная коррекция цвета) — позволяет выделить область близких цветов и настроить цвета в изображении в модели CMYK, добавляя определенное количество красителя к выбранному базовому цвету или убавляя его;
- *Replace Color* (Замена цвета) — позволяет выделить область близких цветов и настроить для нее оттенок и насыщенность с помощью регуляторов *Hue* (Тон или цвет), *Saturation* (Насыщенность) и *Lightness* (Яркость);
- *Photo Filter* (Фотофильтр) — позволяет корректировать оттенки изображения, имитируя фильтры, используемые в фотографии;
- *Variations* (Вариации) — позволяет добавить основные цвета моделей RGB и CMYK, а также сделать рисунок светлее или темнее;
- *Desaturate* (Обесцветить) — позволяет заменить цвета оттенками серого;
- *Gradient Map* (Карта градиента) — позволяет корректировать цвета в соответствии с цветовым переходом;
- *Channel Mixer* (Микширование каналов) — позволяет сформировать результирующее изображение в целевом канале путем смешивания в заданной пропорции исходных каналов изображений;
- *Match Color* (Подобрать цвет) — позволяет согласовать оттенки одного изображения с оттенками другого.

Для цветовой коррекции можно использовать команды *Levels* и *Curves*, изменяя значение яркости пикселей отдельного цветового канала.

### Практические задания по пункту 2.4

**Задание 1.** Тоновая коррекция изображения с помощью команд меню *Image* ⇒ *Adjustments* (Изображение ⇒ Коррекция).

#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **2\_41.jpg**.

**Команда *Brightness/Contrast* (Яркость/Контраст)**

2. Создайте дубликат изображения с именем **2\_41-1**. Выполните команду *Brightness/Contrast* (Яркость/Контраст).

3. Установите значение яркости +6 (перемещение регулятора затемняет или осветляет изображение).

4. Установите значение контрастности +40 (перемещение регулятора позволяет улучшить четкость изображения).

5. Сохраните дубликат изображения.

**Команда *Levels* (Уровни)**

*Способ 1: настройка темных и светлых тонов с использованием слайдеров.*

6. Создайте дубликат изображения с именем **2\_41-2**.

7. Активизируйте палитру **Histogram** (Гистограмма) и оцените тоновый диапазон.

8. Выполните команду *Levels* (Уровни). Установите (если он сброшен) флажок *Prewiev* (Просмотр).

9. Переместите черный слайдер вправо до точки, от которой берут начало пиксели на диаграмме ( $\approx 30$ ).

10. Переместите белый слайдер влево, совместив с точкой, где расположены последние пиксели на диаграмме ( $\approx 220$ ). Таким образом определены белая и черная точки изображения.

11. Переместите средний слайдер вправо, чтобы слегка осветлить средние тона (точку определите самостоятельно).

12. Сохраните дубликат изображения.

*Способ 2: настройка темных и светлых тонов с использованием инструмента *Eyedropper* (Пипетка).*

13. Создайте дубликат изображения с именем **2\_41-3**.

14. Активизируйте палитру **Info** (Инфо). Выполните команду *Levels*.

15. В окне диалога команды выберите инструмент *White Eyedropper* (правую пипетку). Щелчком мыши установите самый освещенный участок в качестве белой точки, используя для поиска самой светлой точки значения яркостей каналов модели RGB, отображаемые на панели **Info**.

16. В окне диалога выберите инструмент *Black Eyedropper* (левую пипетку). Таким же образом найдите наиболее затемненный участок изображения, имеющий минимальные значения яркостей, и установите его в качестве черной точки.

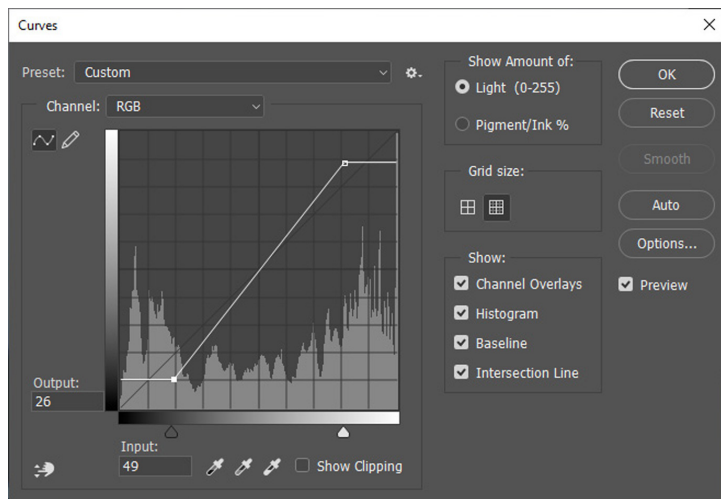
17. Переместите средний слайдер (коэффициента гаммы) вправо, чтобы слегка осветлить средние тона (точку определите самостоятельно).

18. Сохраните дубликат изображения.

**Команда Curves** (Кривые)

19. Создайте дубликат изображения с именем **2\_41-4**.

20. Выполните команду *Curves*. Расположите верхнюю правую и нижнюю левую точки кривой, как на рисунке.



21. Сохраните дубликат изображения.

22. Чтобы сделать сетку, на которой отображен график, мельче, щелкните на графике при нажатой клавише *Alt*.

23. Выполните команду *Window* ⇒ *Arrange* ⇒ *Tile Vertically* (Окно ⇒ Организовать ⇒ Расположить все по вертикали). Сравните результаты коррекции различными инструментами.

**Задание 2.** Цветовая коррекция изображения с помощью команд меню *Image* ⇒ *Adjustments* (Изображение ⇒ Коррекция).

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_42.jpg**.

2. Для того чтобы убедиться в наличии избыточного цветового оттенка, выполните команду *Hue/Saturation* (Цветовой тон/Насыщенность). Переместите слайдер *Saturation* вправо до конца полосы. Очевидно, что избыточным является желтый оттенок.

3. Для устранения оттенка используйте команду *Auto Color* (Автоматическая цветовая коррекция).

4. Отмените автоматическую настройку цвета.

**Команда Levels (Уровни)**

5. Создайте дубликат изображения с именем **2\_42-1**.

6. Выполните команду *Levels* (Уровни). Выберите для работы канал *Blue*, тоновый диапазон которого следует сделать более контрастным, поскольку синий цвет комплиментарен желтому.

7. Установите белый маркер на значении 230. Переместите влево регулятор гаммы ( $\approx 1,2$ ).

---

*При нажатии клавиши Alt кнопка Cancel (Отмена) заменяется кнопкой Reset (Сброс), что позволяет отменить действия.*

---

8. Сохраните дубликат изображения.

**Команда Color Balance (Цветовой баланс)**

9. Создайте дубликат изображения с именем **2\_42-2**.

10. Выполните команду *Color Balance* (Цветовой баланс).

11. В диалоговом окне **Color Balance** в области *Midtones* (Средние тона) переместите нижний регулятор на значение +50; в области *Highlight* установите нижний регулятор на значение +25.

12. Сравните результаты цветовой коррекции различными инструментами.

13. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

**Задание 3.** Создание пейзажной сепии с помощью команды *Hue/Saturation* (Цветовой тон/Насыщенность).

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_43.jpg**.

2. Выполните команду *Image*  $\Rightarrow$  *Adjustments*  $\Rightarrow$  *Hue/Saturation* (Изображение  $\Rightarrow$  Коррекция  $\Rightarrow$  Цветовой тон/Насыщенность), установите флажок *Colorize* (Тонирование).

3. Задайте значения следующих параметров: *Hue* (Цветовой тон) 150°, *Saturation* (Насыщенность) 25 %, *Lightness* (Яркость) -10 %.

4. Для усиления тональных отношений выполните команду *Shadow/Highlight* (Тени/Света). В области *Highlight* (Света) переместите слайдер до значения 75 %.

---

*Автоматически устанавливаются режимы корректировки для случая съемки против света или со вспышкой. Иногда использование ручной настройки позволяет улучшить результат, для этого необходимо установить флажок Show More Options (Показать дополнительные параметры).*

---

5. Создайте паспарту для данного изображения с помощью команды *Image*  $\Rightarrow$  *Canvas Size* (Изображение  $\Rightarrow$  Размер холста):



- для построения тонкой белой окантовки установите следующие значения параметров: *Width* (Ширина) — 6 px; *Height* (Высота) — 6 px; флажок *Relative* (Относительно) установлен; *Anchor* (Привязка) — в центре;

- для создания более широкой цветной окантовки измените следующие значения по отношению к предыдущему действию: *Width* (Ширина) — 50 px, *Height* (Высота) — 50 px. Цвету окантовки присвойте параметры  $R = 68$ ,  $G = 103$ ,  $B = 85$ .

6. Сохраните полученное изображение под именем **2\_43-1.jpg**.

**Задание 4.** Преобразование цветного изображения в черно-белое полутоновое.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_44.jpg**.

**Команда Hue/Saturation** (Цветовой тон/Насыщенность)

2. Создайте дубликат изображения с именем **2\_44-1**.

3. Выполните команду *Hue/Saturation* и установите значение параметра *Saturation* (Насыщенность) равным  $-100\%$ .

4. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

**Команда Gradient Map** (Карта градиента)

5. Создайте дубликат изображения файла с именем **2\_44-2**.

6. Выполните команду *Image*  $\Rightarrow$  *Adjustments*  $\Rightarrow$  *Gradient Map* (Изображение  $\Rightarrow$  Коррекция  $\Rightarrow$  Карта градиента), используйте вариант градиента *Foreground to Background* (От основного к фоновому, должны быть установлены цвета по умолчанию).

7. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

**Команда Channel Mixer** (Микширование каналов)

8. Создайте дубликат изображения с именем **2\_44-3**.

9. Выполните команду *Image*  $\Rightarrow$  *Adjustments*  $\Rightarrow$  *Channel Mixer* (Изображение  $\Rightarrow$  Коррекция  $\Rightarrow$  Микширование каналов).

10. В диалоговом окне установите флажок *Monochrome* (Монохромный), значения в цветовых каналах:  $R = +40$ ;  $G = +60$ ;  $B = +5$ .

11. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

**Команда Desaturate** (Обесцветить)

12. Создайте дубликат изображения с именем **2\_44-4**.

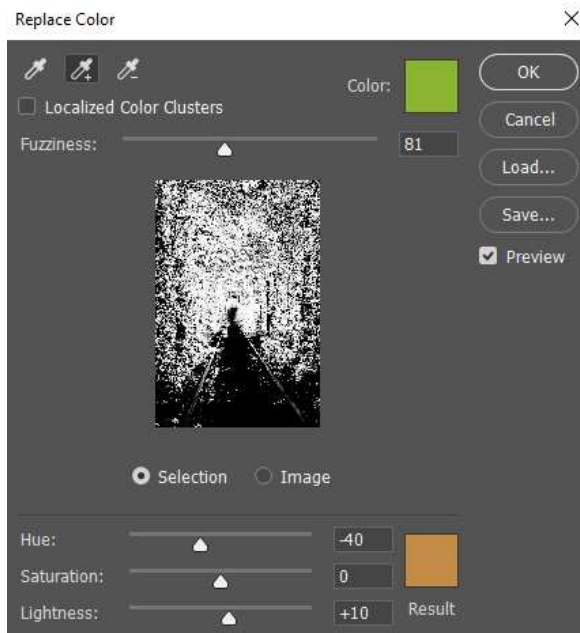
13. Выполните команду *Image*  $\Rightarrow$  *Adjustments*  $\Rightarrow$  *Desaturate* (Изображение  $\Rightarrow$  Коррекция  $\Rightarrow$  Обесцветить).

14. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

15. Сравните все варианты преобразования, в том числе выполненные в предыдущей теме.

**Задание 5.** Замена цвета в изображении.**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_45.jpg**. Создайте дубликат изображения с именем **2\_45-1**.
2. Выполните команду *Image*  $\Rightarrow$  *Adjustments*  $\Rightarrow$  *Replace Color* (Изображение  $\Rightarrow$  Коррекция  $\Rightarrow$  Замена цвета).
3. В диалоговом окне команды (см. рисунок) установите параметр *Fuzziness* (Разброс), определяющий диапазон выделяемых цветов, равным 80 %, активизируйте переключатель *Selection* (Выделенная область), чтобы в области предварительного просмотра отображалась маска.



4. С помощью инструмента *Add Sample* (Добавить к образцу) выделите области зеленого цвета. В окне предварительного просмотра эти области будут отображаться белым цветом.
5. В нижней области окна установите значение параметров: *Hue* (Цветовой тон) =  $-40^\circ$ , *Saturation* (Насыщенность) =  $+10\%$ . Отрегулируйте яркость с помощью кривых.
6. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

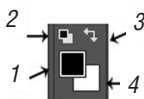
### Контрольные вопросы

1. Что такое гистограмма изображения?
2. Что такое тоновый диапазон? Для чего необходимо расширять, сужать тоновый диапазон?
3. Что такое черная, серая, белая точки изображения? Для чего необходимо их определять?
4. Перечислите команды, используемые для тоновой коррекции. Каковы их особенности?
5. В чем заключается цветовая коррекция?
6. Перечислите команды, используемые для коррекции цвета. Каковы их особенности?
7. Какие команды позволяют выполнять и тоновую, и цветовую коррекцию?
8. Назовите инструменты, используемые для локальной тоновой коррекции.

## 2.5. Инструменты рисования

### 2.5.1. Выбор цвета

В Adobe Photoshop используются два цвета: основной и фоновый. Образцы основного (кнопка 1) и фоновых (кнопка 4) цветов расположены в нижней части панели инструментов.



Кнопка 2 (клавиша *D*) позволяет установить в качестве основного — черный, фоновый — белый цвета, а кнопка 3 (клавиша *X*) — инвертировать основной и фоновый цвета.

Самый общий способ выбора цвета — диалоговое окно **Color Picker** (Выбор цвета), вызываемое щелчком мыши на образце цвета.

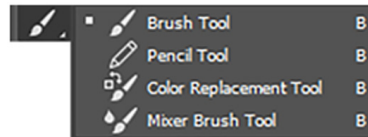
Установить основной и фоновый цвета можно также с помощью:

- палитры **Swatches** (Образцы) — щелчком левой кнопки мыши по образцу цвета — основной цвет, при нажатой клавише *Ctrl* — фоновый;
- палитры **Color** (Цвета) — ввести значения в соответствующие цифровые поля или переместить ползунки;
- инструмента *Eyedropper* (Пипетка, клавиша *I*) — щелчком левой кнопки мыши по образцу цвета на изображении — основной цвет, при нажатой клавише *Alt* — фоновый.

### 2.5.2. Рисование и редактирование

Инструменты рисования окрашивают пиксели в основной цвет:

- *Brush* (Кисть, клавиша *B*);
- *Pencil* (Карандаш, клавиша *B*);
- *Color Replacement* (Замена цвета, клавиша *B*);



та, клавиша *B*);

- *Mixer Brush* (Микс-кисть, клавиша *B*).

Справа от иконки выбранного инструмента на панели свойств (рис. 2.8) стандартно расположен значок выпадающего меню **Tool Preset** (Набор инструментов), содержащего предварительно установленные параметры инструмента, в том числе пользовательские, и кнопку контекстного меню. Наборы кистей имеют расширение *.abr* и хранятся в папке *Program Files/Adobe/Adobe Photoshop CC/Presets/Brushes*.

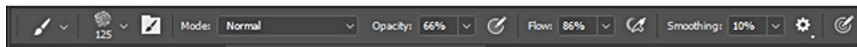


Рис. 2.8. Панель свойств инструмента *Brush*

К общим параметрам инструментов *Brush* и *Pencil*, устанавливаемым на панели свойств, относят *Diameter* (Диаметр), *Mode* (Режим смешивания пикселей) и *Opacity* (Непрозрачность).

В выпадающем меню **The Brush Preset** параметра *Size* можно установить размер кисти в пикселях, «смягчить» края кисти — параметр *Hardness* (Жесткость), а также выбрать кисть из загруженного набора.

---

*Чем больше значение жесткости кисти, тем более четкие у нее края. Для карандаша параметр игнорируется, так как он имеет жесткость 100 %, т. е. края всегда резкие.*

---

Режим смешивания определяет результирующий цвет пикселей в зависимости от базового (исходного) цвета, цвета смешивания (цвета, который наносится инструментом редактирования или рисования) и метода расчета. Первая группа содержит 4 режима:

- *Normal* (Нормальный) — применяет кисть без какого-либо изменения в пикселях; это наиболее часто используемый режим;
- *Dissolve* (Растворение) — добавляет немного шума краям кисти;
- *Behind* (Позади) — позволяет рисовать позади объекта;

- **Clear** (Очистить) — позволяет применить кисть в качестве ластика.

Режимы смешивания будут подробно рассмотрены в подпункте 2.7.2.

С помощью *Opacity* можно менять прозрачность кисти, т. е. снижать или увеличивать интенсивность цвета кисти.

---

*Изменить размер кисти можно нажатием клавиш «[» и «]», жесткость кисти – нажатием клавиш Shift + «[» и Shift + «]» (жесткость меняется на 25 %). Изменить непрозрачность кисти можно нажатием клавиш цифр от 1 до 9; нажим кисти – нажатием клавиш Shift + цифр от 1 до 9. Значения параметров – двузначные числа. Например, однократное нажатие цифры 4 – 40 %, нажатие 5 и 6 – 56 %.*

---

На панели свойств кисти (см. рис. 2.8) также можно задать параметры:

- **Flow** (Нажим) — определяет скорость вытекания краски из кисти от 0 % (самый слабый поток) до 100 % (максимум);

- **Airbrush** (Аэрограф) — позволяет создать эффект постепенного натекания краски при удержании курсора с нажатой кнопкой мыши в одной точке;

- **Smoothing** (Сглаживание) — позволяет при рисовании избавиться от острых углов и делает переходы плавными.

У инструмента **Brush** (Кисть) есть много дополнительных параметров, устанавливаемых на палитре **Brushes** (*Window* ⇒ *Brush*, *F5*):

- **Shape Dynamic** (Динамика формы) — настройка параметров *Size jitter* (Колебание размера), *Roundness jitter* (Колебание формы), *Angle jitter* (Колебание угла);

- **Scattering** (Рассеивание) — параметр, позволяющий установить рассеивание отпечатков кисти относительно линии движения;

- **Color Dynamic** (Динамика цвета) — позволяет изменять цвет во время работы от цвета переднего плана до фонового; и др.

Инструмент **Color Replacement** (Замена цвета) используется для замены цвета элементов изображения на основной с учетом яркости пикселей. Замена цвета осуществляется после щелчка мышью на цвете, который нужно заменить на основной, с учетом дополнительных параметров:

- **Sampling** (Образец цвета) — определяет способ перенесения новых цветовых данных: *Continuous* (Непрерывный); *Once* (Однократный); *Background Swatch* (Образец фона);

- *Limits* (Ограничения) — задает область действия инструмента: *Discontiguous* (Несмежные) — все пиксели данного цвета в изображении; *Contiguous* (Непрерывно) — пиксели выбранного цвета в смежных областях; *Find Edges* (Выделение краев) — пиксели выбранного цвета в смежных областях, но при тщательном сохранении контуров изображения;

- *Tolerance* (Допуск) — определяет значение близости цвета.

Инструмент *Mixer Brush* (Микс-кисть) позволяет моделировать реалистические приемы живописи. Микс-кисть использует два цветовых хранилища: в первом, называемым резервуаром, хранится цвет, определяемый пользователем. Второе хранилище хранит смешанный цвет, полученный в результате движения кисти по холсту. На панели свойств доступны следующие параметры:

- раскрывающийся список *Current Brush Load* (Текущая загрузка кисти) — отображает текущий цвет резервуара и позволяет задать новый;

- кнопка *Load the Brush After Each Stroke* (Загружать кисть после каждого штриха) — устанавливает, что после каждого штриха кисть обмакивается в тубик и приобретает исходный цвет;

- кнопка *Clean the Brush After Each Stroke* (Очистить кисть после каждого штриха) — устанавливает, что после выполнения каждого штриха кисть автоматически очищается от примесей;

- слайдер и поле ввода *Wet* (Влажность) — определяет влажность кисти, т. е. сколько краски кисть размажет с холста;

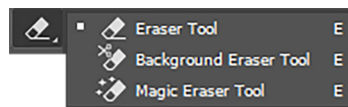
- слайдер и поле ввода *Load* (Заполнение) — определяет количество краски на кисти;

- слайдер и поле ввода *Mix* (Смешение) — определяет, какое количество краски на кисти поступает из резервуара, а какое — с холста. При нулевых значениях вся краска на кисти получена с холста, при значении 100 % — из резервуара.

### 2.5.3. Удаление фрагментов изображения

Для удаления фрагментов изображения используют инструменты:

- *Eraser* (Ластик, клавиша *E*) — служит для удаления фрагментов изображения. Удаление заключается в том, что пиксели окрашиваются в цвет фона. Если изображение имеет прозрачный фон, то ластик делает пиксели прозрачными.



На панели свойств инструмента *Eraser* устанавливается один из трех режимов: *Brush* (Кисть); *Pencil* (Карандаш); *Block* (Квадратный блок);

- *Background Eraser* (Фоновый ластик) — делает прозрачными пиксели фона изображения по принципу близости цвета. Используют для обработки края объектов, особенно полезен при удалении фона на фотографиях.

Параметры *Sampling* и *Limits* аналогичны *Color Replacement*. Флажок *Protect Foreground Color* (Сохранить основной цвет) защищает от удаления основной цвет, определенный в палитре инструментов;

- *Magic Eraser* (Волшебный ластик) — выделяет близкие по цвету пиксели и окрашивает их в фоновый цвет или делает прозрачными. Параметры:

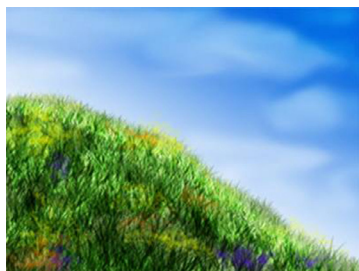
- *Tolerance* (Допуск) — определяет диапазон от 0 до 255 выделяемых цветов. При значении 0 выделяется область, залитая одним цветом. Если допуск равен 255, выделяются все пиксели;

- *Smoothes Edge Transition* (Сглаживать переходы) — кнопка для сглаживания переходов на краях;

- *Erase Only Contiguous Pixels* (Удалить только смежные пиксели) — кнопка для удаления только смежных пикселей. При нажатой кнопке удаляется одна непрерывная область, в противном случае удаляются все пиксели выбранного цвета во всем изображении.

При активации инструмента курсор изменится на круг с небольшим перекрестием в центре для выбора удаляемого цвета.

## Практические задания по пункту 2.5



**Задание 1.** Использование инструментов рисования для создания пейзажа.

### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новое изображение размером 800×600 px с белым фоном в режиме RGB.

2. Установите темно-зеленый основной цвет, светло-зеленый — фоновый.

3. Загрузите набор кистей, используемый по умолчанию (*Reset Brushes*). Для установки параметров кисти используйте палитру **Brushes** (Кисти).



4. Нарисуйте траву инструментом *Brush* (Кисть) с параметрами:

- тип *Grass* (номер 154), диаметр 50 px;
- *Shape Dynamics: Size Jitter* (Колебания размера) — 50 %; *Minimum Diameter* (Минимальный диаметр) — 0; *Angle Jitter* (Колебания угла наклона) — 10 %;
- *Scattering: Scatter* (Разброс) — 200; *Count* (Количество) — 10; *Count Jitter* (Колебания количества) — 0;
- *Color Dynamics: Foreground/Background Jitter* (Колебания между цветами переднего и заднего плана) — 100; *Hue Jitter* (Колебания тона) — 10 %; *Saturation Jitter* (Колебания насыщенности) — 10 %; *Brightness Jitter* (Колебания яркости) — 10 %.

5. Экспериментируя с разными кистями, нарисуйте на холме цветы. Используйте режим аэрографа.

6. Установите на панели инструментов голубой в качестве основного, белый — фоновый цвет.

7. Выберите мягкую круглую кисть. Нарисуйте небо.

8. Облака нарисуйте инструментами *Smudge* (Палец, ) и *Dodge* (Осветлитель, ) , выберите мягкую кисть, установите параметры: *Hardness* (Жесткость) — 0 %; *Mode* (Режим) — Normal; *Strenght* (Нажим) — 50 %.

---

*Инструмент Smudge (Палец, клавиша R) размазывает цвета на изображении, смещая пиксели соответствующих цветов. Он расположен на панели инструментов в одной группе с инструментами Blur (Размытие) и Sharpen (Резкость).*

---

9. Сохраните файл с именем **2\_51.psd**.

**Задание 2.** Удаление фона изображения инструментами группы *Eraser*.

#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **2\_52.jpg**. Создайте дубликат с именем **2\_52-1**.

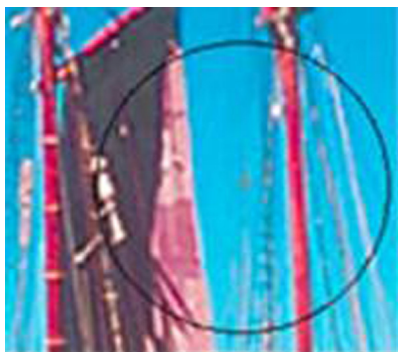
2. Инструментом *Magic Eraser* (Волшебный ластик) с параметром *Tolerance* (Допуск) 20 % удалите фон изображения вокруг корабля.

3. С помощью инструмента *Background Eraser* (Фоновый ластик) с параметром *Tolerance* (Допуск) 10 % удалите оставшиеся фрагменты фона изображения, оставив только корабль (см. рису-

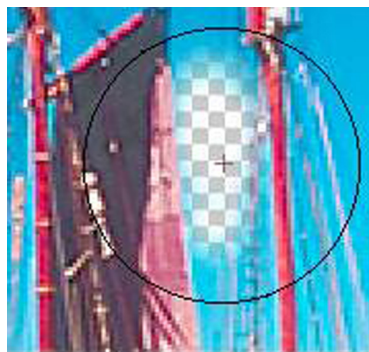


нок). Для улучшения результата изменяйте параметр *Tolerance* и диаметр кисти.

4. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.



Горячая точка определяет  
уделяемый цвет



При действии инструмента  
выбранный цвет удаляется

**Задание 3.** Изменение цвета элементов изображения.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_53.jpg**. Создайте дубликат с именем **2\_53-1**.
2. Выберите инструмент *Color Replacement* (Замена цвета), установите параметры согласно рисунку.



3. Установите основной цвет — светло-серый. Измените цвета здания и его отражения в воде, используя различные размеры кисти инструмента.

4. Сохраните полученное изображение в формате **.jpg**.

**Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные инструменты рисования графического редактора Adobe Photoshop. Каковы их общие свойства и различия?
2. Как изменить размер и жесткость кисти?
3. Как изменить форму кисти? Как изменить набор кистей?
4. Как выбрать цвет рисования? Как инвертировать цвет и установить цвет по умолчанию?
5. Как создать новую кисть?
6. Опишите палитру кистей. Какие дополнительные параметры можно настроить с ее помощью?
7. Перечислите инструменты для удаления фрагментов изображения.

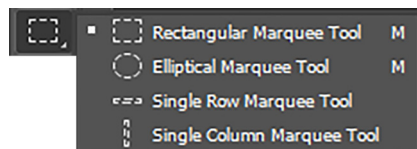
8. Как работает Волшебный ластик? Найдите его отличие от фонового.  
 9. Какие комбинации клавиш позволяют изменять параметры кисти?

## 2.6. Инструменты выделения

### 2.6.1. Выделение областей изображения

Для построения выделенной области правильной формы предназначены инструменты:

- *Rectangular Marquee* (Прямоугольная область, клавиша *M*);
- *Elliptical Marquee* (Овальная область, *Shift + M*);
- *Single Row Marquee* (Выделение строки пикселей);
- *Single Column Marquee* (Выделение столбца пикселей).



Для создания выделенной области в форме квадрата или круга удерживают нажатой клавишу *Shift*. При нажатой клавише *Alt* область выделяется от центра, а не от угла.

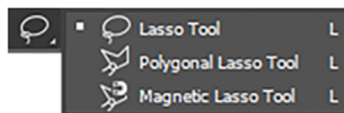
Существуют три стиля выделения, устанавливаемые на панели свойств инструментов *Rectangular Marquee* и *Elliptical Marquee*:

- *Normal* (Обычный) — выделение области с произвольными размерами рамки;
- *Constrained Aspect Ratio* (Фиксированные пропорции) — выделение области с заданным соотношением высоты и ширины;
- *Fixed Size* (Фиксированный размер) — построение области выделения точных размеров.

Для построения выделенной области неправильной формы используются инструменты:

- *Lasso* (Лассо, клавиша *L*) — выделение области произвольной формы с помощью мыши, кривая замыкается в момент отпускания мыши;

- *Polygonal Lasso* (Многоугольное лассо) — щелчком левой кнопкой мыши последовательно фиксируются все узлы ломаной, ограничивающей область выделения. Чтобы замкнуть ломаную, необходимо щелкнуть около первой точки либо выполнить двойной щелчок мышью;



- *Magnetic Lasso* (Магнитное лассо) — используется для выделения объектов с достаточно четкими границами. Определение границ основывается на поиске областей максимальной контрастности, которые обычно и соответствуют краям объекта.

Параметр *Contrast* (Контрастность) задается в поле на панели свойств: чем больше значение, тем меньше чувствительность. В поле *Wight* (Ширина) задается в пикселях радиус, в области которого производится анализ контрастности, а в поле *Feather* (Растушевка) — размер смягчения краев выделения.

Удалить неверно установленные последние узлы можно с помощью клавиш *Delete* или *Backspace*. Клавиша *Alt* позволяет переключаться между инструментами *Lasso* и *Polygonal Lasso*.

*Quick Select* (Быстрое выделение, клавиша *W*) — инструмент, предназначенный для быстрого выделения области, «нарисованной» кистью этого инструмента.

Для выделения областей с близкими цветами предназначен инструмент *Magic Wand* (Волшебная палочка, клавиша *W*). За базовый цвет принимается цвет пикселя, на котором сделан щелчок мышью. Параметры инструмента аналогичны параметрам *Magic Eraser*.

---

*Если в изображении есть выделенная область, большинство команд и инструментов Adobe Photoshop действуют только в ее пределах.*

---

## 2.6.2. Общие свойства инструментов и режимы выделения

К параметрам, задаваемым на панели свойств практически всех инструментов выделения, относят:

- *Smoothes Edge* (Сглаживание) — сглаживание границы выделения;
- *Feather* (Растушевка) — растушевка границы выделенной области.

В левой части палитры свойств всех инструментов выделения расположены четыре переключателя, которые обозначают режим:

- 1 — новая выделенная область, старое выделение отменяется;
- 2 — сложение (клавиша *Shift*) — новая область добавляется к уже выделенной;
- 3 — вычитание (клавиша *Alt*) — новая область вычитается из уже выделенной;



4 – пересечение (сочетание *Alt + Shift*) – выделенной будет область перекрывания предыдущей и новой областей (общая часть).

### 2.6.3. Модификация границы выделенной области

Переместить границу выделенной области можно с помощью мыши, когда активен инструмент выделения. Чтобы скрыть границу выделенной области, нажмите сочетание *Ctrl + H*; повторное нажатие *Ctrl + H* снова отобразит границу выделенной области.

С помощью команд меню **Select** (Выделение) можно изменить границы выделенной области (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Изменение границы выделенной области

Операция	Команда
Снять выделение	<i>Deselect</i> (Отменить выделение, <i>Ctrl + D</i> )
Инвертировать выделенную область	<i>Inverse</i> (Инвертировать выделенную область, <i>Shift + Ctrl + I</i> )
Выделить границу области заданной толщины	<i>Modify</i> $\Rightarrow$ <i>Border</i> (Модифицировать $\Rightarrow$ Граница)
Растянуть или сжать область заданное количество пикселей	<i>Modify</i> $\Rightarrow$ <i>Expand/Contract</i> (Модифицировать $\Rightarrow$ Растянуть/Сжать)
Сгладить границу выделенной области	<i>Modify</i> $\Rightarrow$ <i>Smooth</i> (Модифицировать $\Rightarrow$ Сгладить)
Растушевать заданное число пикселей границу выделенной области	<i>Modify</i> $\Rightarrow$ <i>Feather</i> (Модифицировать $\Rightarrow$ Растушевать)
Добавить в выделенную область соседние пиксели в пределах допуск инструмента <i>Magic Wand</i>	<i>Grow</i> (Добавить смежные пиксели)
Включить в выделенную область все пиксели изображения в пределах допуск инструмента <i>Magic Wand</i>	<i>Similar</i> (Добавить схожие пиксели)
Трансформировать границу выделенной области	<i>Select</i> $\Rightarrow$ <i>Transform Selection</i> (Выделение $\Rightarrow$ Трансформировать выделенную область)

После активации команды *Select and Mask* (Выделить и маскировать) открывается диалоговое окно с настройками режима отображения выделенной области и параметрами изменения границ области, в котором собраны часто применяемые инструменты.

Команда *Focus Area* (Область фокусировки) дает возможность автоматически выбирать элементы изображения, которые находятся в фокусе.

2.6.4. Операции с выделенной областью

С выделенной областью можно осуществить операции перемещения (копирования) и трансформации (табл. 2.4).

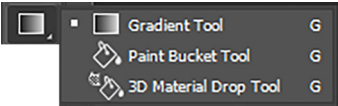
Таблица 2.4

Операции с выделенной областью

Операция	Команда /Инструмент/Клавиш
Удаление	Клавиш <i>Del</i> или <i>Backspace</i>
Перемещение/копирование	Инструмент <i>Move</i> (Перемещение) или инструмент выделения + <i>Ctrl</i> . Для копирования необходимо дополнительно удерживать <i>Alt</i>
Трансформация: масштабирование вращение наклон искривление перспектива деформация отразить горизонтально/вертикально	Команда <i>Edit</i> ⇒ <i>Transform</i> ⇒ <i>Scale</i> <i>Rotate</i> <i>Skew</i> <i>Distort</i> <i>Perspective</i> <i>Warp</i> <i>Flip Horizontal/Vertical</i>
Свободная трансформация	<i>Edit</i> ⇒ <i>Free Transform</i> (Редактирование ⇒ Свободное трансформирование, <i>Ctrl + T</i> )

Залить выделенную область одним цветом можно с помощью:

- комбинации клавиш *Alt + Backspace* — основным цветом (*Foreground*);
- комбинации клавиш *Ctrl + Alt + Backspace* — фоновым цветом (*Background*);



- команды *Edit* ⇒ *Fill* (Редактирование ⇒ Заливка, *Shift + F5*) — любым цветом. Дополнительно можно установить непрозрачность (*Opacity*) от

0 % (полностью прозрачна) до 100 % (полностью непрозрачна) и режим смешивания пикселей *Mode*;

- инструмента *Paint Bucket* (Заливка, клавиша *G*) — любым цветом.

Назначение параметров, устанавливаемых на панели свойств этого инструмента, аналогичны рассмотренным ранее для других инструментов.

Для заливки области плавным цветовым переходом используется инструмент *Gradient* (Градиент, клавиша *G*), который находится в той же группе, что и *Paint Bucket*.

Инструмент *Gradient* имеет следующие параметры:

- список из стандартных градиентов (по умолчанию устанавливается переход между основным цветом и цветом фона);
- *тип градиента* (слева направо): линейный, радиальный (круговой), конический, зеркальный (отраженный) и ромбовидный;
- *Mode* (Режим) — режим смешивания пикселей;
- *Opacity* (Непрозрачность) — интенсивность цвета кисти;
- *Reverse the Gradient Colors* (Обратно) — изменение направления перехода;
- *Dither the Reduce Banding* (Сглаживание) — сглаживание цветовых переходов;
- *Transparency* (Прозрачность) — кнопку необходимо нажать, если в градиенте есть прозрачные и полупрозрачные области.

Модифицировать текущий или определить новый градиент можно в редакторе градиентов (чтобы открыть окно редактора, необходимо щелкнуть по текущему образцу градиента на панели свойств).

### Практические задания по пункту 2.6

**Задание 1.** Создание изображения с использованием инструментов выделения областей изображения, заливки цветом и обводки.



#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новое изображение размером 10×10 см в режиме **RGB** с белым фоном.
2. Установите фоновый цвет  $R = 253$ ,  $G = 233$ ,  $B = 80$ , основной  $R = 255$ ,  $G = 192$ ,  $B = 0$ .
3. Создайте круглую выделенную область (растушевка = 0 px). Залейте фоновым цветом.
4. Выполните обводку области шириной 2 px основным цветом, задайте значение параметра *Location* — *Center* (Расположение — в центре).
5. Сформируйте прямоугольную выделенную область для солнечного луча, трансформируйте его с помощью команд меню **Edit** (Редактирование).
6. Залейте область фоновым цветом, обведите основным.
7. Скопируйте выделенную область с помощью инструмента *Move* (Перемещение). Копию трансформируйте.
8. Аналогично создайте еще 6 копий солнечных лучей.

9. Создайте 2 эллиптические выделенные области для глаз, залейте основным цветом.

10. Сформируйте круглую область для рта, выполните обводку.

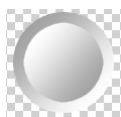
11. Сохраните файл изображения с именем **2\_61.jpg**.

**Задание 2.** Создание изображения с использованием инструментов выделения и градиентной заливки.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новое изображение размером 100×100 px в режиме **RGB** с прозрачным фоном.

2. Установите в качестве основного цвета серый ( $R = 153$ ,  $G = 153$ ,  $B = 153$ ), фоновый – белый.



3. Создайте круглую выделенную область размером 100×100 px. Залейте область линейным градиентом от основного цвета к фоновому.

4. Сожмите выделенную область с помощью команды *Transform Selection* (Трансформировать выделенную область). Используйте параметры *Width* и *Height* на панели свойств или комбинацию клавиш *Shift + Alt* для пропорционального уменьшения размера. Залейте область градиентом в обратном направлении.

5. Сохраните файл изображения с именем **2\_62.gif**.

---

*Формат GIF способен хранить только индексированные изображения. При сохранении необходимо указать палитру, желаемое количество цветов в изображении (максимально 256), вариант преобразования исходных цветов в индексированные. При установке флажка *Transparency* (Прозрачность) сохраняется прозрачность участков изображения.*

---

**Задание 3.** Разукрашивание черно-белой фотографии с использованием инструментов выделения, рисования и заливки.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_63.jpg**. Создайте дубликат с именем **2\_63-1** и преобразуйте его в многоцветное изображение в режиме **RGB**.

2. Установите цвет  $R = 250$ ,  $G = 207$ ,  $B = 172$  в качестве основного.

3. С помощью инструмента *Lasso* (Лассо) с параметром *Feather* (Растушевка) = 2 px выделите область лица и рук. Залейте выделенную область, используя команду *Edit* ⇒ *Fill* (Редактирование ⇒ Заливка), с параметрами: *Mode* (Режим) – *Color* (Цвет), *Opacity* (Непрозрачность) – 70 %.

В режиме смешивания *Color* (Цвет) пиксели не меняют яркость, поэтому этот режим удобно использовать для изменения цвета.

4. Выделите и окрасьте волосы в подходящий цвет.

5. Инструментом *Lasso* (Лассо) выделите бант (растушевка = 3 px), окрасьте выделенную область, используя радиальный градиент, переход от розового к светло-розовому. Режим выберите самостоятельно.

6. Выделите платье (растушевка = 3 px), закрасьте цветом  $R = 102$ ,  $G = 9$ ,  $B = 123$  в режиме *Darken* (Затемнение).

7. Используя мягкую кисть в режиме *Color* (Цвет), создайте румянец.

8. Закрасьте стол однородным цветом, а фон фотографии градиентом.

9. Сохраните изображение в формате **.jpg**.

**Задание 4.** Оформление виньетки.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_64.jpg**.

2. Выделите эллиптическую область, предварительно установив на панели свойств инструмента *Elliptical Marquee* параметр *Feather* = 10 px.

3. Инвертируйте выделенную область.

4. Удалите выделенную область. В результате эта область будет окрашена в цвет фона (по умолчанию — белый). Снимите выделение.

5. Для создания сепии преобразуйте изображение в режим *Duotone* (Дуплекс), тип *Duotone* (2 цвета): Черный и PANTONE 159 C.

6. Сохраните файл изображения с именем **2\_64.psd**.



### Контрольные вопросы

1. Что включает понятие «выделенная область»?
2. Какие инструменты выделяют области геометрической формы?
3. Перечислите инструменты выделения, позволяющие задать границы выделенных областей произвольной формы.
4. Какие инструменты выделения в точности определяют границы выделенной области?
5. Какие инструменты используют для выделения областей с близкими цветами?
6. Какую функцию необходимо удерживать нажатой для выделения областей произвольной геометрической формы (квадратной или круглой)?



7. К каким параметрам необходимо установить в палитре параметров для выделения области фиксированного размера?
8. Назовите инструмент из группы *Lasso*, наиболее удобный для выделения фрагментов изображения с четким контурным контуром.
9. Какой параметр инструмента *Magic Wand* (Волшебная палочка) определяет диапазон цветов пикселей, которые будут включены в область выделения?
10. Какую область изображения выделит инструмент Волшебная палочка при значении допуска, равном 255?
11. Как отменить выделение области?
12. Опишите операции, выполняемые над границей выделенной области.
13. Изменится ли изображение после перемещения границы выделения?
14. Какой инструмент используют для перемещения выделенной области?
15. Поясните, как выделить в изображении несколько областей.
16. Как переместить копию выделенной области? Какие операции можно выполнить над выделенной областью?
17. Как выполнить заливку и обводку выделенной области? Укажите типы заливки.

## 2.7. Работа со слоями

### 2.7.1. Понятие слоя и операции над слоями

Изображение в Adobe Photoshop может содержать несколько слоев. Слои позволяют разделить весь рисунок на независимые части, каждую из которых можно редактировать и перемещать отдельно, не затрагивая другие.

При создании изображения оно содержит особый непрозрачный слой — *Background* (Фоновый). Сверху можно добавлять новые слои. В изображениях с прозрачными областями фоновый слой отсутствует (его удаляют или преобразуют в обычный слой). Слои накладываются друг на друга, и изображение отображается на экране так, как если бы на него смотрели сверху: через прозрачные области верхнего слоя видны нижние слои.

Для работы со слоями предназначены палитра **Layers** (Слой) и команды меню **Layer** (Слой).

В палитре **Layers** (Слой, клавиша *F7*) отображается список слоев изображения снизу вверх: фоновый слой в самой нижней позиции. Содержимое каждого слоя отображается в виде миниатюры, рядом с миниатюрой в строке палитры слоев — имя слоя (рис. 2.9). Активный слой на рисунке — *new*.

---

*Fill (Заливка) в отличие от параметра Opacity не действует на слоевые эффекты.*

---

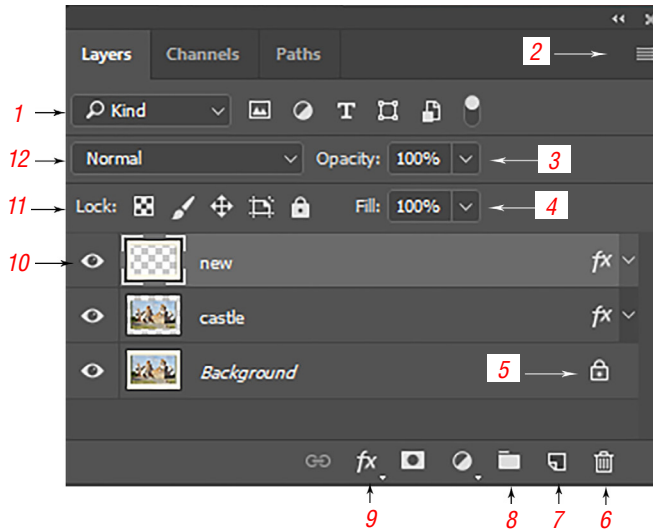


Рис. 2.9. Палитра **Layers**: 1 – выбор типа фильтра для отображения слоя; 2 – контекстное меню палитры; 3 – *Opacity* (Непрозрачность слоя); 4 – *Fill* (Заливка); 5 – заблокированный слой; 6 – *Delete* (Удалить); 7 – *Create New Layer* (Создать новый слой); 8 – *Create New Group* (Создать новую группу); 9 – *Add Layer Style* (Добавить эффект слоя); 10 – видимый слой; 11 – группировочные кнопки *Lock* (Блокировка); 12 – *Normal* (Режим смешивания пикселей)

С помощью кнопок группы *Lock* (Блокировка) можно (слева направо на рис. 2.9):

- защитить от изменений прозрачные пиксели слоя;
- защитить от изменений закрашенные пиксели;
- заблокировать перемещение;
- защитить от автоматического вложения/удаления монтажных областей;
- сохранить все перечисленное.

Контекстное меню палитры содержит команды работы со слоями. Большинство операций, выполняемых над слоем, доступно и в меню **Layer**, и в контекстном меню палитры. Основные операции, выполняемые над слоями, приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

### Операции, выполняемые над слоями

Операция	Способ выполнения
Активизация слоя	Щелчок мыши по имени слоя в палитре; <i>Ctrl</i> + щелчок по фоновому изображению – активизация слоя, на котором находится фоновый элемент

Операция	Способ выполнения
Изменение порядка следования слоев	Перемещение с помощью мыши в палитре; команд <i>Layers</i> ⇒ <i>Arrange</i> (Слои ⇒ Организовать)
Переименование слоя	Двойной щелчок на имени слоя в палитре; команд меню <i>Layers</i> ⇒ <i>Layer Properties</i> (Слои ⇒ Переименовать слой)
Создание нового слоя	Кнопка <i>Create New Layer</i> (Создать новый слой) в палитре; команд <i>Layers</i> ⇒ <i>New</i> (Слои ⇒ Новый, <i>Shift + Ctrl + N</i> ); команд <i>New Layer</i> (Новый слой) меню палитры
Перемещение/копирование выделенной области на новый слой	Команд <i>Layers</i> ⇒ <i>New</i> ⇒ <i>Layer Via Cut</i> (Слой ⇒ Новый ⇒ Вырезать на новый слой, <i>Shift + Ctrl + J</i> ); Команд <i>Layers</i> ⇒ <i>New</i> ⇒ <i>Layer Via Copy</i> (Слой ⇒ Новый ⇒ Скопировать на новый слой, <i>Ctrl + J</i> )
Дублирование слоя	Перемещение пиктограммы слоя на кнопку <i>Create New Layer</i> (Создать новый слой) в палитре <b>Layers</b> ; команд <i>Layers</i> ⇒ <i>Duplicate Layer</i> (Слои ⇒ Дублировать слой); команд <i>Duplicate Layer</i> (Дублировать слой) меню палитры
Удаление слоя	Команд <i>Layers</i> ⇒ <i>Delete</i> (Слои ⇒ Удалить); команд <i>Delete Layer</i> контекстного меню слоя в палитре; перемещение имени слоя на кнопку <i>Delete</i> в палитре
Связывание слоев	Кнопка <i>Link Layers</i> (Связать слои) в палитре или одноименная кнопка меню <b>Layers</b> (позволяет применять операции преобразования к нескольким слоям одновременно)
Преобразование фонового слоя в обычный	Команд <i>Layers</i> ⇒ <i>New</i> ⇒ <i>Background From Layer</i> (Слой ⇒ Новый ⇒ Из фонового)
Трансформация слоя	Команд <i>Edit</i> ⇒ <i>Transform</i> ( <i>Free Transform</i> ) (Редактирование ⇒ Трансформировать)
Слияние слоев	Команды меню <b>Layer</b> : <i>Merge Down</i> (Объединить с нижним) – объединение активного слоя с расположенным ниже; <i>Merge Visible</i> (Объединить видимые) – объединение видимых слоев; <i>Flatten Image</i> (Выполнить сведение) – сведение всех видимых слоев в единый слой <i>Background</i>
Выделение содержимого активного слоя	<i>Ctrl</i> + щелчок на имени слоя в палитре; команд <i>Select</i> ⇒ <i>Load Selection</i> (Выделение ⇒ Загрузить выделенную область)

Автоматическое создание нового слоя происходит при помещении выделенной области из другого изображения:

- с использованием буфера обмена способами, принятыми в MS Windows;
- перемещением слоя одного изображения в другое с помощью мыши при активизированном инструменте *Move* (Перемещение).

Если слоев очень много, может возникнуть необходимость навести порядок в палитре слоев — разложить слои по папкам. Создается группа слоев. В нее можно поместить любое количество слоев и другие папки. Затем эту группу слоев можно сворачивать (для компактного отображения) и, соответственно, разворачивать, чтобы показать ее содержимое. Создать пустую группу слоев можно с помощью кнопки *Create New Group* (Создать новую группу) палитры **Layers**. Чтобы поместить в нее слои, нужно выбрать слой в палитре с помощью мыши и переместить на значок группы. Целесообразно предварительно выделить слои с помощью клавиши *Shift* (смежные) или *Ctrl* (несмежные). Также для создания группы можно воспользоваться командой меню *Layers ⇒ New ⇒ Group Layers* (Слои ⇒ Новый ⇒ Группа из слоев, *Ctrl + G*).

### 2.7.2. Режимы смешивания слоев

По умолчанию каждый новый слой имеет режим смешивания **Normal** (Нормальный). При использовании для слоя режима, отличающегося от нормального, пиксели активного и ниже расположенных слоев взаимодействуют и позволяют либо корректировать изображение, либо создавать интересные эффекты. В Adobe Photoshop режимы смешивания слоев группируются согласно создаваемым с их помощью эффектам.

1. *Основные режимы (Basic)* аналогичны рассмотренным ранее режимам смешивания пикселей при рисовании кистью: в режимах **Normal** и **Dissolve** полностью заменяются пиксели нижележащего слоя при 100 % непрозрачности; при уменьшении непрозрачности пиксели нижнего слоя либо проступают сквозь пиксели верхнего (*Normal*), либо частично замещают их (*Dissolve*).

2. *Затемняющие режимы (Darken)* — игнорируется белый цвет:

- **Darken** (Замена темным) — в качестве результирующего выбирается цвет текущего или нижележащего слоя в зависимости от того, какой из них темнее, т. е. на текущем слое для каждого канала пиксели с большей яркостью заменяются более темными ниже расположенного слоя, а более темные пиксели остаются неизменными;

- **Multiply** (Умножение) — значение цвета текущего слоя умножается на значение цвета нижнего. Результирующий цвет всегда представляет собой более темный цвет. В результате умноже-

ния значения любого цвета на значение черного цвета получает-ся черный цвет. В результате умножения значения любого цвета на значение белого цвета цвет остается неизменным;

- **Color Burn** (Затемнение основы) — темные участки верхнего слоя используются для затемнения нижнего слоя. Используются умножение цветов и увеличение насыщенности. Смешивание с белым цветом не приводит к изменениям;

- **Linear Burn** (Линейный затемнитель) — в каждом канале основной цвет заменяется более темным для отражения цвета смешивания в результате уменьшения яркости. Смешивание с белым цветом не приводит к появлению каких-либо изменений;

- **Darker Color** (Цвет темнее) — похож на **Darken** (Замена темным), но сравниваются все цветовые каналы, затем выбирается цвет с наименьшим значением.

3. *Осветляющие режимы (Lighten)* — игнорируется черный цвет:

- **Замена светлым (Lighten)** — выполняет противоположное режиму **Darken** действие: сравнивает поканально яркости пикселей верхнего и нижнего слоев и в результирующий цвет записывает более светлые пиксели;

- **Screen** (Экран) — производит те же вычисления, как и режим **Multiply** (Умножение), но использует при этом инвертированные значения, чтобы проявить конечный результат. Этот режим осветляет изображение. Его можно применять для осветления темных фотографий путем дублирования и установления для верхнего слоя этого режима;

- **Color Dodge** (Осветление основы) — похож на режим **Screen**, но черный цвет на верхнем слое не влияет на результат. Основной цвет заменяется более ярким для отражения цвета смешивания в результате уменьшения контраста между двумя цветами;

- **Linear Dodge (Add)** (Линейный осветлитель (добавить)) — цвета сочетаются путем повышения яркости, светлые цвета заменяются более светлыми. Представляет собой комбинацию режимов **Screen** и **Color Dodge**;

- **Lighter Color** (Светлее) — этот режим функционирует противоположно режиму **Darker Color**, отображая цвет с наибольшим значением.

4. *Контрастные режимы (Contrast)* — игнорируется цвет 50 % серого, за исключением режима **Hard Mix** (Жесткое смешение):

- **Overlay** (Перекрытие) — равномерно смешиваются цвета обоих слоев, отсеиваются светлые части и умножаются темные.

При низком уровне прозрачности он похож на режим **Normal**, но с более интенсивными цветами;

- **Soft Light** (Мягкий свет) — в этом режиме освещаются и затемняются цвета нижерасположенных слоев в зависимости от цвета текущего слоя. Если цвет текущего слоя (источник света) является более светлым, чем 50 % серого, то изображение становится светлее, как после осветления. Если цвет является более темным, чем 50 % серого, изображение становится темнее, как после затемнения. Полученный эффект аналогичен освещению изображения расплывчатым светом прожектора;

- **Hard Light** (Жесткий свет) — в этом режиме цвета умножаются или освещаются в зависимости от цвета текущего слоя. Полученный эффект аналогичен освещению изображения резким светом прожектора;

- **Vivid Light** (Яркий свет) — применение этого режима приводит к затемнению или осветлению цвета в результате увеличения или уменьшения контраста в зависимости от цвета текущего слоя. Если цвет (источник света) является более светлым, чем 50 % серого, то изображение становится светлее в результате уменьшения контраста. Если цвет (источник света) является более темным, чем 50 % серого, то изображение становится темнее в результате увеличения контраста;

- **Linear Light** (Линейный свет) — применение этого режима приводит к затемнению или осветлению цвета в результате увеличения или уменьшения яркости в зависимости от цвета текущего слоя. Если верхний слой яркий, то нижний слой будет осветляться, если темный — то затемняться;

- **Pin Light** (Точечный свет) — применение этого режима приводит к замене цвета в зависимости от цвета текущего слоя. С помощью этого режима можно получить разные результаты; работает путем перемещения цветов на изображение в зависимости от того, светлые или темные цвета на активном слое;

- **Hard Mix** (Жесткое смешение) — добавляет значения красного, зеленого и синего каналов цвета к значениям RGB основного цвета. Если результирующее значение для какого-либо канала равно 255 или больше, то каналу присваивается значение 255, в противном случае — 0. Поэтому для всех пикселей смешанного цвета значения красного, зеленого и голубого каналов будут равняться 0 или 255. Все пиксели заменяются основными

аддитивными цветами (красным, зеленым или синим), белым или черным.

5. *Сравнительные режимы (Comparative)* — итоговое изображение напрямую зависит от разницы в цвете слоев:

- **Difference** (Разница) — использует вычитание верхнего слоя из нижнего. Если пиксель на верхнем слое белый, то пиксель на нижнем слое инвертируется. Если пиксель на верхнем слое черный, то пиксель на нижнем слое не изменяется. Если пиксель на верхнем слое совпадает с нижним, результат — черный пиксель, т. е. совпадающие цвета будут черными;

- **Exclusion** (Исключение) — похож на **Difference**, но с меньшей контрастностью;

- **Subtract** (Вычитание) — вычитает 8-битовые цвета из каналов основы каждого пикселя на каждом слое. Если результатом является негатив, то отображается черный цвет;

- **Divide** (Разделение) — делит друг на друга цвета верхнего и нижнего изображений.

6. *Режимы HSL*:

- **Hue** (Цветовой тон) — комбинирует тон верхнего слоя с насыщенностью и свечением нижнего слоя;

- **Saturation** (Насыщенность) — комбинирует насыщенность верхнего слоя с тоном и свечением нижнего слоя;

- **Color** (Цветность) — комбинирует тон и насыщенность верхнего слоя со свечением нижнего слоя;

- **Luminosity** (Свечение) — комбинирует свечение верхнего слоя с тоном и насыщенностью нижнего слоя.

### 2.7.3. Применение эффектов к слою изображения

К слою можно применить специальные *эффекты*: *Drop Shadow* (Отбросить тень), *Inner Shadow* (Внутренняя тень), *Outer Glow* (Внешнее свечение) и др. Эффект слоя автоматически влияет на все непрозрачные точки слоя и обновляется при добавлении, изменении или удалении пикселей со слоя. Эффекты применяются и редактируются с помощью диалогового окна **Layer Style** (Эффект слоя), в котором также можно установить дополнительные параметры смешивания пикселей.

Открыть окно **Layer Style** (Эффект слоя) можно с помощью:

- команды *Layer* ⇒ *Layer Style* (Слой ⇒ Эффект слоя);

- кнопки *Add Layer Style* (Добавить эффект слоя) палитры **Layers**;

- команды *Blending Options* (Параметры смешивания) контекстного меню слоя;
- двойного щелчка мышью на миниатюре слоя.

На палитре **Layers** (Слой) эффекты отображаются в виде списка под слоем, к которому они применены.

Удалить эффект слоя можно, переместив его имя на кнопку *b* палитры **Layers** (см. рис. 2.9) либо отключив в окне **Layer Style** (Эффект слоя). Для удаления всех эффектов текущего активного слоя используют команду *Layer Style*  $\Rightarrow$  *Clear Layer Style* (Эффект слоя  $\Rightarrow$  Очистить эффект слоя) меню **Layer** (Слой) или контекстного меню слоя.

*Стиль* — это сочетание одного или нескольких эффектов слоя. Чтобы добавить стиль к текущему слою, нужно щелкнуть мышью на пиктограмме стиля в палитре **Styles** (Стили).

### 2.7.4. Макетные группы слоев

Несколько слоев можно сгруппировать таким образом, что нижний будет являться маской для верхнего. Когда нижний слой прозрачен, верхние слои скрыты; там, где он непрозрачен, отображается содержимое других слоев.

Способы создания маскированных (макетных) групп слоев:

- команда *Layer*  $\Rightarrow$  *Create Clipping Mask* (Слой  $\Rightarrow$  Создать обтравочную маску) — должен быть активным верхний слой;
- комбинация *Ctrl* + *G* — активен верхний слой;
- щелчок мышью + *Alt* на разграничительной линии между слоями.

Чтобы разгруппировать слои, выполните команду *Layer*  $\Rightarrow$  *Release Clipping Mask* (Слой  $\Rightarrow$  Удалить обтравочную маску) или нажмите комбинацию клавиш *Shift* + *Ctrl* + *G* (должен быть активным верхний слой).

### 2.7.5. Типы слоев

Adobe Photoshop поддерживает работу со следующими типами слоев: пиксельные (собственно изображение), контурные, текстовые, коррекции и смарт-объекты.

#### ***Корректирующий (подчиненный) слой***


Корректирующий слой не содержит изображения, но выполняет некоторую операцию с пикселями изображения под ним: изменяет уровни, кривые, яркость, контраст, цветовые оттенки. Преимущество состоит в том, что исходное изображение на ниж-



нем слое не изменяется и всегда можно начать работу с оригинального рисунка, удалив корректирующие слои.

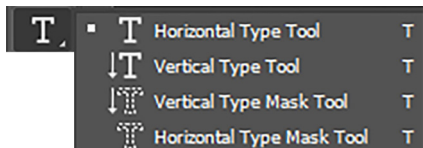
Иногда для коррекции изображения используются слои заливки, которые могут содержать однородную, градиентную или узорчатую заливку. При создании корректирующего слоя или слоя заливки автоматически создается и слой маски, связанный с ним.

Для создания корректирующего слоя (слоя заливки) используют:

- команду *Layer*  $\Rightarrow$  *New Adjustment (Fill) Layer* (Новый корректирующий слой (слой заливки));
- кнопку *New Fill or Adjustment Layer* (Новый заливочный или корректирующий слой, ) палитры **Layers**.

### Текстовый слой

Текст в Adobe Photoshop вставляется в виде отдельного слоя в **векторном** формате и отображается в палитре **Layers**. Все текстовые слои обозначаются буквой *T*. Для создания надписей служат четыре инструмента, которые связаны с одной кнопкой и клавишей *T*.





- *Horizontal Type* (Горизонтальный текст);
- *Vertical Type* (Вертикальный текст);

• *Horizontal/Vertical Type Mask* (Горизонтальная/вертикальная текстовая маска) — создание выделенной области, которая повторяет форму текста. Затем эту область можно залить (например, узором), изменить ее свойства (тон, яркость и т. п.), переместить и преобразовать границы выделенной области и саму область. При использовании текстовых масок новый слой не создается.


Текст можно вводить двумя способами:

- щелкнуть мышью на изображении в месте вставки текста и ввести его;
- выделить прямоугольную область для размещения многострочного текста (текстовый блок), а затем ввести текст. Перенос на другую строку выполняется автоматически, для досрочного перехода надо нажать клавиши *Shift* + *Enter*. Размеры и положение ограничивающей рамки можно менять в любой момент.

Чтобы зафиксировать введенный текст, следует нажать клавишу *Enter* или кнопку  в правой части панели свойств инст-

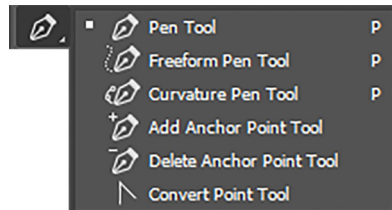
румента. Также можно просто выбрать другой инструмент. Для отмены ввода текста надо щелкнуть по кнопке  или нажать клавишу *Esc*.

К текстовым слоям применимы эффекты и стили, как и к обычным слоям. Параметры текста устанавливают на панели свойств. Свойства (параметры) текста можно изменить в любой момент как для всех, так и для некоторых (выделенных) букв. Для того чтобы изменить текст или его свойства, нужно активизировать соответствующий текстовый слой в палитре **Layers**, включить инструмент *Type* и щелкнуть в области текста на рисунке. Мигающий текстовый курсор показывает, что текст можно редактировать, как в текстовом редакторе.

Расширенные возможности форматирования символов доступны в палитре **Character** (Символ), открываемой кнопкой  (клавиши *Ctrl + T*). Параметры форматирования абзаца, расположенные в палитре **Paragraph** (Абзац), применимы только к текстовым блокам, за исключением выравнивания.

Текст можно поворачивать, отражать, трансформировать с помощью команд *Edit*  $\Rightarrow$  *Free Transform* (Редактирование  $\Rightarrow$  Свободная трансформация) и *Edit*  $\Rightarrow$  *Transform* (Редактирование  $\Rightarrow$  Трансформация), кроме операций *Distort* (Искажение) и *Perspective* (Вид в перспективе). Adobe Photoshop позволяет деформировать текстовый слой, изгибая текст по заранее заданным контурам. Для их применения надо при редактировании текстового слоя щелкнуть по кнопке *Create Wrapped Text* (Создать текст в оболочке, ) панели свойств. Текст в оболочке можно редактировать.

Помимо текстовых, Adobe Photoshop поддерживает **векторные** контурные слои. Для создания контура используют инструменты группы *Pen*. В простейшем случае щелчками мыши устанавливают углы ломаной линии. Если при этом удерживать клавишу *Shift*, все звенья будут иметь наклон, кратный  $45^\circ$ . Для замыкания линии надо щелкнуть на начальной точке (к указателю мыши добавляется кружок). Для создания открытого контура нужно еще раз щелкнуть по кнопке инструмента *Pen* или в любом месте изображения при нажатой клавише *Ctrl*.



Режимы применения контуров устанавливают на панели свойств:

1. **Shape** (Контурные слои) — слои особого типа, состоящие из заливки и контуров, играющих роль маски.

2. **Patch** (Обычные контуры) — это служебные объекты, существующие внутри документа, но невидимые. На основе контуров создаются выделенные области.

3. **Pixels** (Пиксели) — создание выделенной области заданной формы без создания слоя или пути.

Чтобы применить инструменты рисования или фильтры к слоям, которые включают в себе векторное содержимое (текстовый слой, контурный слой или векторную маску), необходимо выполнить растеризацию слоя с помощью команды меню *Layer* ⇒ *Rasterize* (Слой ⇒ Растеризовать) либо *Rasterize Layer* (Растеризовать слой) в меню палитры слоев **Layers**. После этой операции текст либо контур нельзя редактировать.

### **Смарт-объекты**

Смарт-объекты — это слои, содержащие данные из растровых или векторных изображений. Смарт-объекты сохраняют первоначальное содержимое изображения со всеми исходными характеристиками, позволяя производить обратимое редактирование слоя, к которому относят:

- трансформации. Можно масштабировать, поворачивать, наклонять, деформировать слой, применять к нему перспективное преобразование или произвольную деформацию без потери исходных данных изображения или качества;

- применение фильтров. В любое время можно изменить параметры фильтров, примененных к смарт-объектам;

- работу с векторными данными, такими как векторные изображения из Adobe Illustrator, которые иначе пришлось бы растеризовать.

Смарт-объект может быть создан следующими способами:

- из обычного слоя с помощью команды контекстного меню *Convert to Smart Objects* (Преобразовать в смарт-объект) или команды *Smart Objects* ⇒ *Convert to Smart Objects* (Смарт-объект ⇒ Преобразовать в смарт-объект) меню **Layer**;

- автоматически при перемещении файла с изображением на открытый документ Adobe Photoshop.

Эти два способа позволяют создать *связанные* объекты. Это значит, что при любом изменении, внесенном в копию или ори-

гигант, такие же изменения произойдут и со вторым объектом, а также с другими копиями, если они имеются. Создать *не-связанный* смарт-объект можно методом копирования с помощью команды *Layer ⇒ Smart Objects ⇒ New Smart Objects via Copy* (Слой ⇒ Смарт-объект ⇒ Создать смарт-объект путем копирования).

Чтобы редактировать содержимое смарт-объекта, достаточно дважды кликнуть на его иконку, произвести необходимые изменения и нажать комбинацию клавиш *Ctrl + S* для сохранения изменений.

Смарт-объект можно преобразовать в обычный слой (команда *Rasterize Layer*), если больше не нужно редактировать его данные. После растривания смарт-объекта трансформации, деформации и фильтры, примененные к нему, изменять нельзя.

### Практические задания по пункту 2.7

**Задание 1.** Действия со слоями изображения.

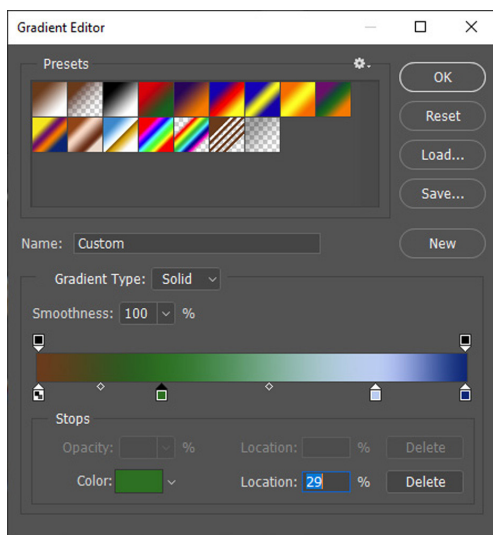
#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **2\_71.psd**. Создайте дубликат изображения **2\_71-1**.
2. Изучите палитру **Layers** (Слой). Обратите внимание на видимость слоев.
3. Переименуйте слой **Background** (Фоновый) в **Стена**.
4. Поочередно сделайте видимыми слои **Штора 1**, **Штора 2**, ... **Штора 7**, отключая видимость предыдущего слоя.
5. Оставьте видимым наиболее понравившийся вариант слоя и сохраните файл в формате **.jpg**.
6. Откройте файл **2\_71-1.jpg**. Обратите внимание, что файл изображения содержит только один слой **Background** (Фоновый). Закройте файл.
7. Создайте дубликат изображения с именем **2\_71-2**.
8. Сделайте видимыми слои **Штора 6** и **Штора 7**.
9. Установите для слоя **Штора 6** *Opacity* (Непрозрачность) 82 %.
10. Увеличьте размер (длину) слоя **Штора 7** с помощью команд меню **Edit** (Редактирование).
11. Удалите невидимые слои, используя команду *Layers ⇒ Delete Hidden Layers* (Слой ⇒ Удалить невидимые слои).
12. Сохраните файл изображения.

**Задание 2.** Изменение режима смешивания слоев.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_72.jpg**. Создайте дубликат с именем **2\_72-1**.
2. Переведите изображение в режим **RGB**.
3. Создайте новый 100 % непрозрачный слой.
4. Выберите инструмент *Gradient* (Градиент), установите тип — линейный. Создайте новый градиент. Для этого:
  - щелкните мышью на раскрывающемся списке градиентов панели свойств инструмента *Gradient* (не на треугольнике, а внутри поля);
  - в открывшемся окне **Gradient Editor** (Редактор градиента) отредактируйте градиент так, чтобы слева был коричневый цвет, правее — зеленый, справа — голубой (см. рисунок). Для установки цвета дважды щелкните на нижнем маркере (маркере цвета) цветовой полосы и выберите цвет в окне **Color Picker**.



5. Нажмите кнопку *New* (Новый) и введите имя градиента — **My**. Новый градиент будет последним в списке.
6. Залейте новый слой градиентом **My** снизу вверх.
7. В палитре **Layers** (Слои) установите режим смешивания слоев *Color Burn* (Затемнение цвета) и уровень непрозрачности *Opacity* (Непрозрачность) 50 %.
8. Сохраните файл изображения.

**Задание 3.** Преобразование изображения в черно-белое с использованием корректирующих слоев.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_44.jpg**. Создайте дубликат с именем **2\_73-1**.

2. Создайте 3 корректирующих слоя: **Hue/Saturation**, **Gradient Map**, **Curves** поверх фонового.

3. Для слоя **Gradient Map** используйте вариант градиента *Foreground to Background* (От основного к фоновому) (должны быть установлены цвета по умолчанию) — этот слой переводит изображение в черно-белое полутоновое.

4. Откорректируйте слой **Hue/Saturation**, выполнив двойной щелчок по миниатюре слоя. В диалоговом окне **Hue/Saturation** установите регуляторы *Hue* +10°, *Saturation* +25 %; *Lightness* +10 %.

5. Слой **Curves** регулирует итоговый контраст изображения. Скорректируйте вид кривой, чтобы увеличить контрастность.

6. Установите для слоя режим смешивания 50 %.

7. Сравните полученный результат с изображениями пункта 2.4.

8. Сохраните файл изображения.

**Задание 4.** Создание текстового слоя и применение эффектов к тексту.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новое изображение размером 300×100 px в режиме **RGB**.

2. Создайте новый слой. Залейте черным цветом.

3. Выберите инструмент *Horizontal Type*. Установите параметры текста в палитре **Character** (Символ), как показано на рисунке, цвет текста — белый. Введите текст «Design».

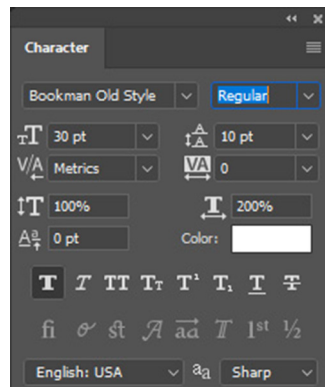
4. Примените эффекты для слоя:

- *Outer Glow* (Внешнее свечение) с параметрами: *Blend Mode* — *Screen*; *Opacity* — 81 %, цвет 02fd08; *Spread* — 1 %; *Size* — 16 px;

- *Bevel and Emboss* (Скос и тиснение) с параметрами: *Style* — *Inner Bevel*;

- *Technique* — *Smooth*; *Depth* — 100 %; *Size* — 0 px; *Softens* — 0 px;

- *Gradient Overlay* (Наложение градиента) — установите флажок *Reverse* (Обратить);

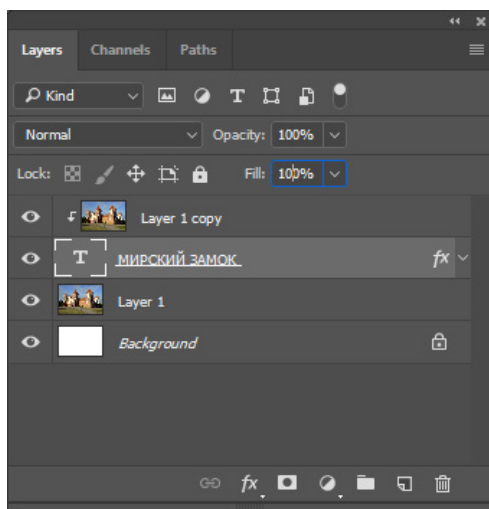


- **Stroke** (Обводка) с параметрами: *Color* – #02fd08, *Size* – 1 px.
5. Сохраните файл с именем **2\_74.psd**.

**Задание 5.** Создание вертикального текста и маскирование группы слоев.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_75.jpg**. Создайте дубликат.
2. Создайте вертикальный текстовый слой «Мирский замок».
3. Преобразуйте изображение, сгруппировав текстовый слой и копию фонового. Палитра слоев должна иметь вид согласно рисунку.



4. Добавьте эффекты к текстовому слою.
5. Сохраните файл с именем **2\_75.psd**.

**Контрольные вопросы**

1. В чем заключается преимущество использования слоев?
2. Сколько слоев содержит документ при открытии файла с фотографией?
3. Чем отличается фоновый слой от обычного слоя?
4. Как сделать прозрачным изображение на фоновом слое?
5. Где отображаются сведения о слоях и порядке их расположения?
6. Что отображается в мини-тюре слоя на палитре **Layers** (Слои)? Какой слой называют активным?
7. Поясните, как скрыть содержимое слоя в результирующем изображении.
8. Как создать новый пустой слой?

9. Может ли повлиять на результирующее изображение изменение порядка расположения слоев?
10. Каким образом поместить фрагмент изображения на отдельный слой?
11. Как в палитре **Layers** выделить несколько смежных/несмежных слоев?
12. Как создать и использовать связь между слоями?
13. Опишите, что происходит со слоями в результате выполнения операции сведения изображения.
14. Дайте определение группы слоев.
15. Как применить эффекты к слою? Как модифицировать или удалить эффекты?
16. Что такое маскированные группы слоев и как ее создать?
17. Назовите способы ввода текста и различия при их использовании.
18. Какие типы слоев существуют в Adobe Photoshop?
19. Как создать текстовый слой?
20. Назовите операции, применимые к текстовому слою.
21. Что такое контурный слой? Как его создать?
22. Дайте определение смарт-объекта. Какие возможности он предоставляет?
23. Что произойдет в результате ретеризации векторного слоя?
24. Чем различаются связанный и несвязанный смарт-объекты?

## 2.8. Работа с каналами и масками

### 2.8.1. Палитра Channels

Каждое изображение имеет от одного до нескольких каналов, а их общее количество зависит от выбранного цветового режима. Каждый канал содержит информацию о наличии определенного цвета в изображении. Например, в режиме **RGB** изображение содержит четыре канала: яркости красного, зеленого и синего, а также композитный канал RGB.

**Отдельный цветовой канал** — это черно-белое полутоновое изображение, на котором каждому пикселю соответствует 8/16 бит данных (256 значений яркости).

Для работы с каналами предназначена соответствующая палитра — **Channels** (Каналы, *Ctrl* + «~») (рис. 2.10).

Как и на палитре слоев, можно управлять видимостью каналов, активизировать нужный из них.

В нижней части палитры **Channels** находятся кнопки создания и удаления канала и так же, как и в любой другой палитре, в правом верхнем углу расположено контекстное меню, содержащее функции работы с каналами.



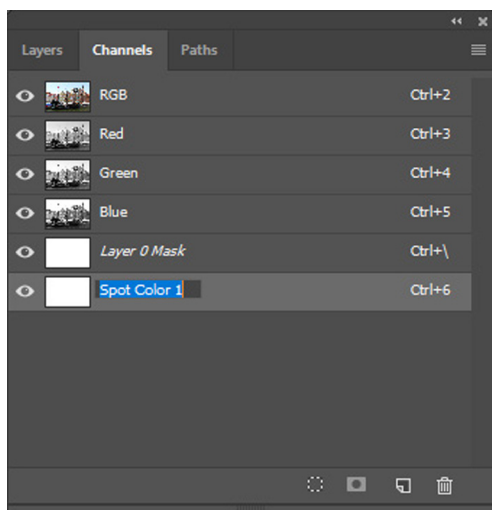


Рис. 2.10. Палитра **Channels** (Каналы)

Помимо цветowych каналов, существуют также **альфа-каналы**, в которых можно сохранить выделенную область. Для работы с альфа-каналами предназначены кнопки внизу палитры и одноименные команды меню **Select** (Выделение):



1 — *Save Selection as Channel* (Сохранить выделенную область как канал) — сохранить выделенную область в альфа-канал;

2 — *Load Channel as Selection* (Загрузить канал как выделенную область) — загрузить область из канала. При этом можно определить, как взаимодействует эта выделенная область с существующей: новая область может быть добавлена, вычтена из существующей или построена как пересечение двух областей.

**Плашечные каналы** определяют дополнительные формы для печати при помощи плашечных красок. Плашечный канал может быть создан заново при помощи команды *New Spot Channel* (Новый плашечный канал) меню палитры либо образован из существующего альфа-канала. Во втором случае для активного альфа-канала в меню палитры необходимо выбрать пункт *Channel Options* (Параметры канала), в открывшемся диалоговом окне указать *Spot Color* (Плашечный цвет) и задать плашечный цвет.

---


*В изображении может быть до 56 каналов. Все новые каналы имеют те же размеры в пикселях и то же число пикселей, что и исходное изображение. До тех пор, пока изображение сохраняется в файле, формат которого поддерживает цветовой режим изображения, цветовые каналы не изменяются. Альфа-каналы сохраняются только тогда, когда файл сохранен в форматах PSD, PDF, TIFF, PSB или RAW. Только формат DCS 2.0 сохраняет каналы плашечных цветов.*

---

### 2.8.2. Режим быстрой маски

Маски в программе Adobe Photoshop позволяют защитить от изменений некоторые части изображения. Любой пиксель может быть не выделен (0 %), выделен полностью (100 %) или только частично, например на 80 %. Всего существует 256 градаций, которые кодируются числами от 0 (защищенный пиксель) до 255 (полностью выделен). Считается, что защищенному пикселю соответствует черный цвет (код 0), а выделенному — белый (код 255). Таким образом, маска может быть закодирована как черно-белое полутоновое изображение, т. е. как канал.

В Adobe Photoshop предусмотрено два режима выделения области: стандартный и режим **Quick Mask** (Быстрая маска). Режим **Quick Mask** используют, чтобы редактировать маску как черно-белое изображение, добавляя белым цветом прозрачные области и закрывая черным непрозрачные пиксели с помощью инструментов рисования, заливки и других, использующих кисть. Поскольку маска представляет собой изображение, к ней применимы функции их обработки.

Для переключения в режим быстрой маски и обратно используют кнопку *Edit in Quick Mask Mode* (Редактировать в режиме быстрой маски, ) , расположенную в нижней части палитры инструментов, и клавишу *Q*.

В палитре **Channels** (Каналы) в режиме **Quick Mask** (Быстрая маска) появляется новый канал — **Quick Mask**. Чтобы редактировать только маску как черно-белый канал, необходимо отключить канал **RGB** в палитре **Channels** (Каналы).


Настройку режима **Quick Mask** (Быстрая маска) выполняют в окне **Quick Mask Options** (Настройка режима маски), открываемом двойным щелчком по кнопке *Edit in Quick Mask Mode* (Редактировать в режиме быстрой маски). Она предполагает задание цвета и прозрачности маски, а также области цветовой

индикации: *Selected Area* (Выделенная область) или *Masked Area* (Маскированная область).


### 2.8.3. Маска слоя



Редактор Adobe Photoshop позволяет вместе с каждым слоем, кроме *Background*, хранить его маску. Изображение открыто только в тех местах, где пиксели маски белые. Черные пиксели в маске обозначают закрытое изображение — в этих местах слой считается прозрачным.

Создать **белую маску**, которая открывает весь слой, можно:

- щелчком мыши по кнопке *Add Layer Mask* (Добавить маску слоя, ) в нижней части палитры **Layers** (Слой);
- командой *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Reveal All* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Показать все).

Создать **черную маску**, скрывающую все изображение, можно:

- щелчком мыши по кнопке  палитры **Layers** (Слой) при нажатой клавише *Alt*;
- командой *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Hidden All* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Скрыть все).

Другой способ создания маски — предварительно выделить нужную область и использовать для создания белой маски: кнопку  палитры **Layers** и команду меню *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Reveal Selection* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Показать выделение); для создания черной маски: кнопку  палитры **Layers** при нажатой клавише *Alt* и команду меню *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Hidden Selection* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Скрыть выделение).

Операции с маской слоя:

- выключить — *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Disable Layer Mask* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Отключить маску слоя) — временно отменить действие маски, в палитре **Layers** (Слой) маска перечеркивается красным крестом;
- включить — щелкнуть по маске в палитре **Layers** (Слой) или выбрать пункт меню *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Enable Layer Mask* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Включить маску слоя);
- удалить, оставив все изображение, — *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Remove Layer Mask* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Удалить маску слоя);
- удалить, оставив только изображение, открытое маской, а остальные части сделать прозрачными — *Layer* ⇒ *Layer Mask* ⇒ *Apply* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Применить маску слоя).

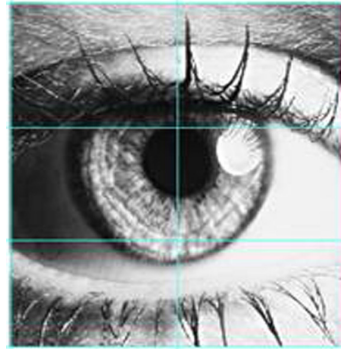
Редактирование маски слоя осуществляют с помощью палитры **Channels** (Каналы), где маска слоя отображается как дополнительный канал.

### Практические задания по пункту 2.8

**Задание 1.** Изучение взаимодействия основных цветов режимов RGB и CMYK.

#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **2\_81.jpg**. Создайте дубликаты **2\_81-1**, **2\_81-2**.  
2. Установите цвета по умолчанию. Отобразите на экране линейки. Используя направляющие, разбейте изображение **2\_81-1** на области (см. рисунок). Выделите верхний левый прямоугольник на изображении.



3. Перейдите на палитру **Channels**. Активизируйте красный канал, выделив его мышью или комбинацией клавиш **Crtl + 1**. Удалите его содержимое клавишей **BackSpace** или с помощью команды **Edit**  $\Rightarrow$  **Clear** (Редактирование  $\Rightarrow$  Очистить). Посмотрите, как изменилось изображение, включив отображение всех каналов в режиме **RGB** в палитре **Channels** (Каналы).

4. Выделите верхний правый прямоугольник на изображении и удалите содержимое зеленого канала.

5. Выделите прямоугольник посередине слева и удалите содержимое синего канала.

6. Выделите прямоугольник посередине справа и удалите содержимое красного и зеленого каналов.

7. В следующем прямоугольнике удалите содержимое зеленого и синего каналов и в последнем — содержимое синего и красного каналов.

8. Включите отображение всех каналов **RGB** в палитре. В результате на данном изображении можно увидеть аддитивные (красный, зеленый и синий) и субтрактивные (желтый, голубой, пурпурный) цвета.

9. Сохраните файл под именем **2\_81-1.jpg**.

10. Переведите изображение **2\_81-2** в цветовой режим **CMYK**.

11. Выделите все изображение (*Ctrl* + *A*) и удалите черный канал (в данной цветовой модели он выступает как дополнительный, технологический).

12. Прделайте действия, описанные в предыдущих пунктах, поочередно удаляя каналы **Cyan**, **Magenta**, **Yellow** и их сочетания.

13. Включите отображение всех каналов **СМЯК** в палитре.

14. Сохраните файл изображения под именем **2\_81-2.jpg**.

**Задание 2.** Удаление эффекта «красных глаз» на фотографии с использованием работы в цветовых каналах.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_82.jpg**. Создайте дубликат.

2. С помощью инструмента *Zoom* (Масштаб, клавиша *Z*) увеличьте изображение.

3. Выделите один зрачок так, чтобы красный круг находился полностью в выделенной области.

4. Задайте радиус растушевки *Feather* границы выделенной области 1 пх.

5. На палитре **Channels** (Каналы) активизируйте синий канал (*Ctrl* + *3*).

6. Скопируйте в буфер обмена область, выделенную в синем канале.

7. Активизируйте красный канал. Вставьте содержимое буфера обмена в красный канал с помощью команды *Edit* ⇒ *Paste* (Редактирование ⇒ Вставить) или клавиш *Ctrl* + *V*.

8. Включите отображение всех каналов **RGB** в палитре **Channels**.

9. Отмените выделение.

10. Аналогично отредактируйте изображение второго глаза.

11. Сохраните файл изображения под именем **2\_82-1.jpg**.

**Задание 3.** Работа с каналами в режиме **Lab**.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_83.jpg**. Создайте два дубликата — **2\_83-1**, **2\_83-2**.

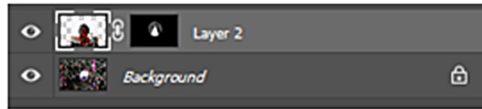
2. Преобразуйте изображение **2\_83-1** в режим **Lab**, откройте палитру **Channels** (Каналы) и активизируйте канал **Lightness** (Яркость), а остальные каналы удалите, перетянув строки цветных каналов (канала **a**, а затем канала **Alpha2**) на кнопку *Trash* (Корзина), расположенную внизу палитры.


3. Преобразуйте изображения **2\_83-1** и **2\_83-2** в режим **Grayscale** (Градации серого). Сравните результат.

4. Сохраните оба файла в формате **.jpg**.

**Задание 4.** Использование маски слоя.**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файлы **2\_84a.jpg** и **2\_84b.jpg**.
2. Переместите с помощью мыши, удерживая клавишу *Shift*, чтобы центрировать изображение, миниатюру слоя **Background** файла **2\_84b.jpg** на изображение файла **2\_84a.jpg**.
3. Создайте белую маску для слоя **Layer 1**. Для этого:
  - активизируйте слой и сделайте его невидимым;
  - создайте область выделения вокруг елки;
  - выполните растушевку выделения (*Alt + Ctrl + D*) с радиусом 50;
  - выполните команду *Layer ⇒ Layer Mask ⇒ Reveal Selection* (Слой ⇒ Маска слоя ⇒ Показать выделение);
  - сделайте видимым слой **Layer 1**. Должна получиться маска (см. рисунок).



4. Откорректируйте расположение маски или рисунка в ней. Для этого разорвите связь между изображением и маской, выполнив щелчок на значке .

Таким образом можно перемещать при помощи инструмента *Move* либо изображение (активизировав его миниатюру на палитре слоев с помощью мыши), либо маску (активизировав миниатюру маски).

Достигнув оптимального результата, установите связь между изображением и маской.

5. Активизируйте слой с маской, на палитре **Channels** (Каналы) активизируйте канал с маской. Откорректируйте, при необходимости, маску слоя: используйте инструменты *Brush* (Кисть) для добавления пикселей в выделенную область и *Eraser* (Ластик) для удаления пикселей из области (параметр *Hardness* = 0 %).

Можно использовать только инструмент *Brush* (Кисть). Чтобы исключить пиксели из выделенной области, инвертируйте основной и фоновый цвета.

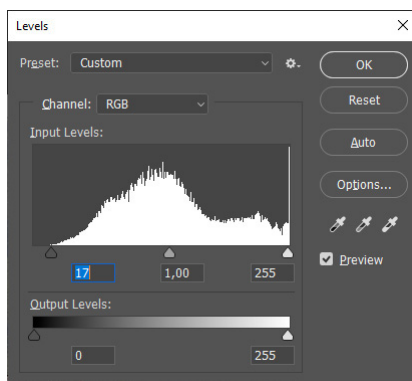
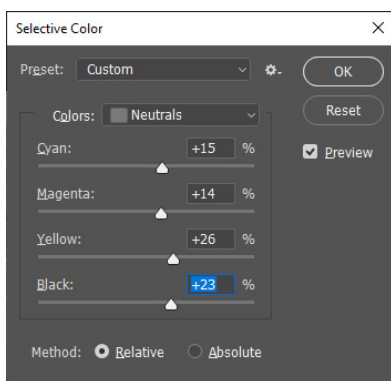
6. Зафиксируйте размер файла (см. строку состояния). Примените маску к слою. Обратите внимание на размер файла.

7. Сохраните файл изображения с именем **2\_84.psd**.

**Задание 5.** Цветокоррекция изображения с использованием альфа-каналов.

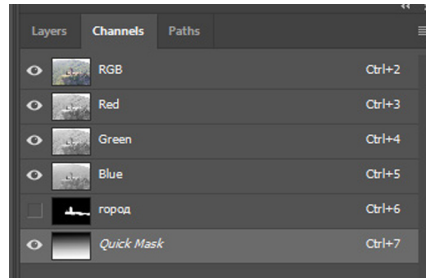
**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_85.jpg**. Необходимо провести цветокоррекцию, чтобы город не сливался по цвету с окружающим фоном.
2. Установите цвета по умолчанию.
3. Выделите изображение города инструментом *Magnetic Lasso* (Магнитное лассо) с параметрами *Feather* (Растушевка) = 15 px; *Widht* (Ширина) = 10 px, *Contrast* (Контраст) = 5 %.
4. В открывшемся окне диалога откорректируйте нейтральные цвета, задав параметры согласно рисунку слева).
5. Для уплотнения теней выполните команду *Levels* (Уровни), в диалоговом окне измените положение черного маркера (см. рисунок справа).



6. Сохраните выделенную область в альфа-канале.
7. Перейдите в режим **Quick Mask** (Быстрая маска). С помощью круглой мягкой кисти выделите скалу, на которой расположен город. Вернитесь в обычный режим.
8. Измените оттенок скалы с помощью одной из команд цветокоррекции.
9. Для цветокоррекции гор создайте новое выделение в режиме **Quick Mask** (Быстрая маска). Для этого с помощью инструмента *Gradient* (тип — линейный, переход *Foreground to Transparent* (От основного к прозрачному)) проведите линию от верхнего края

рисунка, захватив часть скалы (см. рисунок слева). В результате должна получиться маска согласно рисунку справа). В настройках режима **Quick Mask** должен быть установлен переключатель *Selected Area* (Выделенная область). Инвертируйте выделенную область.



*Такую коррекцию можно выполнить с использованием корректирующих слоев. В этом случае вместо каждой команды коррекции создается соответствующий корректирующий слой с маской.*

10. Вернитесь в обычный режим и загрузите селекцию города, вычитая ее из текущего выделения.

11. Измените оттенок, выполнив преобразования в зеленом канале команды *Curves*. Увеличьте контрастность, произведя изменения в композитном канале команды *Curves*.

12. Сохраните файл с именем **2\_85.psd**.

### Контрольные вопросы

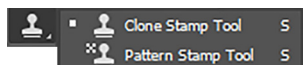
1. Что такое режим быстрого маскирования?
2. Для чего используются альфа-каналы?
3. Опишите процесс создания и редактирования альфа-канала.
4. Что происходит с быстрой маской после отмены выделения?
5. Куда помещается скриншот, сохраненный на основе выделенной области?
6. Назовите назначение панели **Channels** (Каналы).
7. Что такое маска слоя?
8. Как образом можно скрыть фрагмент изображения на отдельном слое?
9. Для чего используют плеточные каналы?
10. Перечислите способы создания плеточного канала.



## 2.9. Инструменты ретуширования

**Ретушь** — устранение дефектов фотографий: пятен, царапин, трещин, вуали, дефектов съемки и обработки, эффекта «красных глаз».

Ретуширование изображения осуществляют инструментами:

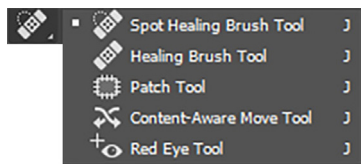


- *Clone Stamp* (Клонирующий штамп, клавиша *S*) — используют для дублирования фрагментов изображения.

**Алгоритм использования инструмента:** при нажатой клавише *Alt* щелкните мышью в точке, которая будет являться образцом (курсор примет форму перекрестья), затем перемещайте мышь при нажатой левой кнопке в те области изображения, куда необходимо скопировать образец. При нажатии левой кнопки мыши крестик показывает, откуда берется образец для копирования. Если на панели свойств инструмента нажата кнопка *Use Same Offset for Each Stroke* (Использовать одинаковое смещение для каждого штриха), которая соответствует параметру *Align* (Выравнивание) в ранних версиях, то точка-образец будет смещаться соответственно перемещению мыши от первой рабочей точки; при отключенной кнопке при каждом новом щелчке мышью будет применяться один и тот же образец. Список *Sample* (Образец) позволяет указать положение источника клонирования: *Current Layer* (Текущий слой), *Current & Below* (Текущий и нижние видимые слои), *All Layers* (Все слои).

Панель свойств инструмента содержит также кнопки открытия палитр **Brush** (Кисть) (параметры идентичны параметрам кисти) и **Clone Source** (Источник клонов), список выбора режима смешивания пикселей и другие настройки, рассмотренные ранее для инструментов рисования;

- *Pattern Stamp* (Узорный штамп) — рисует повторяющимся фрагментом изображения, определенные командой *Edit* ⇒ *Define Pattern* (Редактирование ⇒ Определить узор);



- *Healing Brush* (Лечащая кисть, клавиша *J*) — работает подобно штампу, но с учетом тонового и цветового диапазона корректируемой области.

У этого инструмента отсутствуют параметры *Opacity* (Непрозрачность) и *Flow* (Нажим). При установ-

ке флажка *Pattern* инструмент *Healing Brush* (Лечащая кисть) работает аналогично *Pattern Stamp* (Узорный штамп);

---

*Инструмент Healing Brush хорошо подходит для восстановления равномерных фрагментов изображения (например, поверхности кожи на портрете). При наличии сильных неоднородностей (толстых линий, полос) используйте инструмент Clone Stamp.*

---

- *Spot Healing Brush* (Точечная лечащая кисть) — предназначен для устранения небольших точечных пятен, которые можно закрыть за один раз. На панели свойств устанавливают размер кисти, который должен быть немного больше ретушируемого дефекта, и режим смешивания. В большинстве случаев для ретуши лучше использовать режим *Replace* (Заменить);

- *Patch* (Заплата, клавиша *J*) — копирует одну область изображения на другую или закрашивает ее готовым узором, учитывая цветовой и тоновый диапазоны фрагмента изображения, куда ставится «заплата». Инструмент можно использовать двумя способами в зависимости от режима работы, который устанавливается переключателями на панели свойств:

- *Patch Source from Destination* (Источник) — создайте выделенную область вокруг фрагмента изображения, который требуется восстановить, и переместите выделенную область на тот участок изображения, откуда берется «заплата»;

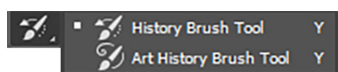
- *Patch Destination from Source* (Назначение) — создайте выделенную область вокруг фрагмента изображения, который необходимо клонировать, и переместите область на участок изображения, который требуется восстановить.

При выделении фрагмента изображения инструмент *Patch* (Заплата) аналогичен инструменту *Lasso* (Лассо). К границе выделенной области, созданной инструментом *Patch*, применимы все команды ее модификации;

- *Content-Aware Move* (Перемещение с учетом содержимого) — используют при создании различных фотокомпозиций, а также в случаях, когда нужно аккуратно перенести фрагмент изображения в другое место или выполнить клонирование участка фотографии. Как и *Patch*, этот инструмент позволяет выделить фрагмент изображения аналогично инструменту *Lasso* (Лассо), а затем переместить или скопировать;

- *Red Eye* (Красные глаза) — позволяет устранить эффект «красных глаз». Параметры инструмента: *Pupil Size* (Величина зрачка) и *Darken Amount* (Степень затемнения).

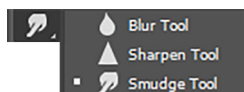
Чтобы восстановить фрагмент изображения, используют инструменты:



• *History Brush* (Архивная кисть, клавиша *Y*) — избирательно возвращает к любому из нескольких предыдущих состояний кисти в соответствии с палитрой **History**. Параметры аналогичны инструменту *Brush*. Перед использованием инструмента необходимо выбрать состояние на палитре **History**;

• *Art History Brush* (Художественная архивная кисть) — работает аналогично архивной кисти, но позволяет добавлять художественные эффекты.

К корректирующим относят инструменты:



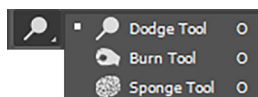
• *Blur* (Размытие) — уменьшает четкость элементов изображения за счет снижения цветового контраста между соседними пикселями;

• *Sharpen* (Резкость, клавиша *R*) — увеличивает резкость элементов изображения;

• *Smudge* (Палец, клавиша *R*) — размазывает цвета на изображении, смещая пиксели соответствующих цветов. Установка флажка *Finger Painter* (Рисование пальцем) позволяет добавлять в изображение еще и основной цвет, как будто палец предварительно обмакнули в краску.

Все корректирующие инструменты используют кисть. Помимо параметров кисти инструмента *Diameter* (Диаметр) и *Hardless* (Жесткость), для них можно настроить режим смешивания пикселей *Mode* (Режим) и интенсивность воздействия инструмента *Strength* (Сила) (рекомендуется устанавливать не более 20 %).

Для локальной тоновой коррекции используют три инструмента, которые связаны с одной кнопкой в палитре инструментов и клавишей *O*:



• *Dodge* (Осветлитель) — осветляет области, через которые проходит кисть;

• *Burn* (Затемнитель) — затемняет области;

• *Sponge* (Губка) — позволяет увеличить или уменьшить насыщенность цвета.

Эти инструменты также используют кисть.

Параметры инструментов *Dodge* и *Burn*:

- *Range* (Диапазон) — диапазон яркостей, на которые воздействует инструмент: *Highlight* — светлые; *Shadow* — темные; *Midtones* — средние тона;
- *Exposure* (Экспозиция) — степень воздействия инструмента на изображение.

---

Чтобы вносимые изменения были плавными и результат выглядел естественно, для осветления и затемнения используйте мягкую кисть с жесткостью менее 50 %, параметр *Exposure* — не более 10 %.

---

При значении *Desaturate* (Уменьшить) параметра *Mode* (Режим) инструмент *Sponge* (Губка) позволяет снизить насыщенность участка изображения, а при значении *Saturate* (Повысить) — повысить насыщенность.

### Практические задания по пункту 2.9

**Задание 1.** Удаление эффекта «красных глаз» инструментами *Color Replacement* и *Red Eye*.

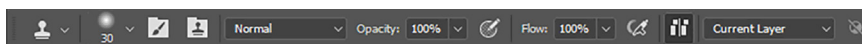
#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **2\_82.jpg**. Создайте дубликат изображения. Увеличьте масштаб.
2. Активизируйте инструмент *Color Replacement* (Замена цвета), установите параметры: *Diameter* (Диаметр) = 18 px; *Hardness* (Жесткость) = 80 %.
3. Выберите образец цвета (темный участок на краях области глаза) и закрасьте красные участки.
4. Сохраните дубликат с именем **2\_92-1.jpg**.
5. Создайте дубликат файла изображения **2\_92-2.jpg**.
6. Устраните эффект «красных глаз» инструментом *Red Eye* (Красные глаза) с параметрами *Pupil Size* (Размер зрачка) — 50 %, *Darken Amount* (Степень затемнения) — 50 %.
7. Сохраните дубликат.

**Задание 2.** Удаление дефектов с фотографии с помощью инструмента *Clone Stamp* (Клонирующий штамп).

#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **2\_91.jpg**. Создайте дубликат фонового слоя.
2. Увеличьте фрагмент изображения файла с грушей до 200 %. На груше хорошо виден «природный» дефект.
3. Устраните дефект инструментом *Clone Stamp* (Клонирующий штамп) с параметрами, установленными согласно рисунку.



4. Сохраните изменения в файле.

**Задание 3.** Удаление дефектов на фотографии с помощью инструмента *Patch* (Заплата).

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_93.jpg**. Создайте дубликат фонового слоя.

2. С помощью инструмента *Rectangular Marquee* (Прямоугольное выделение) выделите фрагмент изображения с дефектом (датой).



3. Инструментом *Patch* (Заплата) в режиме **Source** (Источник) переместите выделенную область на фрагмент изображения (чуть выше), с которого и будет сделана «заплата».

4. Инструментом *Patch* выделите объекты, расположенные справа внизу (на асфальте) и переместите выделенную область влево, на дублируемый участок изображения.

5. Сохраните файл изображения с именем **2\_93.psd**.

**Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные инструменты ретуширования.

2. Каким образом можно использовать инструмент *Clone Stamp* (Клонирующий штамп)?

3. Как влияет на работу инструмента *Clone Stamp* (Клонирующий штамп) кнопка *Use Same Offset for Each Stroke* (Использовать одинаковое смещение для каждого штриха)?

4. В каких случаях целесообразно применять инструмент *Spot Healing Brush* (Точечная лечущая кисть)?

5. Назовите назначение инструмента *Patch* (Заплата). В каких режимах он работает?

6. В чем различие использования инструментов *Clone Stamp* (Клонирующий штамп) и *Healing Brush* (Лечущая кисть)? В каких случаях каждый из этих инструментов предпочтительней?

7. В чем преимущество использования инструмента *Content-Aware Move* (Перемещение с учетом содержимого) в сравнении с инструментом *Patch* (Заплата)?

8. Перечислите способы устранения эффекта «кривых линий».

9. Для чего используют инструмент *History Brush* (Архивная кисть)? Каким образом можно задать его параметры?

## 2.10. Работа с фильтрами

Фильтр в Adobe Photoshop — это программа, в ходе выполнения которой обрабатывается и пересчитывается по заданному алгоритму информация о цвете и расположении каждого пик-

селя. Фильтры представляют собой файлы специального формата с расширением **.8bf**. Сама программа содержит несколько десятков стандартных фильтров, кроме того, можно подключать фильтры, разработанные другими фирмами.

Условно фильтры можно разделить на три группы:

- корректирующие (*Sharpen, Blur, Noise*);
- искажающие (*Distort, Pixelate, Render, Stylize*);
- эффектов (*Artistic, Brush Strokes, Sketch, Texture*).

Все фильтры расположены в меню **Filter** (Фильтр). Если действие фильтра надо повторить, выполните команду *Filter*  $\Rightarrow$  *Last Filter* (Фильтр  $\Rightarrow$  Последний фильтр) или нажмите клавиши *Ctrl + F* (*Ctrl + Alt + F*), чтобы открыть диалоговое окно последнего использовавшегося фильтра и изменить параметры. Если действие фильтра надо ослабить, выберите пункт меню *Edit*  $\Rightarrow$  *Fade* (Редактирование  $\Rightarrow$  Ослабить) или нажмите клавиши *Shift + Ctrl + F*.

Для **повышения резкости** применяют фильтры группы *Sharpen* (Резкость), среди которых три полностью автоматические: *Sharpen* (Резкость); *Sharpen More* (Резкость +); *Sharpen Edges* (Резкость на краях) и два настраиваемых фильтра:

- *Unsharp Mask* (Контурная резкость) — увеличение резкости контрастных областей изображения. Параметры:

- *Amount* (Величина) — степень увеличения контрастности (рекомендуется 150–200 %);

- *Radius* (Радиус) — толщина контура резкости (рекомендуется 1–4 px);

- *Threshold* (Порог) — разность значений яркости двух соседних пикселей, при которой программа увеличивает контрастность между ними;

- *Smart Sharpen* («Умная» резкость) — увеличение резкости темных, светлых, средних тонов в отдельности.

Фильтры группы *Blur* (Размытие) уменьшают контрастность соседних пикселей для **размытия** изображения. Автоматические фильтры:

- *Blur* (Размытие) — создает эффект размытия в соответствии с нормальным распределением;

- *Blur More* (Размытие +) — 3–4 раза *Blur*;

- *Average* (Усреднение) — определяет средний цвет изображения или его выделенной области, а затем заполняет этим цветом изображение или его выделенную область.

### Настраиваемые фильтры:

- *Gaussian Blur* (Размытие по Гауссу) — размытие в соответствии с нормальным распределением в зависимости от значения радиуса размытия — параметр *Radius* (0,1–250 px);
- *Motion Blur* (Размытие движения) — создает эффект движения камеры или объекта съемки;
- *Radial Blur* (Радиальное размытие) — направленное размытие (по кругу или из одной точки);
- *Smart Blur* («Умное» размытие) — обрабатывает низкоконтрастные области изображения, не внося изменений в контуры;
- *Lens Blur* (Размытие при малой глубине резкости) — позволяет создать на одном изображении области с различной степенью размытости.

В этой группе также находятся фильтры *Box Blur* (Размытие по рамке); *Surface Blur* (Размытие по поверхности с имитацией сияющих поверхностей); *Shape Blur* (Размытие по фигуре).

Для **устранения (добавления) шума** используют фильтры группы *Noise* (Шум). Фильтр *Add Noise* (Добавить шум) позволяет добавить шум (эффект зернистости в изображении). Параметры:

- *Amount* (Величина) — диапазон изменения цвета пикселей;
- *Distribution* (Распределение): *Uniform* (Равномерное) — равномерно распределенный цветной шум; *Gaussian* (по Гауссу) — новые цвета распределяются в соответствии с нормальным законом;
- *Monochromatic* (Монохроматический) — установка флажка позволяет распределить шум по различным цветовым каналам, создает «серый» шум.

Фильтр *Despeckle* (Удалить шум) автоматически ослабляет резкость, не затрагивая областей с резким изменением яркости пикселей (границ); *Median* (Медиана) уменьшает шум, усредняя цвета изображения; *Reduce Noise* (Уменьшить шум) устраняет цветовой и яркостный шум; *Dust & Scratches* (Пыль и царапины) удаляет мелкие дефекты, которые выделяются на фоне соседних пикселей. Параметры:

- *Radius* (Радиус) — определяет радиус действия фильтра, больший радиус дает большее размытие;
- *Threshold* (Граница) — минимальная разность яркостей пикселей, при которой выделяющийся элемент удаляется.



### Практические задания по пункту 2.10

**Задание 1.** Улучшение резкости изображения с помощью фильтров *Sharpen* (Резкость) и *Blur* (Размытие).

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_101.jpg**. Создайте дубликат изображения.
2. Создайте дубликат фонового слоя, который будет редактироваться.
3. Усиьте резкость изображения, используя фильтр *Sharpen* (Резкость).
4. Повторите пункт 3 несколько раз, пока не получите изображение достаточной резкости.
5. Размойте полученное изображение в первоначальное с помощью фильтра *Blur* (Размытие).
6. Верните изображению резкость, используя фильтр *Unsharp Mask* (Контурная резкость) с параметрами:
  - *Amount* (Величина) — 500 % (максимальное значение);
  - *Radius* (Радиус)  $\approx 0,5$  px для экранных и  $\approx 1,4$  px для печатных изображений;
  - *Threshold* (Порог)  $\approx 4$ .
7. Сохраните файл.

**Задание 2.** Улучшение резкости изображения в режиме **Lab**.

**Рекомендации по выполнению**

1. Откройте файл **2\_102.jpg**. Создайте дубликат с именем **2\_102-1**.
2. Переведите изображение в режим **Lab**.
3. Активизируйте канал *Lightness* (Яркость, *Ctrl + L*), нажмите клавишу «~», чтобы видеть изображение в цвете.
4. Примените к данному каналу фильтр *Unsharp Mask* (Контурная резкость) с параметрами:
  - *Amount*  $\approx 80$ – $150$  %;
  - *Radius*  $\approx 1,4$  px (до появления видимых артефактов);
  - *Threshold*  $\approx 12$  (до исчезновения шероховатостей, но с сохранением резкости контуров).
5. Нажмите *Ctrl + ~*, чтобы выбрать композитный канал.
6. Переведите изображение обратно в **RGB**. Сохраните файл.
7. Создайте еще один дубликат изображения с именем **2\_102-2**.
8. Примените к изображению фильтр *Unsharp Mask* (Контурная резкость) с приведенными выше параметрами. Сравните результаты применения фильтра в разных режимах.
9. Сохраните файл.



**Задание 3.** Улучшение резкости изображения с помощью фильтра *High Pass* (Цветовой контраст).

*Фильтр High Pass (Цветовой контраст) усиливает резкость изображения за счет увеличения контрастности на краях объектов. Параметр Radius (Радиус) контролирует насыщенность краевых контрастов. Остальные области изображения остаются заполненными нейтральным серым цветом.*

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте еще один дубликат с именем **2\_102-3**.
2. Создайте дубликат фонового слоя. Преобразуйте его в смарт-объект, чтобы в дальнейшем применить фильтр как редактируемый. Для этого в контекстном меню палитры слоев выберите команду *Convert to Smart Object* (Преобразовать в смарт-объект).
3. Примените к нему фильтр *Filter* ⇒ *Others* ⇒ *High Pass* (Фильтр ⇒ Другие ⇒ Цветовой контраст). В диалоговом окне фильтра перетащите слайдер *Radius* (Радиус) влево до минимального значения 0,1 пх. Все изображение заполнилось серым цветом.
4. Перемещайте слайдер вправо, пока не проявятся четкие контуры объектов. Значение радиуса зависит от фотографии. Чем больше изображение, тем выше должно быть значение. В основном оно варьируется от 1 до 5 пх.
5. Измените режим смешивания слоя на **Overlay** (Перекрытие), в котором игнорируются области нейтрального серого цвета, в результате серый фон исчезнет, светлые участки станут светлее, а темные — темнее, усилится контрастность и создастся иллюзия более четкого изображения.
6. Если эффект усиления резкости от примененного режима смешивания слишком насыщенный, то измените режим на **Soft Light** (Мягкий свет), а если наоборот — недостаточный, то попробуйте **Hard Light** (Жесткий свет).
7. Если результат неприемлем, измените параметр фильтра, выполнив двойной клик по названию фильтра.
8. При необходимости уменьшите непрозрачность слоя.
9. Растрируйте слой, если получили удовлетворительный результат.
10. Сохраните файл.

### Контрольные вопросы

1. Что представляет собой фильтр?
2. На какие группы условно можно разделить фильтры?
3. Поясните, как усилить или ослабить действие фильтра.
4. Приведите примеры корректирующих фильтров.
5. Каким слоям невозможно применить фильтры?

## 2.11. Допечатная подготовка растровых файлов

Полиграфический процесс создания печатной продукции можно упрощенно представить следующим образом. На первом этапе создают оригинал-макет продукции с графическими изображениями и текстовыми блоками. Изображения могут быть как растровыми, так и векторными. Обычно растровые изображения для дальнейшей верстки сохраняют в формате TIFF в цветовой модели CMYK, а векторные рекомендуется сохранять в универсальном формате EPS. Далее непосредственно в программе верстки создают оригинал-макет полиграфической продукции. Графические изображения располагают между текстовыми блоками, производят форматирование текста и применяют другие способы обработки текста. Оригиналы макета сохраняют во внутреннем формате программы верстки. На втором этапе выполняют цветоделение продукции, выбирают триадные или плашечные цвета, создают цветоделенные пленки. Далее из этих пленок создают печатные формы и печатают тираж.

Требования к иллюстрациям:

- форматы TIFF, EPS; запрещено использовать растровые форматы JPEG, GIF, BMP;
- цветовые модели: CMYK (полноцветная печать), Grayscale (неполноцветная печать), Bitmap (неполноцветная печать);
- разрешение: для полноцветного изображения – 300×400 dpi; для черно-белого – 150×200 dpi;
- растровые эффекты (тени, прозрачности, градиенты, фильтры) – любые;
- слои в изображении обязательно должны быть сведены в один слой;
- масштаб: размер изображения должен соответствовать реальному размеру в макете (100 %), если изображение идет в обрез – вынос картинки на обрез не менее 3 мм;
- сжатие файла: без компрессии;

- каналы: файл с иллюстрацией не должен содержать никаких дополнительных каналов, за исключением формата EPS (Photoshop DCS 2.0), имеющего дополнительные каналы (*spot colors*), применяемые для печати дополнительных PANTONE-цветов в офсетной печати.

В связи с этим допечатная подготовка растрового изображения включает следующие этапы:

- 1) определение размеров иллюстрации в единицах длины. Далее определяют размеры припусков на обрезку. Для высококачественной офсетной печати необходимо разрешение 300 dpi. Например, дообрезной размер визитки должен составлять 92×52 мм, разрешение 300 dpi. Параметры устанавливают в меню *Image* ⇒ *Image Size* (Изображение ⇒ Размер изображения);

- 2) преобразование цветных растровых изображений в цветовую модель CMYK, 8 бит на канал с помощью команды *Image* ⇒ *Mode* (Изображение ⇒ Режим);

- 3) объединение слоев растрового изображения: *Layer* ⇒ *Flatten Image* (Слой ⇒ Выполнить сведение);

- 4) сохранение в формате TIFF без сжатия.

### Контрольные вопросы

1. Какие растровые форматы используют для печати файлов?
2. Какие параметры полноцветного (неполноцветного) изображения необходимо установить для печати?
3. Укажите размер обрезных полей.

### 3.1. Редакторы векторной графики: графические редакторы **CorelDRAW, Adobe Illustrator**

К программным средствам создания и обработки векторной графики относят графические редакторы (**Adobe Illustrator, CorelDRAW, Adobe FreeHand**) и векторизаторы (трассировщики) — специальные пакеты преобразования растровых изображений в векторные (**Adobe Streamline, CorelTRACE**).

Векторные графические редакторы предоставляют возможность создавать и редактировать векторные изображения непосредственно на экране компьютера, а также сохранять их в различных векторных форматах. Пакеты векторной или иллюстративной графики основаны на объектно-ориентированном подходе, который заключается в следующем:

- все операции, выполняющиеся в процессе создания и изменения изображений, пользователь проводит с объектами — семантически нагруженными элементами изображения как единым целым, от стандартных (кругов, прямоугольников, текстов и т. д.) до составных объектов. Таким образом, изображение становится иерархической структурой, на самом верху которой находится иллюстрация в целом, а в самом низу — стандартные объекты;
- каждому стандартному классу объектов ставится в соответствие уникальная совокупность управляющих параметров, или атрибутов класса. Если мы говорим о прямоугольнике высотой 200 мм и шириной 300 мм, залитом синим цветом, обведенном желтой линией шириной 3 пт, с центром, расположенным в 150 мм по вертикали и в 250 мм по горизонтали от левого нижнего угла страницы, с углом наклона длинной стороны к горизонтали 32°, то мы имеем дело с экземпляром класса — объектом, для которого зафиксированы значения управляющих параметров;
- для каждого стандартного класса объектов определен перечень стандартных операций. Например, описанный выше пря-

моугольник можно развернуть, масштабировать, закруглить его углы, преобразовать его в объект другого класса — замкнутую кривую.

Векторный графический редактор **CorelDRAW** канадской фирмы Corel Corporation получил известность благодаря широким возможностям, наличию огромных библиотек готовых изображений, мощной встроенной системе обучения и подсказок. CorelDRAW представляет собой интегрированный объектно-ориентированный пакет программ для работы с иллюстративной графикой, ориентированный на решение множества различных задач, возникающих при работе пользователя в области иллюстративной графики. Программы могут легко обмениваться данными или последовательно выполнять различные действия над одними и теми же данными. В состав пакета входят приложения:

- *CorelDRAW* — редактор векторных изображений;
- *Corel PHOTO-PAINT* — редактор растровых изображений;
- *Corel R.A.V.E.* — векторная анимация объектов;
- *Corel CAPTURE* — граббер захвата изображения;
- *Corel TRACE* — утилита преобразования растровых изображений в векторные (векторизатор) и др.

Начиная с 12-й версии, официальное наименование пакета программного обеспечения для работы с графической информацией производства компании Corel — *CorelDRAW Graphics Suite*.

Документы CorelDRAW имеют файловое расширение **.cdr**. Программа хорошо совместима с другими графическими пакетами, поддерживает несколько форматов: .ai, .psd, .eps, .pdf. Существует возможность создания Web-страниц с помощью мастера преобразования в формат .html.

Графический векторный редактор **Adobe Illustrator** разработан фирмой Adobe System, имеет интерфейс, схожий с Adobe Photoshop, полностью интегрирован с программой верстки Adobe InDesign. Adobe Illustrator обладает хорошими возможностями для создания и редактирования рисунков, художественного оформления текстов, создания логотипов, подготовки изображений к печати или размещения их в сети Интернет. Он корректно работает с EPS-документами и PDF-файлами, имеет развитую систему цветовоспроизведения, позволяет увидеть, каким получится макет на печати.

Трассирующий **Adobe Streamline** занимает ведущее место в своем классе программ. Он позволяет проводить тонкую настройку

параметров векторизации, что улучшает его точность. Более всего векторизация удобна для преобразования чертежей, черно-белых рисунков и другой простой графики без полутонов.

**Adobe FreeHand** (бывший **Macromedia FreeHand**) – векторный графический редактор, разрабатываемый фирмой Adobe System для Microsoft Windows и для Mac OS. FreeHand намного быстрее и проще своих конкурентов – CorelDRAW и Adobe Illustrator. Эта программа предназначена как профессиональным художникам и дизайнерам, так и любителям, не имеющим особой подготовки. Adobe FreeHand отлично подходит для создания логотипов, рекламы, Web-графики и анимации. Интерфейс программы прост и нагляден, имеется множество инструментов, с помощью которых можно быстро и легко выполнить сложные преобразования объектов или достичь самых разных художественных эффектов. Adobe FreeHand умеет экспортировать и импортировать файлы практически во всех популярных форматах. Более того, в его состав входят настройки «горячих» клавиш, эмулирующие другие распространенные программы (Adobe Illustrator, CorelDRAW), так что их пользователям не надо переучиваться, переходя на Adobe FreeHand.

### Контрольные вопросы

1. В чем заключается объектно-ориентированный подход применительно к векторной графике?
2. Какие программы входят в комплект CorelDRAW Graphics Suite?
3. Какие возможности предоставляет редактор Adobe Illustrator? Что можно отнести к преимуществам программы?
4. Перечислите основные преимущества Adobe FreeHand.

## 3.2. Интерфейс программы CorelDRAW. Настройка рабочего пространства

Интерфейс программы, несмотря на кажущуюся сложность, организован достаточно логично и содержит средства настройки в соответствии с предпочтениями пользователя.

После запуска программы на экране открывается главное окно CorelDRAW (рис. 3.1) с основными элементами пользовательского интерфейса и печатной страницей в центре.

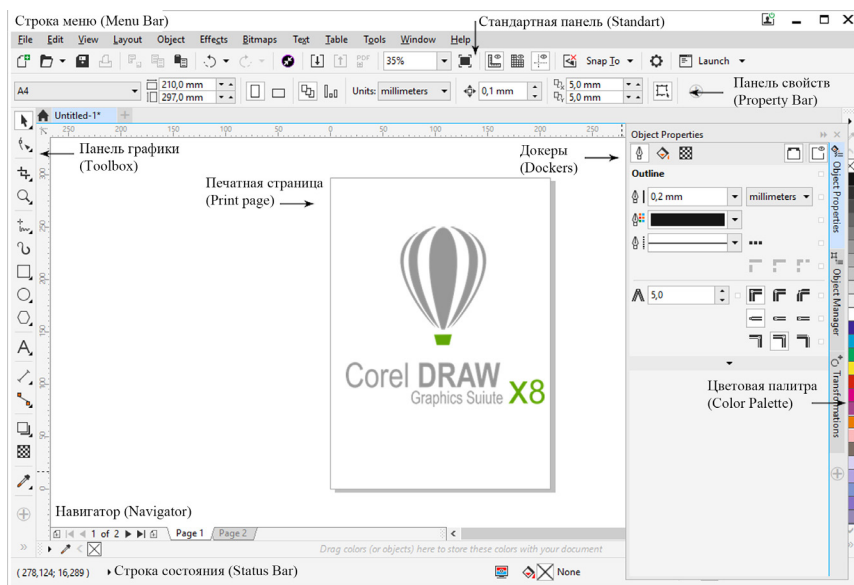


Рис. 3.1. Главное окно CorelDRAW

Основными элементами окна CorelDRAW являются:

- строка заголовка с тремя кнопками управления размером окна;
- строка меню (**Menu Bar**): каждое меню содержит множество пунктов, которые открывают подменю, выводят на экран диалоговые окна или выполняют конкретные команды;
- стандартная панель инструментов (**Standart**) содержит кнопки для выполнения стандартных операций: создание, открытие, сохранение, импорт/экспорт, печать документа, копирование, перемещение, вставка объектов, изменение масштаба отображения документа;
- панель графики (**Toolbox**) содержит инструменты для создания объектов, изменения их формы, применения специальных эффектов, работы с цветом и т. п. В правом нижнем углу большинства кнопок инструментов имеется маленький треугольник, который означает, что данная кнопка отвечает за целую группу инструментов;
- панель атрибутов, или свойств (**Property Bar**): ее содержание зависит от класса выбранного (активного) объекта. Если же

ни один объект не выбран, то на ней представлены элементы управления свойствами документа в целом;

- цветовая палитра (**Color Palette**): служит для задания параметров абриса (контура) и заливки объектов;
- навигатор (**Navigator**) — панель элементов управления для перехода по страницам, используется, если документ включает в себя несколько страниц. Для добавления страницы нужно нажать на **+**;
- пристыковываемые окна, или докеры (**Dockers**): элементы, предназначенные для настройки параметров выполнения тех или иных действий; они обычно открываются в служебной области в правой части окна.

В нижней части окна программы расположена строка состояния (**Status Bar**), где отображаются текущая информация об активном (выбранном) объекте, а также координаты положения курсора, для определения которых используется система координат, состоящая из двух взаимно перпендикулярных осей: *X* и *Y*. Ось *X* ориентирована горизонтально (слева направо), а ось *Y* — вертикально (снизу вверх). Начало отсчета системы координат *XY* совпадает с левым нижним углом печатной страницы.

Для отображения/скрытия панелей используют команду *Window* ⇒ *Toolbars* (Окно ⇒ Панели инструментов). В списке панелей инструментов напротив названия панели необходимо установить (чтобы отобразить) либо снять (чтобы скрыть) флажок.

Чтобы отобразить/скрыть цветовые палитры, необходимо выполнить команду *Window* ⇒ *Color Palettes* (Окно ⇒ Цветовые палитры).

---

*Цветовая палитра по умолчанию – стандартная палитра CMYK. Для заливки выделенного объекта нужно щелкнуть левой кнопкой мыши на нужном цвете, для обводки – правой.*

---


Пользователь имеет возможность сформировать любые элементы интерфейса по своему вкусу в специализированном окне **Option** (Настройка), открываемом командой *Tools* ⇒ *Option* (Инструменты ⇒ Настройка).

Размер рабочей области достаточно большой в отличие от размеров печатной страницы, параметры которой устанавливаются на панели свойств или с помощью команды *Layout* ⇒ *Page Setup* (Макет ⇒ Параметры страницы). К параметрам страницы относятся:



- *Paper Type/Size* (Тип/Формат бумаги) — программа поддерживает обширный набор размеров страниц документа, соответствующих стандартам многих стран мира;
- *Paper Width and Height* (Ширина и высота бумаги) — значения этих параметров (ширины (Width) и высоты (Height)) автоматически обновляются в соответствии с выбранным форматом бумаги. Однако можно задать для них и собственные, независимые значения;
- *Portrait* (Книжная) и *Landscape* (Альбомная) — кнопки, управляющие ориентацией страницы;
- *Drawing Units* (Единицы измерения).

---

Если на панели свойств не отображаются параметры страницы, необходимо выбрать на панели графики инструмент *Pick* (Выбор, ) и щелкнуть на свободном месте рабочей области.

---

Для управления объектами в документе используют докер **Object Manager** (Диспетчер объектов), открываемый командой *Window* ⇒ *Dockers* ⇒ *Object Manager* (Окно ⇒ Докеры ⇒ Диспетчер объектов). Структура, представленная в окне Диспетчера объектов, полностью соответствует иерархии объектов в текущем документе. Понимание функций докера и свойств представленных в нем объектов является ключом к освоению приемов работы в программе CorelDRAW.

Сложные векторные иллюстрации могут состоять из сотен, а иногда и тысяч объектов. Объекты могут перекрывать друг друга или выглядеть как одно целое. Выделение для редактирования отдельных объектов при обычном их представлении часто вызывает некоторые трудности, а их отображение на экране занимает продолжительное время. В связи с этим в программе предусмотрены различные команды отображения объектов и всей иллюстрации. Эти команды находятся в пункте меню **View** (Вид).

Существуют следующие режимы отображения изображений:

- *Sample Wireframe* (Простой контурный) — на экране все объекты представляются в контурном режиме без обводок и заливок, а также без эффектов, примененных к объектам. Закрашивать объекты нельзя. Используется для быстрой перерисовки изображений с большим числом объектов и для выделения перекрывающихся объектов;
- *Wireframe* (Контурный) — объекты представляются без заливок и обводок;

- *Draft* (Черновой) — предназначен для упрощенного вывода сложных заливок (градиентов, двухцветных заливок, импортированной растровой графики);
- *Normal* (Нормальный) — в этом режиме поддерживается отображение всех параметров заливок и обводок, кроме заливок PostScript;
- *Enhanced* (Расширенный) — отображаются все обводки и заливки объектов и импортированная графика с высоким разрешением;
- *Pixels* (Пиксельный) — представление векторного изображения в пиксельном виде;
- *Full-Screen Preview* (Полноэкранное отображение) — отображается только страница документа (меню и панели, включая панель инструментов, на экране не отображаются);
- *Preview Selected Only* (Отображение только выделенных объектов) — режим похож на предыдущий, за исключением того, что отображаются только выделенные объекты;
- *Page Sorter View* (Сортировка страниц) — в уменьшенном масштабе выводятся все страницы документа, перетаскиванием можно изменять последовательность страниц документа.

По умолчанию при создании нового документа в нем имеется только одна страница. Для управления страницами предназначены следующие элементы интерфейса:

- команды меню **Layout** (Макет);
- докер **Object Manager** (Диспетчер объектов);
- докер **Object Properties** (Свойства объекта);
- навигатор;
- контекстное меню ярлыка страницы;
- диалоговое окно **Go to Page** (Перейти к странице), вызываемое щелчком левой кнопкой мыши между кнопками *Next Page* (Следующая страница) и *Previous Page* (Предыдущая страница) в блоке управления страницами.

К средствам повышения точности построения рисунка относятся:

- линейки (*View* ⇒ *Rulers*);
- координатную сетку (*View* ⇒ *Grid*);
- направляющие линии (*View* ⇒ *Guidelines*).

Настройку параметров сетки и линеек осуществляют в диалоговом окне **Options** (Параметры) меню *Tools* ⇒ *Options* ⇒ *Document* (Инструменты ⇒ Настройки ⇒ Документ).

Кроме статических направляющих, в программе реализован механизм динамических «умных» направляющих (*Dynamic*). Для привязки объектов, размещаемых в непосредственной близости от точек координатной сетки, направляющих или других объектов, используют режимы *Snap to (Document, Baseline) Grid*, *Snap to Guidelines*, *Snap to Objects*, *Page* (Привязать к сетке, Привязать к направляющим, Привязать к объектам, Странице), устанавливаемые выбором команд в меню **View** (Вид). Настройку вариантов объектной привязки выполняют в диалоговом окне **Options** (Параметры), вызываемом командой *Tools*  $\Rightarrow$  *Options*  $\Rightarrow$  *Workspace*  $\Rightarrow$  *Snap to ...* (Инструменты  $\Rightarrow$  Настройки  $\Rightarrow$  Рабочее пространство  $\Rightarrow$  Притягивание к объекту ...). В списке *Modes* (Способ) имеются следующие варианты объектной привязки:

- *Node* (Узел) — к узлу объекта или контура;
- *Intersection* (Пересечение) — к геометрической точке пересечения контуров объектов;
- *Midpoint* (Середина) — к середине между двумя узлами объекта или контура;
- *Quadrant* (Квадрант) — к одной из четырех точек, расположенных под углами 0, 90, 130 и 270° на окружности, эллипсе или дуге;
- *Tangent* (Касательная) — к касательной дуги, окружности или эллипса;
- *Perpendicular* (Перпендикуляр) — к точке, находящейся на перпендикуляре, проведенном к объекту;
- *Edge* (Край) — к точке на контуре объекта;
- *Center* (Центр) — к центру объекта (дуги, многоугольника, эллипса или круга);
- *Text Baseline* (Базовая линия) — к точке на базовой линии заголовочного или абзацного текста.

### Практическое задание по пункту 3.2

Настройка рабочей области.

#### Рекомендации по выполнению

1. Выберите из раскрывающегося списка *Paper Type/Size* (Тип/Формат бумаги) значение A4.
2. С помощью соответствующей кнопки установите ориентацию бумаги — *Landscape* (Альбомная).
3. Из раскрывающегося списка *Drawing Units* (Единицы измерения) выберите значение millimeters (миллиметры). Из списка

*Zoom Levels* (Уровни увеличения) выберите значение *To Page* (На страницу).

4. Проверьте наличие в окне программы CorelDRAW следующих панелей:

- панель инструментов;
- панель свойств;
- стандартная;
- цветовая палитра — стандартная палитра CMYK.

5. При отсутствии включите их отображение.

6. Отобразите сетку и линейки. Установите шаг сетки равным 1 мм.

### Контрольные вопросы

1. Н зовите элементы р бочей среды CorelDRAW.
2. Для чего предн зн чен п нель свойств? Что озн ч ют кнопки этой п нели в случ е, если ни один объект не выделен?
3. К к я информ ция отобра ж ется в строке состояния?
4. Поясните, для чего используют н виг тор документ .
5. К к изменить н стройки р бочей среды CorelDRAW?
6. К к доб вить/уд лить п литру цветов?
7. К к отобра зить или уд лить с экр н п нель инструментов?
8. Что т кое докер? К к отобра зить/скрыть докер?
9. Н зовите средств повышения точности построения рисунок в CorelDRAW.

## 3.3. Операции с объектами

Простейшие геометрические объекты (примитивы) в CorelDRAW: прямоугольники и эллипсы, многоугольники и звезды, спирали, прямые и кривые линии. Создание объектов в CorelDRAW осуществляется с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов **Toolbox**, клавиатуры или команды *Create Object* (Создать объект) контекстного меню печатной страницы. В процессе рисования примитива и после его завершения на панели свойств и в строке состояния отображаются точные значения размеров объекта и координаты центра. Для построения фигуры правильной формы (квадрата, круга, равностороннего многоугольника и т. п.) необходимо удерживать нажатой клавишу *Ctrl*, при нажатии клавиши *Shift* создание объекта осуществляется из центра.

В таблицу 3.1 сведены способы создания графических примитивов и их параметры, настраиваемые на панели свойств.

Таблица 3.1

## Создание и свойства графических примитивов

Создание объекта	Параметры, влияющие на свойства
<b>Прямоугольник</b>	
Инструмент <i>Rectangle</i> , клавиш <i>F6</i> , команда <i>Create Object</i> ⇒ <i>Rectangle</i> , инструмент <i>3-Point Rectangle</i> (Прямоугольник по трем координатам противоположных вершин)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scale Factor</i> (Коэффициенты масштабирования) – коэффициенты линейного растяжения и сжатия объекта.</li> <li>• <i>Nonproportional Scaling/Sizing Ratio</i> (Блокировка здельного масштабирования).</li> <li>• <i>Left Rectangle Corner Roundness, Right Rectangle Corner Roundness</i> (Коэффициенты закругления углов) – величины закругления каждого из углов прямоугольника. Значения выражены в процентах относительно половины длины меньшей стороны прямоугольника.</li> <li>• <i>Round Corners Together</i> (Блокировка здельного закругления углов).</li> <li>• <i>Outline Width</i> (Толщина контура) – задание толщины контура прямоугольника.</li> <li>• <i>Angle of Rotation</i> (Угол поворота) – поворот объекта на заданный угол</li> </ul>
<b>Эллипс</b>	
Инструмент <i>Ellipse</i> , клавиш <i>F7</i> , команда <i>Create Object</i> ⇒ <i>Ellipse</i> , инструмент <i>3-Point Ellipse</i> (Эллипс по трем координатам и влиянию диаметра эллипса)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Режимы построения: <i>Ellipse</i> (Эллипс), <i>Pie</i> (Сектор), <i>Arc</i> (Дуга). Выбор любой кнопки преобразует выделенный предварительно эллипс соответственно в сектор или дугу.</li> <li>• <i>Starting and Ending Angles</i> (Начало и конец дуги) – величины углов поворота точек начала и конца дуги, образующих радиусы, по умолчанию отсчитываемых в направлении против часовой стрелки.</li> <li>• <i>Clockwise/Counterclockwise Arcs or Pies</i> (Отсчет по часовой стрелке/против часовой стрелки)</li> </ul>
<b>Многоугольник</b>	
Инструмент <i>Polygon</i> , клавиш <i>Y</i> , команда <i>Create Object</i> ⇒ <i>Polygon</i>	Счетчик <i>Number of Points or Sides on Polygon, Star and Complex Star</i> (Количество узлов и сторон многоугольника, звезды и составной звезды): по умолчанию 5 сторон
<b>Звезда</b> (расположен в группе <i>Polygon</i> )	
Инструмент <i>Star</i> (Сплошная звезда), команда <i>Create Object</i> ⇒ <i>Star</i>	Счетчик <i>Number of Points or Sides on Polygon, Star and Complex Star</i> (Количество узлов и сторон многоугольника, звезды и составной звезды): минимальное значение – 3, максимальное – 500
Инструмент <i>Complex Star</i> (Составная звезда),	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Счетчик <i>Number of Points or Sides on Polygon, Star and Complex Star</i> (Количество узлов и сторон многоугольника,</li> </ul>

## Окончание табл. 3.1

Созд ние объект	П р метры, н стр ив емые н п нели свойств
ком нд <i>Create Object</i> ⇒ <i>Complex Star</i>	звезды и сост вной звезды): миним льное зн чение – 5, м ксим льное – 500. • Счетчик <i>Sharpness</i> (3 остренность углов)
<b>Спир ль</b> (р сположен в группе <i>Polygon</i> )	
Инструмент <i>Spiral</i> , кл виш A, ком нд <i>Create Object</i> ⇒ <i>Spiral</i>	• Счетчик <i>Spiral Revolutions</i> (Количество витков спир - ли): допустимые зн чения – от 1 до 100. • <i>Symmetrical Spiral</i> (Симметричн я спир ль) и <i>Logarithmic Spiral</i> (Лог рифмическ я спир ль) – определение тип спир ли. • <i>Spiral Expansion Factor</i> (Кoeffициент р сширения спир ли) – определение степени р сширения спир ли при созд нии лог рифмической спир ли. Зн чение в этом поле ук зыв ют в процент х
<b>Сетк</b> (р сположен в группе <i>Polygon</i> )	
Инструмент <i>Graph Paper</i> , кл виш D, ком нд <i>Create Object</i> ⇒ <i>Graph Paper</i>	<i>Graph Paper Columns and Rows</i> (Строки и столбцы ди - гр ммной сетки) – з д ние количеств столбцов по горизонт ли и строк по вертик ли в созд в емой сетке; м ксим льное зн чение – 50

Для создания часто применяемых фигур в CorelDRAW пред- назначена панель инструментов **Perfect Shape Flyout** (Панель стандартных фигур). Для выбора инструмента группы можно воспользоваться кнопкой инструмента, командой *Create Object Perfect Shape* контекстного меню либо выбрать нужный на панели инструментов в группе *Polygon*.

В CorelDRAW все операции проводятся с выделенными объ- ектами. После создания объекта он остается выделенным. На- пример, вновь созданный прямоугольник (рис. 3.2) окружают во- семь черных точек – маркеров выделения; центр прямоугольника отмечен крестиком – это маркер центра объекта (геометрическо- го); в вершинах находятся узлы объекта.

Чтобы выделить отдельный объект, достаточно щелкнуть на нем инструментом *Pick* (Выбор), для выделения нескольких объ- ектов необходимо последовательно выделять их при нажатой кла- више *Shift* либо обвести рамкой, чтобы все выделяемые объекты целиком в нее попали. Если при выделении рамкой удерживать нажатой клавишу *Alt*, то в состав группы выделения будут вклю- чены в том числе объекты, которые пересеклись с ее границами.

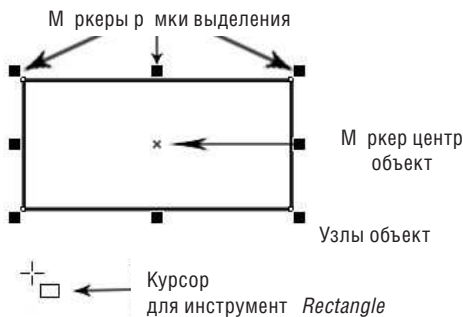


Рис. 3.2. Выделенный прямоугольник

К операциям, выполняемым над объектом, относят (рис. 3.3):

- перемещение, копирование;
- масштабирование (*scale*);
- поворот (*rotate*);
- наклон или скос (*skew*);
- зеркальное отражение (*mirror*).

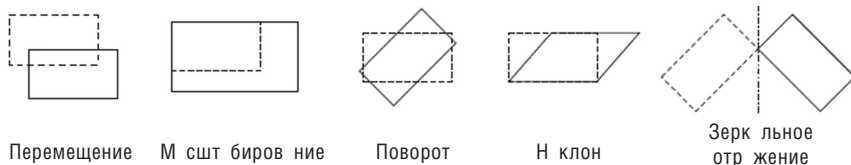


Рис. 3.3. Опер ции тр нсформ ции

Существует три способа создания копий объектов:

- традиционное копирование через буфер обмена;
- дублирование: команда *Edit* ⇒ *Duplicate* (Редактирование ⇒ Дублировать), *Ctrl + D*;
- клонирование: команда *Edit* ⇒ *Clone* (Редактирование ⇒ Клонировать).

При первом использовании команды *Duplicate* необходимо задать расстояние смещения копии объекта по горизонтали и вертикали в диалоговом окне **Duplicate Offset** (Смещение дубликата).

Изменить параметры смещения копии, установленные по умолчанию, можно также при отсутствии выделения на экране в счетчиках *Duplicate Distance* (Дистанция при дублировании) на панели свойств или в диалоговом окне **Options** (Параметры)

на вкладке *Document*  $\Rightarrow$  *General* (Документ  $\Rightarrow$  Главная) в области *Duplicate Offset* (Смещение дубликата).

Для дублирования объекта без смещения относительно исходного достаточно нажать клавишу «+» (плюс). Создаваемая копия будет располагаться точно поверх копируемого объекта.

В отличие от дублирования, при клонировании создается связь между оригинальным объектом-шаблоном (эталоном) и новым объектом (клоном). Это означает, что все модификации эталона будут применены и к клону.

Перемещение объекта осуществляют следующими способами:

- с помощью мыши или кнопок управления курсором на клавиатуре;
- установкой на панели свойств точных координат расположения объекта.

Удалить выделенный объект можно нажатием клавиши *Delete*.

Поворот и наклон выполняют инструментом *Pick* в режиме преобразования (рис. 3.4). Для этого следует щелкнуть на уже выделенном объекте инструментом *Pick*. Маркеры поворота располагаются в углах вокруг прямоугольника и имеют вид изогнутой стрелки. Для поворота необходимо подвести курсор к одному из маркеров и повернуть объект на произвольный угол, удерживая на выбранном маркере нажатой кнопку мыши. Поворот будет осуществляться относительно точки, называемой центром вращения и по умолчанию совпадающей с геометрическим центром объекта. Если во время поворота удерживать клавишу *Ctrl*, то поворот будет осуществляться на угол, кратный 15°.

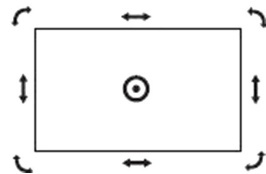


Рис. 3.4. Прямоугольник в режиме преобразования

Маркеры скоса располагаются в серединах сторон вокруг прямоугольника и имеют вид двунаправленной стрелки. Для скоса объекта необходимо подвести курсор к одному из маркеров, при этом курсор принимает вид двух стрелок, направленных в разные стороны, и потянуть в одну из сторон. Скос объекта происходит относительно стороны, противоположной положению маркера.

Изменение размеров и зеркальное отражение осуществляют инструментом *Pick* в режиме выделения и с помощью панели



свойств. В первом случае для изменения размеров объекта необходимо перемещать маркеры выделения. Для пропорционального изменения размеров объекта нужно перемещать один из угловых маркеров выделения, для изменения только высоты или только ширины — один из серединных маркеров (см. рис. 3.2). При нажатии на клавишу *Alt* можно одновременно изменять высоту и ширину объекта перемещением угловых маркеров выделения, на клавишу *Ctrl* — увеличивать размер в два раза (на 100 %) при каждом шаге перемещения мыши, на клавишу *Shift* — масштабировать объект симметрично от геометрического центра объекта.

Для создания горизонтального или вертикального отражения выделенного объекта следует двигать боковой маркер выделения до тех пор, пока курсор не переместится за противоположный край объекта.

Щелчок правой кнопкой мыши при нажатой левой позволяет создать копию и сохранить первоначальный объект.

Для получения зеркальной копии объекта необходимо переместить один из боковых маркеров, удерживая клавишу *Ctrl*, и в конце операции щелкнуть правой кнопкой мыши для получения копии.

Зеркальное вертикальное или горизонтальное отражение объекта можно также получить, используя кнопки *Mirror Horizontally* (Отразить по горизонтали) и *Mirror Vertically* (Отразить по вертикали) панели свойств (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Панель свойств

В группу инструментов панели **Pick** (Выбор) входит также инструмент *Free Transform* (Произвольное преобразование), который позволяет переместить, повернуть, отразить, перекосить выделенный объект или изменить его размеры. Параметры пре-

образования задаются настройками на панели свойств, нажатие одной из четырех кнопок на которой определяет, какой вид преобразования можно производить с помощью мыши: *Free Rotation* (Произвольный поворот); *Free Angle Reflection* (Отражение относительно произвольной оси); *Free Scale* (Произвольное изменение размеров); *Free Skew* (Произвольный наклон).

Точные трансформации можно осуществить в докере **Transformations** (Трансформации). Для его открытия используют команду *Window*  $\Rightarrow$  *Dockers*  $\Rightarrow$  *Transformations* (Окно  $\Rightarrow$  Докеры  $\Rightarrow$  Трансформации). Окно докера состоит из пяти вкладок, соответствующих операции трансформации (рис. 3.6):

- *Position* (Положение), клавиши *Alt + F7*;
- *Rotate* (Поворот), *Alt + F8*;
- *Size* (Размер), *Alt + F10*;
- *Scale and Mirror* (Масштабирование и отражение), *Alt + F9*;
- *Skew* (Наклон), *Alt + F11*.

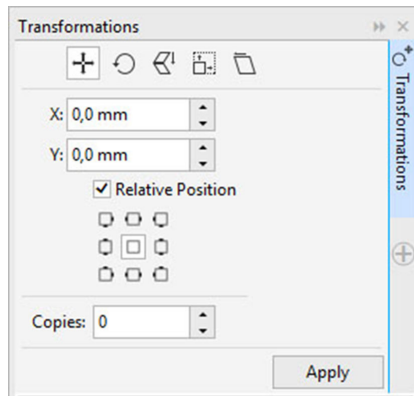


Рис. 3.6. Докер **Transformations**

Процедура задания параметров преобразований следующая: выделить объект, перейти на нужную вкладку докера и ввести необходимые значения параметров, в завершение выбрать *Apply* (Применить) или *Apply to Duplicate* (Применить к копии). Можно указать количество копий для применения выбранной операции.

Состав управляющих элементов зависит от типа выбранного преобразования. Для всех вкладок в нижней части окна можно указать точку привязки, относительно которой будет осуществ-

ляться преобразование (см. рис. 3.6). Положения точек привязки соответствуют девяти маркерам выделения. По умолчанию точка привязки располагается в геометрическом центре объекта.

Повтор последнего преобразования возможен с помощью команды *Repeat* (Повтор) меню **Edit** (Редактирование) или сочетания клавиш *Ctrl + R*.

### Операции над несколькими объектами:

- группирование — предоставляет возможность обработки нескольких объектов как единого целого без нарушения их взаимного расположения и свойств;
- выравнивание — обеспечивает размещение всех выделенных объектов таким образом, чтобы их определенные области располагались на одной прямой;
- распределение — обеспечивает размещение объектов, при котором соблюдается равенство расстояний между маркерами их рамок выделения. Как правило, используется совместно с их выравниванием.

В таблице 3.2 приведены способы выполнения указанных операций.

Таблица 3.2

### Операции над несколькими объектами

Операция	Способ выполнения
Группирование/ разгруппирование	Команда <i>Object</i> $\Rightarrow$ <i>Group</i> (Сгруппировать)/ <i>Ungroup</i> (Разгруппировать); комбинирование клавиш <i>Ctrl + G</i>
Выравнивание	Команда <i>Object</i> $\Rightarrow$ <i>Align and Distribute</i> (Объект $\Rightarrow$ Выровнять и распределить): <i>Left – L</i> ; <i>Right – R</i> ; <i>Top – T</i> ; <i>Bottom – B</i> ; <i>Center Horizontally – E</i> ; <i>Center Vertically – C</i> ; <i>Centre to Page</i> (По центру строки), <i>Centre to Page Horizontally</i> (По центру строки по горизонтали), <i>Centre to Page Vertically</i> (По центру строки по вертикали)
Распределение	Команда <i>Object</i> $\Rightarrow$ <i>Align and Distribute</i> (Объект $\Rightarrow$ Выровнять и распределить) открывающее диалоговое окно <b>Align and Distribute</b>

При выделении нескольких объектов эти команды доступны на панели свойств.

### Практические задания по пункту 3.3

**Задание 1.** Построение прямоугольников. Скругление углов.

#### Рекомендации по выполнению

1. Постройте прямоугольник шириной 30 мм и высотой 35 мм.

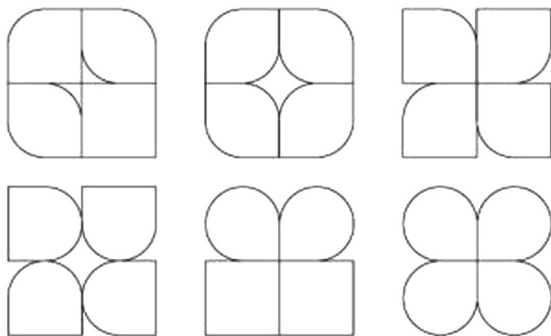
2. Расположите объект на странице, задав координаты:  $x = 25$  мм,  $y = 20$  мм.

3. Создайте три копии прямоугольника и расположите их следующим образом:  $x = 25$  мм,  $y = 50$  мм;  $x = 60$  мм,  $y = 50$  мм;  $x = 60$  мм,  $y = 20$  мм.

4. Задайте всем углам остальных прямоугольников скругление, равное 20.

5. Снимите блокировку раздельного скругления углов, отжав кнопку *Round Corners Together*.

6. Задавая значения скругления для углов отдельных прямоугольников, приведите изображение к виду, показанному на рисунке.



## **Задание 2.** Построение многоугольников.

### **Рекомендации по выполнению**

1. Постройте шестиугольник с размером стороны 30 мм и расположите его в координатах  $x = 100$  мм,  $y = 100$  мм.

2. Создайте шесть копий данного объекта и задайте для них такие координаты:  $x_1 = 115$  мм,  $y_1 = 122,5$  мм;  $x_2 = 130$  мм,  $y_2 = 100$  мм;  $x_3 = 115$  мм,  $y_3 = 77,5$  мм;  $x_4 = 85$  мм,  $y_4 = 77,5$  мм;  $x_5 = 70$  мм,  $y_5 = 100$  мм;  $x_6 = 85$  мм,  $y_6 = 122,5$  мм.

## **Задание 3.** Наклон и поворот объекта.

### **Рекомендации по выполнению**

1. Постройте прямоугольник размером 12×10 мм.

2. Наклоните его вправо на 30°. Сместите центр вращения в правый верхний угол объекта. Создайте две копии полученных ромбов и поверните их на 120 и 240° (см. рисунок).



3. Установите для объектов черный цвет заливки. Для этого щелкните левой кнопкой мыши на маркере черного цвета в цветовой палитре.

**Задание 4.** Построение кругов, секторов, эллипсов. Дублирование и отражение объектов.

**Рекомендации по выполнению**



1. Постройте круг диаметром 40 мм.
2. Преобразуйте круг в *Pie* (Сектор), установите *Starting and Ending Angles* (Начальный и конечный углы) равными 90 и 270° (против часовой стрелки).
3. Внутри сектора постройте круг диаметром 4 мм. Установите для объекта черный цвет заливки.
4. Создайте 2 дубликата круга и разместите, как показано на рисунке. Сгруппируйте сектор и 3 круга.
5. Выделите группу и создайте ее дубликат, отразив его по горизонтали. Расположите сектора на расстоянии 1 мм друг от друга и выровняйте по центру.
6. Постройте эллипс черного цвета. Расположите его сверху на стыке двух секторов.
7. Постройте круг диаметром 5 мм и преобразуйте его в дугу, начальный и конечный углы — 0° и 180°, против часовой стрелки. Создайте 3 дубликата дуги.
8. Создайте еще 4 дубликата дуги, отразив их по горизонтали. Расположите дуги согласно рисунку.

**Задание 5.** Построение спиралей.

**Рекомендации по выполнению**

1. Постройте симметричную спираль с двумя витками и коэффициентом расширения 1. Создайте дубликат и отразите его по горизонтали.
2. Объедините спирали в группу, создайте дубликат группы, отразив по горизонтали. В центре расположите круг (см. рисунок).



3. Объедините в группу все объекты и создайте дубликат, сместив его таким образом, чтобы начало и окончание спиралей соединились.

4. Постройте между группами круг такого же диаметра, как в задании 4.

### Контрольные вопросы

1. К кие геометрические объекты относят к гр фическим примитив м и к к их созд ют?
2. Поясните, к к с помощью п нели свойств з круглить углы прямоугольник , преобр зов ть эллипс в дугу или сектор.
3. Н зовите режимы функциониров ния инструмент *Pick* (Выбор)?
4. К кие преобр зов ния можно осуществить н д объектом?
5. К кие преобр зов ния можно осуществить н д несколькими объект ми?
6. К кие возможности для тр нсформ ции объект предост вляет докер?
7. Что ozn ч ет выр внив ние и р спределение объектов?
8. Перечислите способы зерк льного отр жения объект .

### 3.4. Операции со слоями

CorelDRAW позволяет организовать в пределах страницы документа несколько слоев объектов. Слои можно уподобить стопке прозрачных листов бумаги с «наклеенными» на них объектами. У каждого из слоев имеются свои атрибуты.

В документе CorelDRAW всегда есть *главная страница* — **Master Page**, которая объединяет в себе *главные слои*: **Grid** (Координатная сетка), **Guides** (Направляющие) и **Desktop** (Рабочий стол). Слои **Guides** и **Desktop** по умолчанию не выводятся на печать. Слой **Grid** недоступен для вывода на печать и для редактирования. В слой **Guides** автоматически помещаются все вновь создаваемые направляющие линии, которые отображаются на всех страницах документа и могут быть использованы в качестве направляющих.

Пользователь может создавать новые главные слои. Главный слой отличается от прочих слоев тем, что расположенные на нем объекты появляются на *всех* страницах документа CorelDRAW.

По умолчанию в каждом новом документе создается один слой с именем **Layer 1** для хранения объектов рисунка. В дальнейшем можно создавать новые слои, переименовывать их, размещать объекты, изменять порядок следования слоев. Создаваемые слои будут размещаться на всех страницах документа, но содержание их на каждой странице будет индивидуальным.

Для создания новых слоев и управление ими в CorelDRAW используется докер диспетчера объектов **Object Manager** (рис. 3.7).

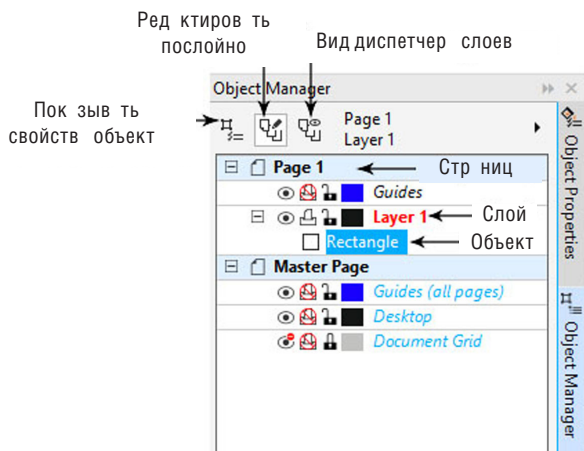



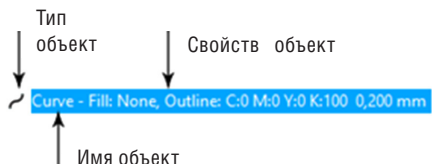


Рис. 3.7. Докер Object Manager

Слой имеет атрибуты:

- имя слоя;
- цвет слоя;
- *Visible* (видимость, 
- *Lock or Unlock* (редактируемость,  — дает возможность делать слой доступным или недоступным для редактирования, при этом он остается видимым;
- *Printable* (печатаемость,  — при выводе документа на принтер объекты, находящиеся на этом слое, будут напечатаны или не напечатаны

Объект имеет атрибуты:



- тип объекта;
- имя объекта;
- поясняющая информация об атрибутах (при включенной кнопке *Show Object Properties* (Показывать свойства объекта)).

Все вышеперечисленные свойства слоя можно включать и отключать с помощью контекстного меню слоя, раскрываемого щелчком правой кнопки мыши на имени слоя. Контекстное меню также включает команды удаления (*Delete*), переименования (*Rename*) слоя и команду *Properties* (Свойства), которая рас-

крывает диалоговое окно **Layer Properties** (Свойства слоя) для точной настройки свойств слоя.

Кнопка *Edit Across Layers* (Редактировать послойно) включает или выключает режим, позволяющий выделять объекты любого слоя, доступного для редактирования.

Внизу докера расположены кнопки создания и удаления слоев: *New Layer* (Новый слой), *New Master Layer* (Новый главный слой), *Delete* (Удалить). Создаваемый новый слой будет располагаться поверх активного.

Для управления слоями можно также использовать контекстное меню диспетчера объектов, которое раскрывается щелчком на кнопке *Object Manager Options*, расположенной в правом верхнем углу диспетчера.

Новый объект создают на активном слое. Для изменения порядка следования объектов, лежащих на одном слое, используют команды меню *Arrange* (Монтаж):

- *To Front of Layer* (На передний план) — перемещает выделенный объект наверх объектов слоя;
- *To Back of Layer* (На задний план) — перемещает выделенный объект в самый низ объектов слоя;
- *Forward One* (Вперед) — перемещает выделенный объект на одну позицию вверх в стопке объектов слоя;
- *Back One* (Назад) — перемещает выделенный объект на одну позицию вниз в стопке объектов слоя;
- *In Front Of* (Перед объектом) — позволяет поместить выделенный объект непосредственно поверх какого-либо другого объекта в стопке объектов слоя;
- *Behind* (После объекта) — позволяет поместить выделенный объект непосредственно под каким-либо другим объектом в стопке объектов слоя;
- *Reverse Order* (Обратный порядок) — используется для изменения порядка следования выделенных объектов на обратный.

Для изменения порядка следования объектов можно также использовать клавиши: *Shift + Page Up* — на передний план, *Shift + Page Down* — на задний план, *Ctrl + Page Up* — на один уровень вверх, *Ctrl + Page Down* — на один уровень вниз.

Для блокировки (разблокировки) необходимо выделить объект или несколько объектов и применить команду *Object*  $\Rightarrow$  *Lock*  $\Rightarrow$  *Lock (Unlock) Object* (Объект  $\Rightarrow$  Блокировать  $\Rightarrow$  Блокировать (Разблокировать) объект). При выделении заблокированного объекта



вокруг него появляются маркеры выделения, в статусной строке — сообщение *Locked Rectangle on Layer*.

### Практическое задание по пункту 3.4

Работа со слоями.

#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новый документ формата A4.
2. С помощью команд *Grid* и *Snap to Grid* меню **View** (Вид) включите координатную сетку и привязку к узлам сетки.
3. Установите шаг сетки 5 мм.
4. Вытащите и установите четыре вертикальные направляющие: первая — с отступом 20 мм вправо от левой границы страницы, вторая — в горизонтальной координате 125, третья — на 10 мм правее, четвертая — с отступом 10 мм влево от правой границы страницы.
5. Вытащите и установите шесть горизонтальных направляющих: первая — на вертикальной координате 280, вторая — на вертикальной координате 200, третья — на 10 мм ниже, четвертая — на вертикальной координате 100, пятая — на 10 мм ниже, шестая — на вертикальной координате 20.
6. Откройте окно диспетчера, используя команду *Tools* ⇒ *Object Manager*.
7. Переименуйте слой **Layer 1**, дав ему имя **Текст**.
8. Создайте еще один слой с именем **Иллюстрации**.
9. Отключите видимость сетки и привязку к узлам сетки. Направляющие должны быть видимыми.
10. Включите режим привязки к направляющим (*View* ⇒ *Snap to Guidelines*).
11. Активизируйте слой **Текст** и, пользуясь режимом привязки к направляющим, нарисуйте в левой части страницы серый прямоугольник.
12. Активизируйте слой **Иллюстрации** и постройте три прямоугольника.

### Контрольные вопросы

1. Изложите понятие слоя в CorelDRAW.
2. Что такое глобальные слои и глобальные слои?
3. Перечислите атрибуты слоя. Назовите способы изменения атрибутов слоя.
4. Как защитить слой от изменений?
5. Перечислите атрибуты объекта. Как их просмотреть?

6. Как создать/удалить слой?
7. Каким образом изменить порядок следования объектов на одном слое?

### 3.5. Работа с кривыми

Все создаваемые в CorelDRAW линии являются кривыми Безье. В основе принятой в программе модели линий лежат два понятия: узел и сегмент.

**Узел** — точка на плоскости изображения, фиксирующая положение одного из концов сегмента.

**Сегмент** — часть линии, соединяющая два смежных узла. По характеру предшествующих сегментов выделяют три типа узлов: *начальный узел* незамкнутой кривой, *прямолинейный* (*Line*) и *криволинейный* (*Curve*). Начальный узел не имеет предшествующего сегмента.

Узлы, смежные хотя бы с одним криволинейным сегментом, классифицируют на *острые*, или *точки излома* (*Cusp*), и *гладкие* (*Smooth*) узлы.

Узел называют **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.

Узел называют **гладким**, если касательные, проведенные к двум прилегающим к нему сегментам, лежат на одной прямой. Частным случаем сглаженного узла является **симметричный узел** (*Symmetrical*), направляющие точки которого равноудалены от него.

Тип узла (рис. 3.8) отображается в строке состояния и определяет возможное взаимное расположение его направляющих точек.

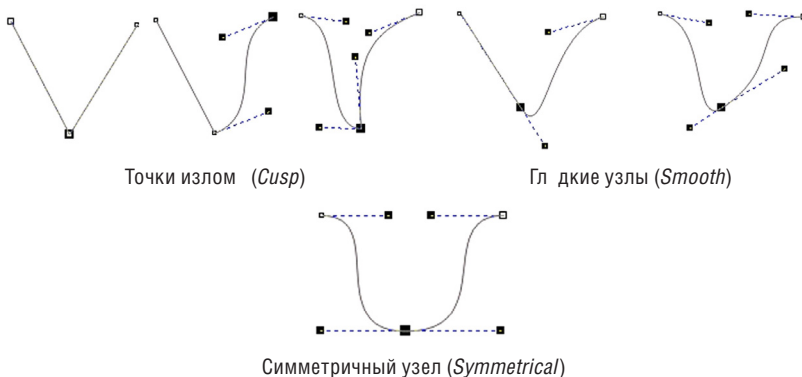


Рис. 3.8. Типы узлов

Для создания кривых используют следующие инструменты панели **Curve** (Кривая):

- *Freehand* (Произвольная форма);
- *2-Point Line* (Прямая по двум точкам).
- *Bezier* (Кривая Безье);
- *Pen* (Перо);
- *B-Spline* (Сплайн);
- *Polyline* (Полилиния);
- *3-Point Curve* (Кривая по трем точкам).

По умолчанию на панели графики расположена кнопка инструмента *Freehand* (Произвольная форма), при нажатии на которую можно получить доступ к остальным инструментам построения кривых.

Инструмент *Freehand* (Произвольная форма) преобразует траекторию перемещения мыши в кривую. При этом узлы и сегменты линии формируются автоматически в соответствии со значением параметра *Freehand Smoothing* (Сглаживание кривой) инструмента. Чем меньше значение параметра, тем меньше будет отклонение формируемой линии от траектории перемещения мыши и тем менее гладкой получится кривая, поскольку на ней образуется больше узловых точек. Максимальное значение этого параметра — 100 (установлено по умолчанию). Значение параметра сглаживания устанавливают до начала рисования на панели свойств при активном инструменте *Freehand*.

Для рисования прямого отрезка с помощью мыши отмечают начальный и конечный узлы. Для создания прямой линии под углом, кратным 15°, необходимо при рисовании удерживать нажатой клавишу *Ctrl*. Информация об угле наклона линии отображается в строке состояния. Для замыкания контура необходимо подвести курсор к первому узлу линии так, чтобы появился знак автозамыкания.

Инструмент *Bezier* (Кривая Безье) также позволяет строить кривые и прямые линии. Рисование прямых выполняют аналогично работе с инструментом *Freehand* (Произвольная форма).

Построение кривой инструментом *Bezier* заключается в создании узлов перемещением направляющих точек, положение которых определяет кривизну предшествующего сегмента. Построение начинают с позиционирования указателя инструмента в точку расположения будущего узла. Затем нажимают левую

кнопку мыши и, удерживая ее, тянут курсор. В момент отпускания кнопки мыши фиксируются тип узла и положение направляющих точек, после чего начинается определение следующего узла. Для завершения следует нажать пробел или замкнуть контур так, как и инструментом *Freehand*. По умолчанию создаются гладкие узлы, но если в момент отпускания кнопки мыши нажать клавишу *C*, будет создана точка излома.

С помощью инструмента *Artistic Media* (Художественное средство) строят составные объекты класса *Artistic Media Group* (Художественные средства). Каждый из этих объектов состоит из двух частей: линии, играющей роль управляющего объекта и определяющей основные параметры формы составного объекта в целом, и подчиненного объекта, определяющего детали этой формы. В роли подчиненного объекта может выступать замкнутая кривая или произвольный объект CorelDRAW, причем и управляющая линия, и подчиненный объект могут как строиться заранее, до построения суперлинии, так и создаваться в ходе него.

Панель свойств инструмента (рис. 3.9) позволяет задать режимы его работы и некоторые настройки. Она содержит следующие элементы управления:

- кнопки *Preset* (Заготовка), *Brush* (Кисть), *Sprayer* (Распылитель), *Calligraphic* (Каллиграфия) и *Pressure* (С нажимом), с помощью которых выполняют переключение режимов работы инструмента;
- поле и слайдер *Freehand Smoothing* (Сглаживание кривой) позволяют регулировать частоту узлов и, следовательно, степень гладкости управляющей линии;
- счетчик *Artistic Media Tool Width* (Ширина инструмента художественного средства) устанавливает значение максимальной ширины подчиненного объекта при построении суперлинии;
- раскрывающийся список *Preset* (Схема заготовки) позволяет выбрать схему подчиненного объекта при работе в режиме заготовки.

Для построения и изменения суперлиний можно пользоваться одноименным пристыковываемым окном: *Windows* ⇒ *Dockers* ⇒ *Artistic Media* (Окно ⇒ Докеры ⇒ Художественное средство). Использование докера позволяет существенно упростить работу с тремя режимами построения суперлиний: заготовки, кисти и распылителя.





Рис. 3.9. Панель свойств инструмента *Artistic Media*

В CorelDRAW любому имеющемуся в области рисования контуру можно присваивать свойства заготовок, кистей или распыляемых объектов, создаваемых инструментом *Artistic Media* (Художественное средство).

Чтобы преобразовать кривую в управляющую кривую, достаточно выбрать в одном из двух списков пристыковываемого окна нужное изображение заготовки, кисти или шаблона распылителя и переместить его с помощью мыши на эту кривую.

Для того чтобы сохранить изображение как заготовку или шаблон распылителя, достаточно выделить его и переместить мышью в нижний список докера либо щелкнуть мышью на кнопке *Save Artistic Media Stroke* (Сохранить шаблон художественного средства) панели свойств. В открывшемся диалоговом окне **Save as** (Сохранить как) необходимо ввести имя нового файла, которому будет присвоено расширение **.cmx**.

Инструмент *Pen* (Перо) работает аналогично инструменту *Bezier* (Кривая Безье) по принципу «узел за узлом». Отличие состоит в том, что в процессе перемещения курсора в точку расположения очередного узла кривой на экране отображается внешний вид следующего, еще не построенного сегмента контура. Кроме этого, имеется возможность редактировать контур до завершения его создания. При активизации инструмента *Pen* (Перо) курсор приобретает вид пера. На панели свойств можно установить параметры:

- *Preview Mode* (Режим просмотра) — кнопка  задает режим отображения будущего сегмента контура линии;
- *AutoAddDelete* (Автодобавление) — кнопка  включает режим добавления и удаления узлов к контуру линии. Если во время рисования контура при включенном режиме *AutoAddDelete* подвести курсор к уже нарисованному сегменту данного контура,

щелчок на линии добавляет новый узел, если подвести курсор к узлу данного контура, щелчок в узле удалит этот узел.

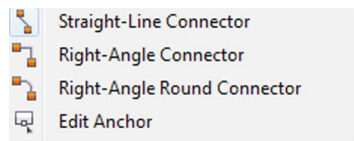
Для завершения построения незамкнутого контура инструментом *Pen* необходимо дважды щелкнуть мышью в конечной точке или нажать клавишу *Пробел*. Для замыкания контура курсор следует поместить на начальный узел контура так, чтобы появился знак замыкания, и щелкнуть мышью.

Инструмент *Polyline* (Полилиния) позволяет создавать произвольные линии, в состав которых входят как прямолинейные, так и криволинейные участки. Прямолинейные участки контура строят с помощью щелчков мыши, для рисования криволинейных участков нужно перемещать курсор, удерживая нажатой левую кнопку мыши (как при рисовании инструментом *Freehand*). Завершение построения выполняется так же, как и для других инструментов.

Инструмент *3-Point Curve* (Кривая по трем точкам) создает криволинейные контуры с двумя узловыми точками.

*Соединительные линии* представляют собой особый класс объектов, очень удобных для построения всевозможных схематических изображений, в особенности блок-схем. Они находятся на отдельной всплывающей палитре. Оба конца соединительной линии должны присоединяться к объекту в точках присоединения, при изменении положения этих объектов связь не нарушается. Варианты соединения:

- отрезок прямой (прямая соединительная линия);
- ломаная линия, состоящая из строго горизонтальных и строго вертикальных прямолинейных сегментов (ломаная соединительная линия);
- соединительная линия под скругленным углом.



Для соединения объектов необходимо выбрать тип соединительной линии, подвести курсор к точке присоединения на объекте, пока она не будет выделена цветом, после чего нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, зафиксировать точку присоединения линии ко второму объекту, а затем отпустить кнопку мыши. Тип можно изменить после создания, выделив инструментом *Pick* (Выбор) и щелкнув на соответствующей кнопке панели свойств.

Специальные инструменты *Parallel Dimension* (Параллельные размерные линии), *Horizontal or Vertical Dimension* (Горизонтальные или вертикальные размерные линии), *Angular Dimension* (Угловые размерные линии), *Segment Dimension* (Размерные линии сегмента), *3-Point Callout* (3-точечная выноска) используют для оформления планов и чертежей. В процессе установки размеров автоматически включается режим *Snap to Objects* (Привязка к объектам), поэтому при приближении курсора к определенным точкам объекта появляется соответствующее сообщение (например, *Node* – точка-узел, *Midpoint* – середина линии и т. д.).

Процесс построения размера лучше начинать с установки его параметров на панели свойств (рис. 3.10).

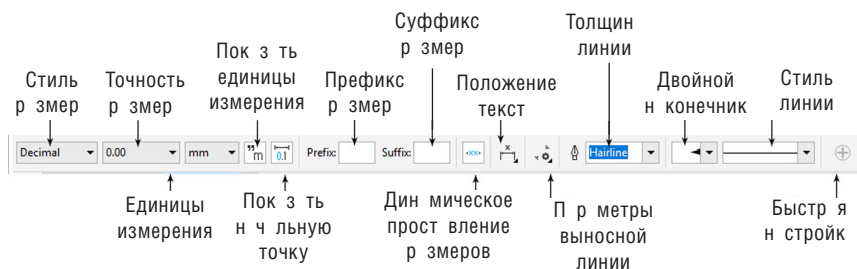


Рис. 3.10. П нель свойств  
инструмент *Dimension* (Р змерные линии)

Любой объект, за исключением растровых рисунков, групп и некоторых специальных типов объектов, можно преобразовать в кривые. Для этого следует выполнить команду меню *Objects* ⇒ *Convert to Curves* (Объект ⇒ Преобразовать в кривые), одноименную команду контекстного меню или нажать одноименную кнопку на панели свойств объектов.

Любой контур в любой момент можно отредактировать. Для этого предназначен инструмент *Shape* (Форма), который позволяет:

- добавлять узлы;
- удалять узлы;

- изменять тип узла;
- масштабировать траектории;
- вращать сегменты;
- разрывать кривую;
- объединять два незамкнутых сегмента в один.

Все преобразования над выделенными узлами доступны на панели свойств (рис. 3.11). Для того чтобы выделить узел, достаточно щелкнуть на нем указателем инструмента *Shape* (Форма). В строке состояния слева появится сообщение о выделенном узле, например: *Selected Node: Curve Smooth (17,56; 19,45)*, в скобках указаны координаты узла.

Выделить несколько узлов можно рамкой выделения или удерживая клавишу *Shift* при щелчке мышью на узле, выделить все узлы контура можно с помощью кнопки *Select All Nodes* (Выделить все узлы) панели свойств.

Выделенные узлы, соответствующие прямолинейным сегментам, отображаются квадратами без заливки, криволинейным — с заливкой черным цветом.

*Чтобы переместить выделение на начальный узел кривой, используют клавишу Home, на конечный узел — клавишу End. Нажатие клавиши Tab перемещает выделение к следующему узлу кривой, Shift + Tab — к предыдущему узлу. Для выделения всех узлов кривой достаточно выделить любой из ее узлов и нажать клавиши Ctrl + Shift + Home.*

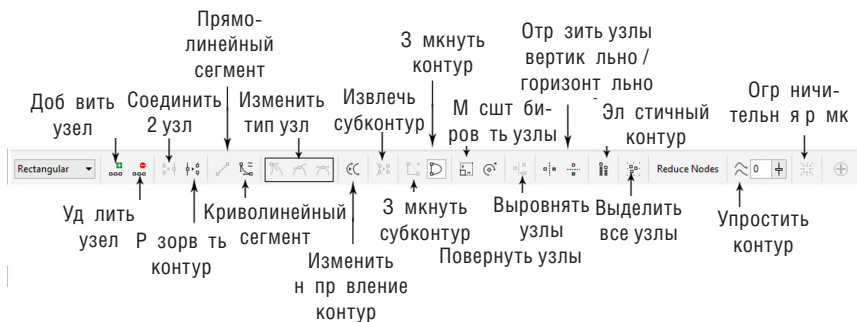
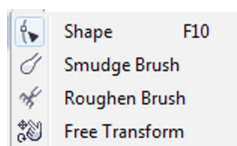


Рис. 3.11. Панель свойств инструмента *Shape* (Форма)

В группу инструментов панели **Shape** входят также инструменты *Smudge Brush* (Размывающая кисть), *Roughen Brush* (Грубая кисть) и *Free Transform* (Произвольное преобразование).



Инструмент *Smudge Brush* (Размывающая кисть) позволяет в интерактивном режиме исказить форму замкнутого контура.

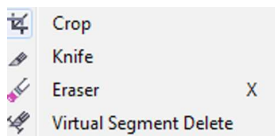


Степень и форма искажения определяются значениями управляющих параметров инструмента, которые устанавливаются на панели свойств инструмента.

Инструмент *Roughen Brush* (Грубая кисть) позволяет создавать зигзаг на контуре кривой. Для этого необходимо курсором провести по контуру линии. Частоту, направление и амплитуду зубцов задают с помощью управляющих элементов панели свойств.

Инструмент *Free Transform* (Произвольное преобразование) позволяет переместить, повернуть, отразить, перекосить выделенный объект или изменить его размеры. Параметры преобразования задаются настройками на панели свойств. Нажатие одной из четырех кнопок на панели свойств определяет, какой вид преобразования можно производить с помощью мыши: *Free Rotation* (Произвольный поворот); *Free Angle Reflection* (Отражение относительно произвольной оси); *Free Scale* (Произвольное изменение размеров); *Free Skew* (Произвольный наклон).

Группа инструментов *Crop* (Обрезка) содержит четыре инструмента, которые используют для обрезки и удаления фрагментов объектов.



Инструмент *Crop* (Обрезка) позволяет удалять области векторных и точечных объектов, которые расположены вне прямоугольной области (область обрезки). Положение рамки обрезки и ее размер можно изменять как вручную (перетаскивая

с помощью мыши), так и на панели свойств инструмента. С ее помощью можно также задать угол поворота рамки обрезки относительно первоначального положения и удалить рамку без выполнения обрезки. Если в область обрезки попадет текст или фигура, то они автоматически будут переведены в кривые.

Инструментом *Knife* (Нож) можно разъединить открытый контур на отдельные подконтуры. Кнопки *2-Point Line Mode*, *Freehand* и *Bezier* определяют способ разрезания объекта. В списке *Cut Span* (Интервал обрезки) на панели свойств инструмента задаются параметры разрезания: *None* (Нет), *Gap* (Зазор), *Overgap*

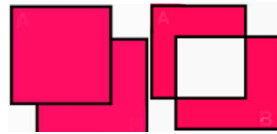
(Наложение). При нажатой кнопке *Auto Close on Cut* (Автоматически замыкать контур при разделении) для замкнутого объекта будут созданы два отдельных объекта. Если кнопка не нажата, создается два отдельных незамкнутых контура.

Инструмент *Eraser* (Ластик) позволяет не только разделить объект или открытый контур на независимые элементы произвольной формы, но и «стереть» любую часть объекта или контура. Основным параметр инструмента — *Eraser Thickness* (Толщина ластика) определяет ширину разреза и принимает значения от 0,025 до 2540 мм. Кнопка *Auto-reduce Nodes* (Сокращение числа узлов) позволяет удалить лишние фрагменты кривых. С помощью кнопок *Circle/Square* (Круг/Квадрат) переключают форму рабочей области инструмента.

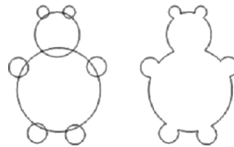
Инструмент *Virtual Segment Delete* (Удаление сегмента) позволяет удалить замкнутый путь из скомпонованных или сгруппированных объектов.

Функции формирования объектов позволяют преобразовывать форму объектов, создавать сложные объекты из простых. К ним относят:

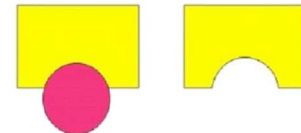
- *Combine* (Комбинирование) — закрашивание участков, на которых количество пересекающихся объектов нечетное; преобразование в прозрачные участков, на которых количество пересекающихся объектов четное;



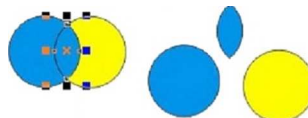
- *Weld* (Объединение) — удаление пересекающихся частей объединяемых объектов и составление новой границы по линии общего абриса;

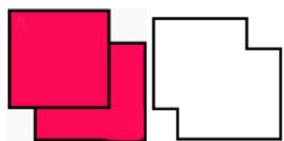


- *Trim* (Исключение) — удаление у целевого объекта части, перекрываемой выделенным(ыми) объектом(ами);



- *Intersect* (Пересечение) — создание нового объекта из области пересечения двух или более объектов, участвующих в операции;





- *Create Boundary* (Создание границы) — создание нового объекта без заливки и с абрисом, установленным по умолчанию, по границе всех объектов, участвующих в операции;

- *Simplify* (Упрощение) — для каждого выделенного объекта, начиная с самого нижнего, исключение всех выделенных объектов, расположенных выше него;

- *Front Minus Back* (Передние минус задние) — исключение, при котором в качестве целевого объекта выступает верхний из выделенных, все остальные объекты из него исключаются и удаляются;

- *Back Minus Front* (Задние минус передние) — исключение, при котором в качестве целевого объекта выступает нижний из выделенных, а все остальные объекты из него исключаются и удаляются.

Функции формирования нельзя применять к простому тексту, размерным линиям и шаблонам клонов. Объект, полученный в результате выполнения этих операций, является объектом-кривой.

Выполнить операции преобразования можно:

- с помощью команд меню *Object ⇒ Shaping ⇒ ...* (Объект ⇒ Формирование ⇒ ...), за исключением операции комбинирования;
- в докере **Shaping** (Формирование);
- с помощью кнопок на панели свойств при выделении нескольких объектов.

Для комбинирования используют команду *Object ⇒ Combine* (Объект ⇒ Комбинирование), при этом все выделенные объекты преобразуются в совокупность кривых. При разъединении (команда *Break Apart* (Разъединить) или *Break Object Apart* (Разъединить объект)) все объекты сохраняют заливку и атрибуты линии контура составного объекта.

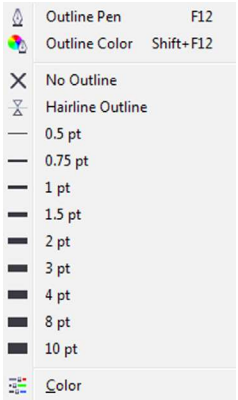
При выполнении операций формообразования новый объект, как правило, наследует свойства (цвет и т. п.) целевого объекта. Исходные объекты в случае использования панели свойств сохраняются, при использовании докера можно указать, какие объекты сохранить: источник, целевой или оба (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Оперции формообразования

Инструмент	Порядок выполнения
Докер <b>Shaping</b>	Открыть вкладку требуемой операции, выделить объект-источник, нажать кнопку соответствующей команды и щелкнуть на целевом объекте
Панель свойств	Выделить совокупность объединяемых объектов с помощью кнопки выделения – целевой объект расположен внизу; выделить совокупность объединяемых объектов с помощью клавиши <b>Shift</b> – целевой объект выделен последним

Контур имеет абрис (*Outline*), или обводку, который обладает следующими свойствами: цвет, начертание и толщина, для незамкнутых линий – форма начала и окончания. Присвоить контуру параметры можно с помощью панели **Property Bar** (Свойства), панели инструментов **Outline Flout** (Обводка), диалогового окна **Outline Pen** (Параметры обводки) или пристыковывающегося диалогового окна **Object Properties** (Свойства объекта). Наиболее полный набор параметров обводки содержит диалоговое окно **Outline Pen** (Параметры обводки), которое открывается с помощью одноименной кнопки панели инструментов **Outline Flout**.



В диалоговом окне устанавливают следующие свойства:

- толщину абриса. Используется счетчик *Width* (Ширина);
- цвет контура в палитре *Color* (Цвет);
- тип линии в раскрывающемся списке *Style* (Стиль);
- форму контура на угловых и концевых точках переключателями *Corners* (Углы) и *Line Caps* (Концы линий).

### Практические задания по пункту 3.5

#### Задание 1. Преобразование формы объекта.

##### Рекомендации по выполнению

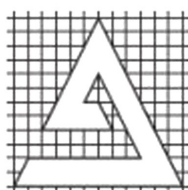


1. Выберите инструмент *Ellipse* (Эллипс) и, удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, нарисуйте круг.
2. Преобразуйте круг в кривые (команда *Convert To Curves* контекстного меню). При этом круг превращается в контур, содержащий четыре узла: по центру сверху, снизу, справа и слева.
3. Выделите верхний и нижний узлы при помощи инструмента *Shape* (Форма) и измените их тип на *Cusp* (Острый).
4. Выделите верхний и нижний узлы, нажмите на нижний узел и потяните его вниз.
5. Выделите верхний узел и переместите обе управляющие точки вниз таким образом, чтобы их касательные были симметричны относительно узла и образовали букву V.
6. Аналогичную процедуру выполните для нижнего узла, чтобы получить фигуру, напоминающую сердце.

#### Задание 2. Построение кривых.

##### Рекомендации по выполнению

1. В диалоговом окне настройки параметров сетки (*View*  $\Rightarrow$  *Grid and Ruler Setup*) включите отображение сетки и активизируйте привязку к линиям сетки.



2. Установите интервалы (переключатель *Spacing*) по горизонтали и по вертикали равными 2 мм.
3. Выберите инструмент *Bezier* (Кривая Безье).
4. Постройте фигуру, изображенную на рисунке.

#### Задание 3. Построение объектов с помощью функций формообразования.

##### Рекомендации по выполнению

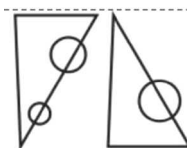


1. Постройте три треугольника разных размеров. Выводите треугольники по вертикали по центру.
2. Примените операцию объединения.
3. Постройте треугольник.

4. Создайте дубликат, отразите по горизонтали и по вертикали.

5. Постройте три круга разных размеров.

6. Расположите круги на треугольниках так, как на рисунке.



7. Примените операцию исключения (целевой объект — треугольник).

8. Постройте круг диаметром 20 мм.

9. Постройте звезду размером 25×25 мм.

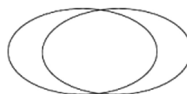
10. Совместите центры звезды и круга.

11. Примените операцию пересечения (целевой объект — круг).



12. Постройте эллипс размером 70×40 мм.

13. Создайте копию эллипса и сдвиньте ее вправо.



14. Примените операцию *Back Minus Front* (Задние минус передние).



15. Поверните полученную фигуру на 30° против часовой стрелки.

16. Создайте копию фигуры и задайте для нее поворот на 195°.

**Задание 4.** Комбинирование объектов.

**Рекомендации по выполнению**

1. Постройте круг диаметром 30 мм и расположите его в координатах  $x = 125$  мм и  $y = 125$  мм.

2. Постройте прямоугольник размером 30×5 мм и расположите его в следующих координатах:  $x = 125$  мм и  $y = 137,5$  мм.

3. Создайте еще четыре копии прямоугольника. Задайте для данных копий следующие координаты:  $x_1 = 125$  мм и  $y_1 = 131,25$  мм;  $x_2 = 125$  мм и  $y_2 = 125$  мм;  $x_3 = 125$  мм и  $y_3 = 118,75$  мм;  $x_4 = 125$  мм и  $y_4 = 112,5$  мм.

4. Выделите объекты и выполните их комбинирование. Установите для итоговой фигуры черный цвет заливки.



**Задание 5.** Преобразование формы объектов.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте прямоугольник размером 30×40 мм.

2. Выберите инструмент *Eraser* (Ластик).



3. Установите толщину ластика 2 мм.
4. Удалите фрагмент прямоугольника, чтобы получилось изображение, представленное на рисунке.
5. Постройте треугольник. Установите для него черный цвет заливки.
6. Создайте копию треугольника, сместите вправо на 15 мм и установите для нее белый цвет заливки.



7. Выберите инструмент *Roughen Brush* и установите на панели свойств следующие параметры: размер кисти – 30 мм; частота пиков – 10; изменение размера кисти – 0; наклон – 45°; направление – 90°.

8. Искажите один из треугольников.
9. Создайте прямоугольник.



10. Примените инструмент *Smudge Brush* со значениями параметра *Add Dryout to the Effect* (Добавить изменение размера пятна) – 0 (слева), 8 (в центре) и –10 (справа).

**Задание 6.** Создание художественных эффектов инструментом *Artistic Media* (Художественное средство) в разных режимах.

**Рекомендации по выполнению**



1. Постройте опорную кривую.
2. Установите на панели свойств **Artistic Media** параметры: режим *Preset* (Заготовка), *Freehand Smoothing* (Сглаживание кривой) – 88, *Artistic Media Tool Width* (Ширина инструмента художественного средства) = 1,762 мм.
3. Примените к опорной кривой инструмент *Artistic Media*.

**Контрольные вопросы по теме 3.5**

1. Что такое узел объекта -кривой? Перечислите типы узлов кривой. Чем они различаются?
2. Что такое сегменты? Опишите, какие бывают сегменты и чем они различаются.
3. Что такое кривизна кривой? Как ее изменить?
4. Перечислите инструменты панели **Curve** (Кривая) и изложите их назначение.

5. В каких режимах работает инструмент *Artistic Media* (Художественное средство)? Опишите его назначение и возможности.
6. Как создать произвольную кривую с помощью инструмента *Freehand* (Произвольная форма)?
7. Как построить ломаную линию, состоящую из прямолинейных отрезков?
8. Чем инструмент *Pen* (Перо) отличается от инструмента *Bezier* (Кривая Безье)?
9. Как создать произвольную кривую с помощью инструмента *Bezier* (Кривая Безье)?
10. Как отсегментировать ранее созданную кривую?
11. Как линейный сегмент преобразовать в криволинейный?
12. Как изменить тип узла кривой? Как найти членивый узел кривой? Как найти последний узел кривой?
13. Назовите инструменты панели **Crop** (Обрезка) и **Shape** (Формы). Объясните принцип их действия.
14. Перечислите операции формирования объекта из нескольких объектов. Какими способами это можно выполнить?
15. Каким инструментом имеет объект, сформированный с помощью операций *Weld* (Объединение), *Trim* (Исключение), *Intersect* (Пересечение)?
16. Каким образом настроить влияние докера **Shaping** (Формирование)? Изложите понятие исходных и целевого объектов.
17. Назовите назначение команды *Combine* (Комбинирование). Что является результатом ее выполнения?
18. Каким свойствам имеет кривую? Поясните, как изменить ее влияние.

### 3.6. Работа с заливками в CorelDRAW

Замкнутый контур может иметь заливку (быть закрашен) либо не иметь заливки (быть прозрачным). Открытый контур не имеет заливки, хотя формально может быть закрашен.

Обводке контура по умолчанию можно присвоить только однотонный цвет. Чтобы обводке можно было присвоить любую из имеющихся в программе заливок, ее необходимо преобразовать в объект командой *Object*  $\Rightarrow$  *Convert Outline to Object* (Объект  $\Rightarrow$  Преобразовать обводку в объект).

С помощью палитры **Color Palette** можно задать цвета абриса и заливки:

- 1-й способ: выделить объект или совокупность объектов, затем щелкнуть на образце цвета левой кнопкой мыши для закрашивания объекта внутри и правой кнопкой мыши для закрашивания обводки объекта. Для присваивания им прозрачности использовать перечеркнутый цветовой образец в верхней части палитры;



- 2-й способ: захватить требуемый цвет на экранной палитре и переместить его внутрь объекта или «положить» на контур объекта. При этом к курсору добавляется знак заливки или обводки.

С помощью экранной цветовой палитры можно назначить оттенок выбранного цвета. Для этого необходимо задержать курсор на выбранном цветовом образце на непродолжительное время и выбрать оттенок цвета из расширившейся палитры.

Кроме заливки сплошным цветом, объекты могут иметь следующие заливки:

- *Fountain Fill* (Градиентная заливка): *Linear* (Линейная), *Radial* (Радиальная), *Conical* (Коническая), *Square* (Квадратная);
- *Vector Pattern Fill* (Заливка векторным узором);
- *Bitmap Pattern Fill* (Заливка растровым узором) — заливка на основе растровых изображений (растровый полноцветный узор);
- *2-color Pattern Fill* (Заливка 2-цветным узором) — заливка при помощи монохромных битовых карт (двухцветный узор);
- *Texture Fill* (Текстурная заливка) — заливка фрактальной текстурой. Можно получить неограниченное число нерегулярных заливок: абстрактных, имитирующих небо, море, воду, огонь, дерево, ткань, космические пейзажи и т. д.;
- *PostScript Texture* (PostScript-текстура) — заливка объектными текстурами, которые написаны на языке PostScript.

Для заливки объекта используют следующие средства (рис. 3.12):

- инструменты *Edit Fill* (Редактировать заливку), *Smart Fill* (Интеллектуальная заливка), *Interactive Fill* (Интерактивная заливка);
- докер **Object Properties** (Свойства объекта);
- докер **Color Styles** (Цветовые стили);
- докер **Color** (Цвет);
- инструмент *Interactive Fill* (Интерактивная заливка).

Инструмент *Edit Fill* (Редактировать заливку) открывает диалоговое окно для установки параметров каждого типа заливки. Диалоговое окно **Uniform Fill** (Заливка однородным узором) содержит три вкладки:

- *Models* (Цветовые модели) — используют для установки цвета по любой из цветовых моделей программы;
- *Mixers* (Микшеры) — предназначена для смешения цветов и подбора гармоничных цветов;

- *Palettes* (Палитры) — используют для работы с цветовыми библиотеками (*Fixed Palettes*).

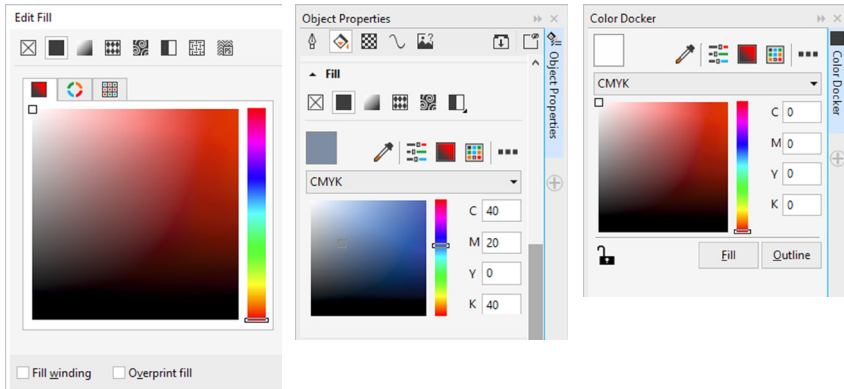


Рис. 3.12. Средства заливки

В диалоговом окне **Fountain Fill** (Градиентная заливка) выбирают тип градиента в поле *Type* (Тип) и устанавливают следующие параметры:

- цвета начальной и конечной точек, прозрачность, направление градиента (линейное смешение, по часовой стрелке и против часовой стрелки) с помощью маркеров над цветной полосой;
- положение *Fill Midpoint* (Средняя точка), которое определяет положение точки с одинаковым соотношением смешивающихся цветов;
- варианты заливки с помощью кнопок *Default Fountain Fill* (Фонтанная заливка по умолчанию), *Repeat and Mirror Fill* (Повторная и зеркальная заливка), *Repeat Fill* (Повторная заливка), *Reverse* (Обратная заливка);
- *Acceleration* (Ускорение) — принимает значения от  $-100$  до  $100$  и влияет на скорость нарастания градиента;
- сглаживание цветовых переходов (*Smooth*);
- *Steps* (Шаги) — число цветовых переходов, принимает значения от  $2$  до  $999$  и должен быть согласован с параметрами печати (по умолчанию установлено  $256$ ). Для установки значений параметра необходимо щелкнуть на кнопке с изображением замка, расположенной справа от счетчика параметра;
- геометрическое положение центра, поворот, наклон, масштабирование и др.

При использовании *Bitmap Pattern Fill* (Заливка растровым узором) или *Vector Pattern Fill* (Заливка векторным узором) из списка *Fill Picker* (Выбор заливки) с образцами моделей заполнения выбирают эскиз узора. В области *Blend Transition* (Преобразование перехода) можно изменить параметры смешивания, геометрические параметры (соотношение высоты и ширины, наклон, поворот и др.) задают в области *Transformations* (Трансформации).

Заливка двухцветным узором требует указания основного и фоновых цветов. Для изменения параметров также используют области *Blend Transition* и *Transformations*.

В диалоговом окне **Texture Fill** (Текстурная заливка) варианты текстур хранятся в списке *Texture Library* (Библиотека текстур), а конкретные текстуры для выбранной библиотеки — в списке *Texture List* (Список текстур). Каждая текстура имеет несколько параметров, которые при щелчке на кнопке *Preview* (Просмотр) изменяются случайным образом, создавая похожее изображение.

Для выбора заливки **PostScript** используют средства интерфейса, аналогичные другим типам заливок. В состав PostScript входит около сотни различных узоров для заливки объектов, каждый из которых имеет собственное название. У каждого узора есть несколько управляющих параметров, позволяющих менять внешний вид заливки.



Инструмент *Interactive Fill* (Интерактивная заливка) динамически создает заливку, используя маркеры в рабочем окне, и изменяет на панели свойств угол, центр заливки и цвет.

С помощью сетчатой заливки можно создать плавные цветовые переходы в любом направлении. Для ее создания предназначен инструмент *Mesh Fill* (Интерактивная сетчатая заливка) панели инструмента **Interactive Fill**. Для заливки сетки требуется задать число столбцов и строк, а также точки пересечения сетки. Сетку можно отредактировать, добавляя или удаляя узлы или пересечения. Сетчатую заливку можно применять только к замкнутым объектам или к одному пути. Можно добавлять цвет на отдельный участок в заливке сетки и на отдельные узлы пересечения.

Инструмент *Smart Fill* предназначен для закрашивания любых замкнутых областей, полученных в результате пересечения

стандартных фигур, таких, например, как прямоугольник и эллипс, или областей, полученных пересечением произвольных контуров. Инструмент не имеет настроек. После его выбора необходимо выполнить щелчок указателем в требуемой для заливки области.

Для переноса свойств объектов используют пару связанных инструментов: *Eyedropper* (Пипетка) и *Paintbucket* (Ведро). Они расположены в одной группе на панели инструментов, переключение между ними производят клавишей *Shift*.

### Практические задания по пункту 3.6

**Задание 1.** Применение однородной заливки (светофор).

#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте три круга диаметром 30 мм. Выровняйте их центры по горизонтали.
2. Примените заливку красного цвета к первому, желтого — ко второму и зеленого — к третьему кругу.

**Задание 2.** Применение градиентной заливки.

#### Рекомендации по выполнению

1. К объекту, созданному в задании 1 по пункту 3.5, примените радиальную градиентную заливку со смещением центра по вертикали на 28 %. Переход от ярко-красного к белому. Обводку объекта удалите.
2. Создайте квадрат размером 30×30 мм. Примените квадратную градиентную заливку с шагом 8. Переход от зеленого к белому.
3. Создайте круг диаметром 30 мм. Примените коническую заливку с шагом 6 и углом 45°. Переход от зеленого к желтому.

**Задание 3.** Применение заливки точечным узором.

#### Рекомендации по выполнению

1. Постройте прямоугольник размером 5×20 мм.
2. Установите для него заливку точечным узором в виде текстуры дерева: ширина — 5 мм, высота — 15 мм; установите флажок *Transform Fill With Object* (Преобразование заливки с объектом).
3. Создайте еще три копии прямоугольника и выберите для них другие узоры в виде текстур дерева.
4. Поверните копию прямоугольника на 45° и прямоугольник на -45°.

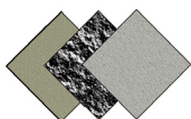


#### **Задание 4.** Применение текстурной заливки.

##### **Рекомендации по выполнению**

1. Постройте квадрат размером 14×14 мм. Установите для него цвет, равный 10%-ному черному цвету заливки.
2. Создайте копию квадрата и сместите ее на 0,5 мм вправо и на 0,5 мм вниз. Установите для нее черный цвет заливки.
3. Выделите оба квадрата и сгруппируйте их.
4. Постройте квадрат размером 13,5×13,5 мм.
5. Установите для него текстурную заливку *Stucco* (Штукатурка) из библиотеки текстур *Samples* (Образцы).
6. Расположите объект таким образом, чтобы получилась плитка.
7. Выделите объект, поверните его на 45° и создайте две копии плитки.

8. Задайте для копий следующие текстурные заливки:



- текстура *Concrete* (Бетон) из библиотеки *Samples7* (Образцы7);
- текстура *Surfaces1 2C* (Поверхности1 2C) из библиотеки *Styles* (Стили).

9. Сгруппируйте отдельные элементы каждой плитки и выполните горизонтальное выравнивание и распределение.

#### **Контрольные вопросы**

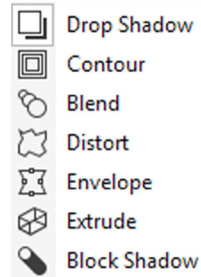
1. Как присвоить градиентную заливку обводу объекта?
2. Какие параметры влияют в диалоговом окне **Fountain Fill** (Градиентная заливка)?
3. Как изменить толщину (цвет, стиль) обрисовки объекта?
4. Назовите типы заливок, используемых в CorelDRAW.
5. Какие средства работы с цветом имеет CorelDRAW? Как произвести однородную заливку объекта?
6. Что такое заливка двухцветным узором?
7. Назовите назначение инструмента *Smart Fill* (Интеллектуальная заливка).
8. Как заливка позволяет создать плавные цветовые переходы в любом направлении?

### **3.7. Использование спецэффектов в CorelDRAW**

Динамические графические эффекты CorelDRAW позволяют быстро создавать сложные группы объектов. К ним относят:

- *Blend* (Перетекание);
- *Contour* (Ореол);

- *Envelope* (Оболочка);
- *Lens* (Линза);
- *Perspective* (Вид в перспективе);
- *Drop Shadow* (Тень);
- *Distort* (Искажение);
- *Extrude* (Экструзия);
- *Block Shadow* (Блок-тень);
- *Transparency* (Прозрачность);
- *PowerClip* (Фигурная обрезка);
- *Bevel* (Скос).



Все эффекты, кроме *Distort* (Искажение) и *Drop Shadow* (Тень) содержатся в меню **Effects** (Эффекты) и, кроме того, могут быть реализованы с помощью докеров.

В программе CorelDRAW можно переносить эффекты с одних объектов на другие (не имеющие данных эффектов). Такие операции выполняют с помощью команд подменю *Copy Effect* (Скопировать эффект) и *Clone Effect* (Клонировать эффект) меню **Effects** (Эффекты). Команда меню *Effects* ⇒ *Clear Effect* (Эффекты ⇒ Отменить эффект) позволяет удалить параметры эффекта.

#### 1. *Blend* (Перетекание)

Для создания перетеканий в программе используют следующие средства:

- докер **Blend** (Перетекание), который вызывают из меню *Window* ⇒ *Dockers* ⇒ *Effects* ⇒ *Blend* (Окно ⇒ Докеры ⇒ Эффекты ⇒ Перетекание) или командой *Effects* ⇒ *Blend* (Эффекты ⇒ Перетекание);

- инструмент *Interactive Blend* (Интерактивное перетекание);
- панель **Property Bar** (Свойства).

Перетекание бывает трех видов:

- перетекание вдоль прямой — промежуточные объекты располагаются по прямой, проведенной между двумя объектами;
- перетекание вдоль траектории (траектория: фигуры, линии и фигурный текст);
- составное перетекание, состоящее из двух или более связанных друг с другом перетеканий.

Для создания эффекта перетекания с помощью докера (рис. 3.13) необходимо выделить начальный и конечный объекты, щелкнуть на кнопке *Apply* (Применить). По умолчанию перетекания создаются по прямой линии.

В уже созданном переходе на первой вкладке докера можно:

1) изменить количество промежуточных объектов — параметр *Blend Object* (Число шагов);

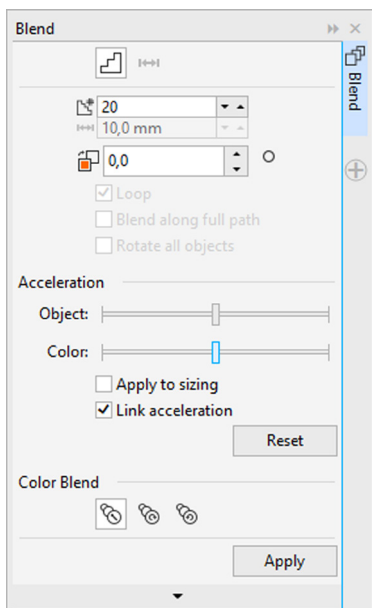
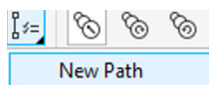


Рис. 3.13. Докер **Blend** (Перетекание)

перехода, а также работать со сложными переходами. Можно разъединить переход, указав мышью один из промежуточных объектов в качестве разделителя. Объект-разделитель можно выделить и сместить, а также преобразовать инструментом *Shape* (Форма).



Кнопка *Path Properties* (Свойства пути) открывает командную панель для выбора новой направляющей объекта перехода.

Для создания перетекания инструментом *Interactive Blend* (Интерактивное перетекание) необходимо зафиксировать указатель инструмента на начальном объекте, а затем, не отпуская кнопку мыши, протянуть инструмент до конечного объекта. Создается перетекание с параметрами, установленными по умолчанию. Для изменения парамет-

2) задать угол поворота — параметр *Blend Direction* (Направление перетекания);

3) увеличить либо уменьшить интенсивность изменения формы и цвета — слайдеры *Object* и *Color* области *Acceleration* (Ускорение);

В области *Color Blend* (Перетекание цвета) с помощью кнопок можно изменить направление изменения цвета: по прямой, по часовой либо против часовой стрелки.

Кнопка *Blend Spacing* (Интервал перетекания) обеспечивает доступ к параметрам изменения формы и интервала между объектами, расположенными вдоль пути.

Для изменения параметров созданного перетекания можно воспользоваться панелью **Property Bar** (Свойства). Она позволяет изменять начальную и конечную точки

тров созданного перетекания можно воспользоваться докером **Blend** (Перетекание) либо панелью **Property Bar** (Свойства).

## 2. *Contour* (Ореол)

Эффект *Contour* (Ореол) используют для создания вокруг объекта или внутри него, а также вокруг открытого контура или группы объектов динамически связанных ореолов. Форма ореолов зависит от формы исходного объекта и при его редактировании автоматически также изменяется. При необходимости созданные ореолы могут быть отделены от исходного объекта и использоваться как самостоятельные объекты.

Для создания ореолов используют следующие элементы интерфейса:

- докер **Contour** (Ореол), который вызывают из меню *Window* ⇒ *Dockers* ⇒ *Effects* ⇒ *Contour* (Окно ⇒ Докеры ⇒ Эффекты ⇒ Ореол) или командой *Effects* ⇒ *Contour* (Эффекты ⇒ Ореол);
- инструмент *Interactive Contour* (Интерактивный ореол);
- панель **Property Bar** (Свойства), которая дублирует параметры управления создаваемыми ореолами.

В окне докера **Contour** (рис. 3.14) в верхней части расположены переключатели, определяющие, как именно будут создаваться concentric фигуры: *To Center* (К центру), *Inside* (Внутри), *Outside* (Снаружи). Счетчик *Offset* позволяет задать расстояние между соседними объектами, а счетчик *Contour Steps* — количество создаваемых фигур.

Область *Color Blend* окна настройки служит для регулировки окраски ореола. Вверху области расположены кнопки для выбора траектории перехода цвета, аналогичные окну настройки **Blend**. Под ними находятся раскрывающиеся списки, в которых можно выбрать цвета обводки и заливки последнего объекта в группе ореола.

Параметры *Acceleration* аналогичны параметрам, расположенным в окне настройки **Blend**.

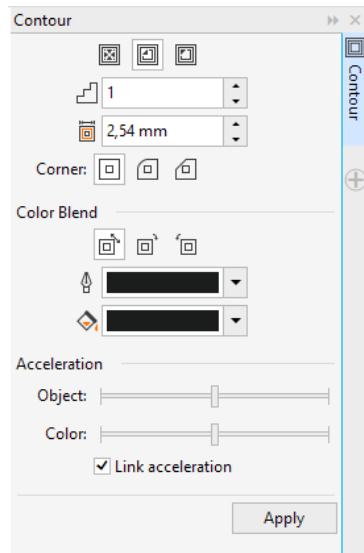


Рис. 3.14. Докер **Contour** (Ореол)



Эффект *Contour* идеально подходит для создания внутреннего затенения объекта, а инструмент *Blend* непропорционально масштабирует части промежуточных объектов.

Для создания ореолов инструментом *Interactive Contour* (Интерактивный ореол) необходимо зафиксировать его указатель внутри объекта, на его контуре, или снаружи вблизи ореола, а затем протянуть указатель, не отпуская кнопку мыши, в сторону создания ореолов. Будет создан эффект ореолов с параметрами, установленными по умолчанию. Дальнейшая работа с эффектом выполняется на панели **Property Bar** (Свойства), на которой выводятся параметры, аналогичные параметрам панели **Contour** (Ореол).

### 3. *Envelope* (Оболочка)

Эффект *Envelope* (Оболочка) ориентирован на автоматическую трансформацию объекта по выбранной форме. При этом считается, что объект помещается внутрь огибающей или оболочки, которая должна быть замкнутой. Фактически объект не обрезается, принимая в точности очертания оболочки, а искажается так, что становится несколько похожим на нее. В качестве огибающей можно выбрать одну из заготовок, поставляемых с программой, создать собственную огибающую произвольной формы или отредактировать прямоугольную огибающую (рис. 3.15). Эффект огибающей можно применить к замкнутому объекту, группе объектов, разомкнутому контуру или текстовому блоку.

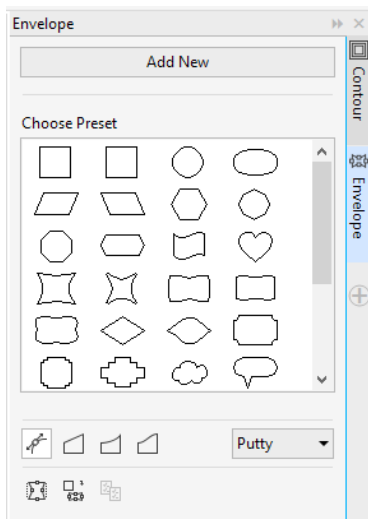


Рис. 3.15. Докер **Envelope** (Оболочка)

Для создания эффекта *Envelope* (Оболочка) используют те же средства, что и для рассмотренных выше эффектов:

- докер **Envelope** (Оболочка);
- инструмент *Interactive Envelope* (Интерактивная оболочка) совместно с параметрами, выводимыми на панель **Property Bar** (Свойства).

#### 4. Lens (Линза)

Эффект *Lens* (Линза) аналогичен рассматриванию объекта через реальную линзу, обладающую возможностью изменять свойства объекта. В эффекте задействованы два типа объектов. Верхний выделенный объект служит линзой для нижнего объекта или группы объектов. Для получения эффекта линза должна перекрывать нижние объекты. В качестве линзы можно использовать замкнутый объект любой формы, цвет которого в некоторых линзах даже не влияет на результат эффекта.

Для применения эффекта необходимо:

- 1) создать объект, который будет играть роль линзы;
- 2) выделить объект инструментом *Pick*;
- 3) в докере **Lens** (Линза) (рис. 3.16) выбрать тип линзы;
- 4) если кнопка с изображением замка нажата, результат действия линзы отображается сразу же после изменения настроек, в противном случае для просмотра результата необходимо выбрать *Apply*.

Флажок *Viewpoint* (Точка зрения) позволяет установить смещение точки обзора линзы.

Флажок *Frozen* создает группу новых объектов, образующих точно такое же изображение, как то, что было видно через линзу с текущими значениями параметров преобразования. При этом сама линза удаляется, а на ее месте остается преобразование линзы.

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.

Типы линз, используемые в программе:

- *No Lens Effect* (Без эффекта линзы) — отменяет воздействие примененной линзы;
- *Brighten* (Яркость) — изменяет яркость объекта под линзой в зависимости от значения параметра *Rate* (Уровень);

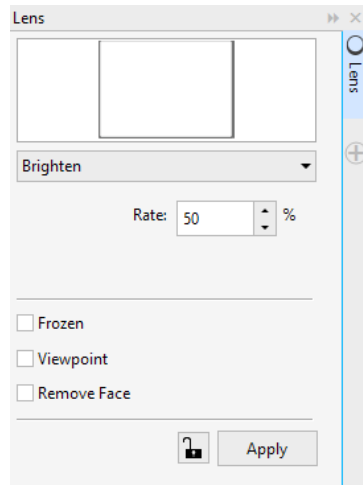


Рис. 3.16. Докер **Lens** (Линз )

- *Color Add* (Сложение цветов) — смешивает цвет линзы и цвет объекта. Цвет линзы устанавливают с использованием кнопки *Color* (Цвет), а его количество, участвующее в смешении, определяют значением параметра *Rate* (Уровень);
- *Color Limit* (Поглощение цвета) — в противоположность линзе *Color Add* (Сложение цветов) поглощает часть цвета объекта, зависящую от цвета линзы и от значения параметра *Rate* (Уровень);
- *Custom Color Map* (Пользовательская палитра цветов) — позволяет изменить цвет объектов под линзой заданием двух цветов цветовой растяжки и направления цветового перехода;
- *Fish Eye* (Рыбий глаз) — искажает форму объекта подобно широкоугольному объективу;
- *Heat Map* (Тепловая карта) изменяет цвета объекта как инфракрасный фильтр. При этом светлые и теплые цвета заменяются желтым и оранжевым, а темные и холодные — красным, пурпурным и синим;
- *Invert* (Инвертировать) — заменяет цвета модели CMYK дополняющими цветами, черный цвет заменяется белым, а белый черным. У цветов полутоновой шкалы яркость изменяется на противоположную;
- *Magnify* (Увеличение) — используется в качестве увеличительного стекла или лупы. Форма линзы может быть произвольной. Коэффициент увеличения устанавливают из диапазона от 0,1 до 100;
- *Tinted Grayscale* (Тонирование) — преобразует цвет объекта в серую шкалу с сохранением тонов и наложением цвета линзы, устанавливаемого с использованием кнопки *Color* (Цвет);
- *Transparency* (Прозрачность) — имитирует рассмотрение объекта с использованием линзы, цвет которой устанавливают с помощью кнопки *Color* (Цвет), а ее прозрачность — в поле *Rate* (Уровень);

---

*Больше возможностей для использования эффекта прозрачности предоставляет инструмент Interactive Transparency (Интерактивная прозрачность).*

---

- *Wireframe* (Ореольный режим) — позволяет заменить цвета обводки и заливки фрагмента объекта, попадающего в область действия линзы, любыми, устанавливаемыми с использованием кнопок *Outline* (Обводка) и *Fill* (Заливка).

### 5. *Perspective* (Вид в перспективе).

Перспектива — прием имитации глубины за счет уменьшения размеров изображаемых объектов пропорционально их удаленности от зрителя. Преобразование перспективы, примененное к индивидуальному объекту или группе, искажает их форму в соответствии с выбранной схемой перспективы

Для создания перспективы (рис. 3.17) используют команду меню *Effects* ⇒ *Add Perspective* (Эффекты ⇒ Добавить перспективу). Для этого предварительно инструментом *Pick* (Выбор) необходимо выделить объект или группу объектов и вызвать команду *Add Perspective* (Добавить перспективу). После выполнения команды выделенные объекты разбиваются на восемь горизонтальных и восемь вертикальных ячеек сетки, которые в дальнейшем будут отображать изменение объекта в перспективе. Дополнительно вокруг объекта отображаются четыре размерных маркера, предназначенных для создания перспективы, и активизируется инструмент *Shape* (Форма).

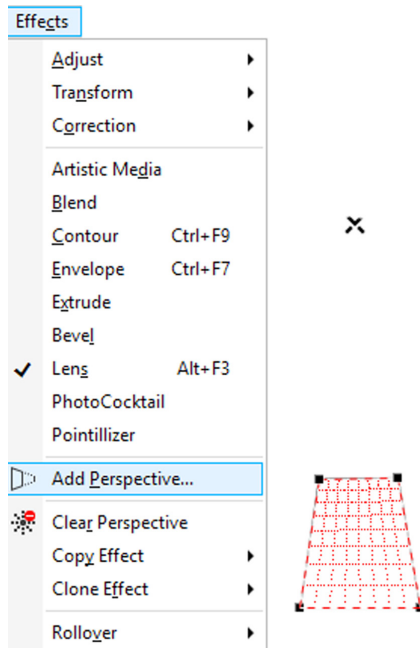


Рис. 3.17. Добавление перспективы

Буксировка при нажатых клавишах *Ctrl + Shift* позволяет перемещать узлы на одинаковое расстояние в противоположных направлениях.

#### 6. *Interactive Extrude* (Интерактивная экструзия)

Трехмерное представление объекта выполняют с помощью эффекта *Extrude* (Экструзия), который заключается в добавлении к исходному объекту боковых граней, построенных на линиях проекции объекта в направлении точки схождения перспективы.

Эффект можно применять к произвольным кривым (замкнутым и незамкнутым), геометрическим фигурам или фигурному тексту.

Для создания экструзии используют следующие средства:

- докер **Extrude** (Экструзия);
- инструмент *Interactive Extrude* (Интерактивная экструзия);
- панель **Property Bar** (Свойства), на которой при выборе инструмента *Interactive Extrude* (Интерактивная экструзия) дублируются параметры панели *Extrude* (Экструзия).

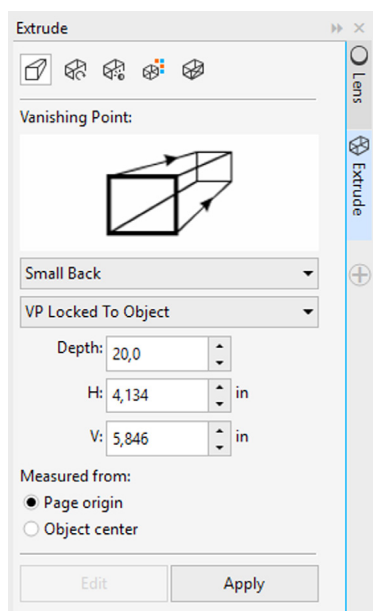


Рис. 3.18. Докер **Extrude** (Экструзия)

Докер **Extrude** (рис. 3.18) содержит пять вкладок, вызываемых с помощью кнопок, расположенных в верхней части панели.

Список *Vanishing Point* (Точка схода) содержит шесть типов экструзии, определяющих направление эффекта и трехмерные преобразования исходного объекта. Наглядно выбранный тип в виде условной схемы отображается в области просмотра и на панели **Property Bar** (Свойства):

- по умолчанию установлен тип *Small Back* (Назад с уменьшением);
- *Small Front* (Вперед с уменьшением);
- *Big Back* (Назад с увеличением) — дает обратную перспективу;
- *Big Front* (Вперед с увеличением) — обеспечивает эффект, противоположный предыдущему типу.

Два последних типа создают параллельную экструзию. При их использовании размер поперечного сечения изображения эффекта не изменяется. Вариант *Back Parallel* (Назад параллельно) создает экструзию от исходного объекта назад, а *Front Parallel* (Вперед параллельно) — наоборот, вперед.

Вторым важным параметром эффекта является точка схода, определяющая направление уменьшения объектов. Следует иметь в виду, что положение точки схода может не совпадать с направлением группы экструзии. Варианты управления точкой схода следующие:

- *VP Locked To Object* (Привязка точки схода к объекту) — при перемещении объекта точка схода сохраняет свое положение относительно объекта;
- *VP Locked to Page* (Привязка точки схода к странице);
- *Copy VP From* (Копировать точку схода) копирует точки схода с объекта, к которому применен эффект экструзии, на произвольный выделенный объект; после выполнения команды оба объекта будут иметь общую точку схода;
- *Shared Vanishing Point* (Объединить точки схода) объединяет точки схода выделенного объекта и другого объекта с аналогичным эффектом, находящихся на одной странице документа.

Поле *Depth* (Глубина) служит для задания глубины экструзии. Глубину определяют как процентное отношение длины боковых ребер к расстоянию от исходного объекта до точки схода; она может принимать значения от 1 до 99 %.

Вторая вкладка окна настройки **Extrude** позволяет поворачивать объемный объект на странице документа. Вращение может быть применено только к объектам, полученным с помощью перспективного проецирования, точка схода которых привязана к объектам.

Третья вкладка дает возможность добавлять эффект освещения. Можно добавить от одного до трех источников света, щелкнув мышью на кнопках с лампочками. Положение каждого источника можно изменять. Шкала *Intensity* (Интенсивность) регулирует яркость свечения источников.

#### 7. *Interactive Drop Shadow* (Интерактивная тень)

Тени подчеркивают реалистичность и наглядность иллюстрации. Существуют следующие типы теней:

- собственная тень непрозрачного тела — часть поверхности тела, не освещенная источником света;

- падающая тень — часть поверхности, на которую упала тень от непрозрачного тела;
- контур собственной тени — граница между освещенной частью поверхности предмета и частью, находящейся в собственной тени;
- рефлекс — то место в собственной тени предмета, на которое падает отраженный свет, окрашивая его;
- блик — световое пятно на поверхности освещенного предмета в месте отражения источника света.

Реализованный в программе эффект тени позволяет задавать ее местоположение, цвет, прозрачность и другие параметры. Тень создается как пиксельный объект, поэтому к ней можно применить такие характеристики, как непрозрачность, размытие границ с выбором вариантов и стилей размытия.

Для создания тени служит инструмент *Interactive Drop Shadow* (Интерактивная тень). В данном инструменте предусмотрено пять типов тени, определяющих положение плоскости, на которую объект отбрасывает тень: *Flat* (Плоский), *Bottom* (Снизу), *Top* (Сверху), *Left* (Слева), *Right* (Справа). Все параметры эффекта устанавливаются на панели свойств **Property Bar** (рис. 3.19):

1) раскрывающийся список заготовок *Presets List* предназначен для выбора стиля оформления эффекта тени;

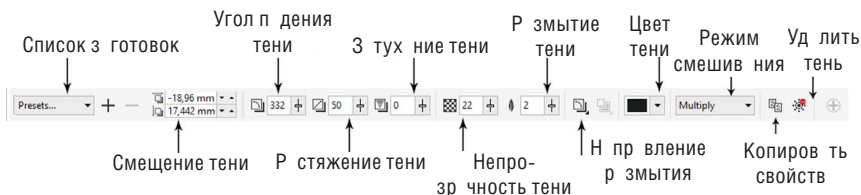


Рис. 3.19. Панель **Property Bar** (Свойств) инструмент *Interactive Drop Shadow* (Интерактивная тень)

2) кнопка добавление заготовки *Add Preset* создает новый стиль оформления;

3) кнопка удаление заготовки *Delete Preset* удаляет текущий стиль оформления эффекта;

4) в полях смещения тени *Drop Shadow Offset* указывают координаты геометрического центра тени по отношению к центру объекта (недоступен для тени, тип которой отличен от *Flat* (Плоский));

5) слайдер *Drop Shadow Angle* (Угол падения тени) регулирует угол наклона изображения тени (недоступен для тени типа *Flat*);

6) слайдер *Drop Shadow Opacity* (Непрозрачность тени) задает уровень непрозрачности данного изображения;

7) слайдер *Drop Shadow Feathering* (Размытие тени) определяет уровень размытия краев;

8) кнопка *Drop Shadow Feathering Direction* (Направление размытия) открывает дополнительную панель управления для выбора одного из четырех возможных направлений размытия краев тени;

9) кнопка *Drop Shadow Feathering Edges* (Края размытия) открывает панель управления для выбора одного из четырех вариантов формы размытых краев тени;

10) слайдер *Drop Shadow Fade* (Затухание тени) регулирует уровень прозрачности изображения тени в области, удаленной от объекта (недоступен для эффекта тени типа *Flat*);

11) слайдер *Drop Shadow Stretch* (Растяжение тени) определяет коэффициент удлинения тени (недоступен для эффекта тени типа *Flat*);

12) раскрывающийся список цветовых образцов *Drop Shadow Color* (Цвет тени) позволяет выбрать цвет тени;

13) кнопка *Copy Drop Shadow Properties* (Скопировать свойства тени) выполняет перенос на выделенный объект параметров тени из другого объекта документа;

14) кнопка *Clear Drop Shadow* (Удалить тень) удаляет эффект тени.

---

*После создания тени она становится динамически связанной с объектом, и любые трансформации объекта или изменение его положения автоматически отображаются и на параметрах тени. Разделение объекта и тени происходит с помощью команды *Object ⇒ Break Drop Shadow Group Apart* (Объект ⇒ Отделить тень от объекта).*

---

## 8. *Distort* (Искажение)

Эффект *Interactive Distortion* (Интерактивное искажение) создают с помощью инструмента *Distort* (Искажение). Суть эффекта — деформация векторного объекта по закону, определяемому выбранным типом искажения. Параметры эффекта регулируют с помощью управляющей конструкции инструмента, а также элементов управления панели свойств **Property Bar**. Предусмотрено три типа искажения: *Push and Pull* (Сжатие и растяжение), *Zipper* (Застежка-молния), *Twister* (Скручивание) (рис. 3.20).





Рис. 3.20. Панель **Property Bar** (Свойств) инструмент *Distort* (Искажение) с типом *Twister* (Скручивание)

Деформация *Push and Pull* (Сжатие и растяжение) увеличивает или уменьшает амплитуду наклона кривых объекта. Амплитуда может быть установлена в диапазоне от  $-200$  до  $+200$  %. Отрицательные значения амплитуды вызывают смещение всех узлов объекта к центру деформации, что создает эффект растяжения. При положительных значениях амплитуды происходит смещение всех узлов от центра деформации, возникает состояние сжатия.

Деформация *Zipper* (Застежка-молния) искажает пути объекта таким образом, что он напоминает зигзаг или стежки шва. Интерактивные маркеры могут настроить три параметра эффекта: амплитуду, частоту и центр искажения. Амплитуда может быть только положительной и изменяться от 0 до 100 %.

Деформация *Twister* (Скручивание) искажает пути и узлы объекта, поворачивая внешние области вокруг центра. На панели свойств можно задать направление вращения (по часовой стрелке или против), число полных поворотов и угол дополнительного поворота. Также центр поворота и число поворотов можно задать с помощью интерактивных маркеров: ромбовидный используется для настройки центра поворота, а круглый — для задания числа полных оборотов. В зависимости от направления смещения круглого маркера задается направление вращения.

## 9. *PowerClip* (Фигурная обрезка)

Эффект *PowerClip* заключается в маскировании изображений по произвольной форме. Существуют два объекта: исходный объект, называемый содержимым (*Contents*), и второй объект, который называется контейнером (*Container*). Содержимое помещают внутрь контейнера, а та часть, которая не помещается, становится невидимой, однако остается в документе. Таким образом, после применения эффекта можно снова вернуться к редактированию

содержимого контейнера. Эффект фигурной обрезки можно применять как к отдельным векторным объектам, так и к группам объектов, а также к пиксельным изображениям. В один контейнер можно помещать несколько объектов. После создания эффекта к полученному объекту можно применять любые команды трансформирования и дублирования, а также рассмотренные выше эффекты.

Для применения эффекта *PowerClip* (Фигурная обрезка) и управления им используют команды меню *Object*  $\Rightarrow$  *PowerClip* (Объект  $\Rightarrow$  Фигурная обрезка) или контекстного меню (рис. 3.21):

- *Place Inside Frame* (Поместить в контейнер) – создание эффекта;
- *Extract Contents* (Извлечь содержимое) – отделение объекта от контейнера;
- *Edit PowerClip* (Редактировать обрезку) – редактирование содержимого контейнера;
- *Finish Editing PowerClip* (Закончить редактирование) – после редактирования содержимого снова помещает его в контейнер.

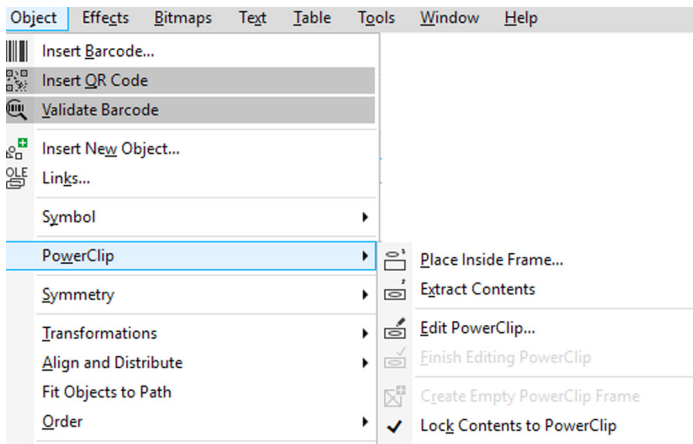


Рис. 3.21. Ком нды меню *Object*  $\Rightarrow$  *PowerClip* (Объект  $\Rightarrow$  Фигурн я обрезк )

## 10. *Bevel* (Скос)

Различают два типа эффекта скоса:

- 1) *Soft Edge* (Мягкий край) – создание скошенных поверхностей с тенями;
- 2) *Emboss* (Рельеф) – придание объекту рельефного вида.

Для создания эффекта *Bevel* (Скос) необходимо:

- 1) выбрать замкнутый объект с заливкой;
- 2) выполнить команду *Effects* ⇒ *Bevel* (Эффекты ⇒ Скос);
- 3) в появившемся окне *Bevel* в верхнем списке выбрать тип *Soft Edge* (Мягкий край) или *Emboss* (Рельеф);
- 4) установить параметры скоса и нажать кнопку *Apply*.

Объект с эффектом скоса освещен белым рассеянным (окружающим) светом и светом из точечного источника. Рассеянный свет обладает низкой интенсивностью и не может быть изменен.

Свет от точечного источника также является белым по умолчанию, однако его цвет, интенсивность и положение можно изменять. При модификации цвета точечного источника изменяется цвет поверхности со скосом. При изменении интенсивности точечного источника поверхности со скосом делаются светлее или темнее.

При изменении положения точечного источника свет падает на другую поверхность со скосом. Положение точечного источника можно изменить, указав его направление и высоту. Кроме того, можно изменить цвет теней на поверхностях со скосом путем указания цвета тени.

#### 11. *Transparency* (Прозрачность)

Под прозрачностью понимают способность твердого тела пропускать в той или иной степени через себя лучи света. Любой объект программы CorelDRAW может характеризоваться большей или меньшей прозрачностью. Прозрачными могут быть фигуры с любой заливкой и растровые изображения.

Для придания объекту прозрачности и ее редактирования предназначен интерактивный инструмент *Transparency*. Панель свойств инструмента *Transparency* (Прозрачность) (рис. 3.22) содержит:



Рис. 3.22. Панель свойств инструмента *Transparency* (тип *Uniform*)

- кнопки выбора типа прозрачности: *Uniform* (Сплошная), *Fountain* (Градиентная), *Vector Pattern* (Прозрачность векторного

узора), *Bitmap Pattern* (Прозрачность растрового узора) и т. д. По умолчанию объект непрозрачен, т. е. в списке активен пункт *None* (Нет), параметры прозрачности зависят от выбранного типа;

- раскрывающийся список *Transparency Operation* (Режим прозрачности). В режиме слияния *Normal* (Обычный) цвет прозрачного объекта замещает цвет фона. При этом не важно, какой из цветов светлее. Белый полупрозрачный объект на черном фоне будет серым, желтый на красном — оранжевым. Прозрачность 0 % соответствует непрозрачному, 100 % — невидимому объекту;

- выбор степени прозрачности и слайдер положения средней точки;

- способ применения: к объекту в целом, к заливке или абрису.

Операция «заморозки» изображения приводит к преобразованию выделенного объекта с эффектом прозрачности в растровый объект, копирующий полученное изображение.

Кнопка *Edit* (Редактировать) открывает окно редактирования параметров прозрачности.

### Практические задания по пункту 3.7

**Задание 1.** Изображение в перспективе (построение симметричной перспективы).

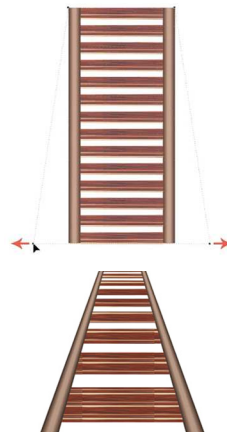
#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте группу объектов (см. рисунок). Выделите ее.

2. Выберите команду *Add Perspective* (Добавить перспективу) в меню **Effects** (Эффекты).

3. Удерживая нажатыми клавиши *Ctrl* и *Shift*, сместите угловой маркер в сторону, при этом противоположный маркер движется в обратном направлении. Точка схода — точка пересечения граничных линий (обозначена как крестик).

4. В случае необходимости для удаления перспективы выберите команду *Clear Perspective* (Отменить перспективу) в меню **Effects** (Эффекты).



## Задание 2. Оконтуривание объектов.

### Рекомендации по выполнению



1. Постройте три звезды.
2. В докере **Contour** на первой вкладке установите переключатель типа контура разным для каждой звезды: *To Centre* (К центру), *Inside* (Внутри) и *Outside* (Наружу).

3. Расстояние между контурами установите в поле *Offset*, количество контуров — в поле *Steps*.

4. Во второй вкладке установите характер цветового перехода, цвет конечной контурной линии и цвет заливки последнего объекта в группе контура.

Можно разбить группу контура на отдельные объекты. Для этого выделите группу и выберите команду *Object*  $\Rightarrow$  *Break Apart* (Объект  $\Rightarrow$  Разделить). Затем разгруппируйте изображение командой *Ungroup* (Разгруппировать).

## Задание 3. Искажение объектов.

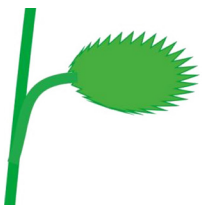
### Рекомендации по выполнению

1. Постройте восьмиугольник инструментом *Polygon* (Многоугольник).

2. Выберите инструмент *Distort* (Искажение). На панели свойств инструментов выберите режим *Push and Pull* (Сжатие и растяжение). Установите указатель в середине восьмиугольника ближе к его левому краю и, удерживая зажатой левую кнопку мыши, перемещайте указатель, чтобы получить изображение цветка.



3. К изображению контура цветка добавьте изображение серединки в виде окружности.



4. Примените к цветку градиентную заливку, тип заливки *Radial* (Радиальная), от светло-розового к темно-розовому.

5. Создайте изображение листочка. Для этого постройте эллипс и преобразуйте его с помощью инструмента *Distort* (Искажение). На панели свойств инструментов выберите режим *Zipper* (Застежка-молния).

6. Закрасьте изображение листочка в зеленый цвет.

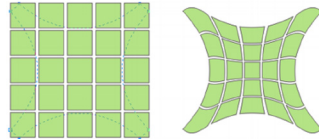
7. Нарисуйте стебелек, с помощью инструмента *Bezier* (Кривая Безье). Установите толщину линии 2 мм и раскрасьте ее в зеленый цвет.

**Задание 4.** Объект в оболочке.

**Рекомендации по выполнению**

1. Постройте группу объектов размером 5×5 квадратов.

2. Примените эффект *Envelope* командой *Effects* ⇒ *Envelope* или инструментом *Interactive Envelope* (Интерактивная оболочка).



3. Выберите оболочку из списка готовых форм оболочек.

4. Создайте три дубликата.

5. Для первого примените режим *Straight Line Mode* (Режим прямолинейной оболочки), для второго — *Single Arc* (Режим оболочки с единичной дугой), для третьего — *Double Arc Mode* (Режим оболочки с двойной дугой).

**Задание 5.** Имитация 3D-изображения.

**Рекомендации по выполнению**

1. Постройте шестиугольник инструментом *Polygon*, удерживая нажатыми клавиши *Shift* и *Ctrl*.

2. Инструментом *Ellipse* постройте окружность, удерживая нажатыми клавиши *Shift* и *Ctrl*.

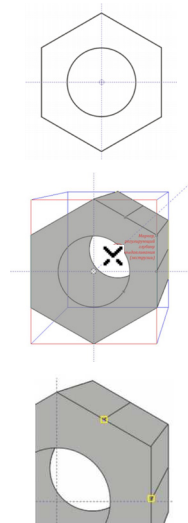
3. Инструментом *Pick* выделите оба объекта, выровняйте их центры и залейте серым цветом (30 % Black). Примените операцию *Combine*.

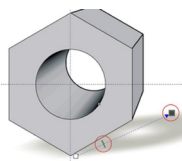
4. Примените команду *Extrude* или инструмент *Interactive Extrude* для получения объема. Переместите маркер редактирования положения точки схода в верхний правый угол листа.

5. Инструментом *Shape* на исходном 6-угольнике удалите два лишних узла, чтобы избавиться от линий на видимых боковых гранях объекта.

6. С помощью кнопки *Light* (Освещение) включите освещение, используя лампу под номером 1.

7. К полученному объекту примените эффект падающей тени, предварительно применив



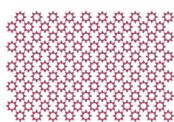
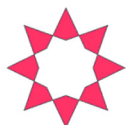


операцию *Group*. Затем с помощью инструмента *Interactive Drop Shadow* (Интерактивная тень) создайте внешнюю тень от всего объекта. Положение и плотность тени можно регулировать черным маркером-квадратиком, отображающим цвет тени, а также движком на линии, идущей от объекта.

### Задание 6. Применение эффектов *Lens*.

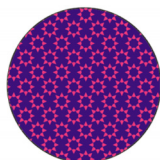
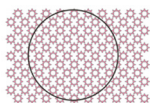
#### Рекомендации по выполнению

1. С помощью инструмента *Star* нарисуйте элемент узора.



2. Создайте заготовку узора (скомбинируйте или сгруппируйте элементы).

3. Поверх узора нарисуйте окружность. Примените *Intersect*, для узора установите *Outline*  $\Rightarrow$  *None*.



4. Заготовку узора удалите.

5. Окружность закрасьте в темный цвет, например *Dark Navy Blue*; *Outline*  $\Rightarrow$  *None*.

6. Окружность скопируйте в буфер обмена *Windows Clipboard* (*Ctrl* + *C*).

При таком способе копирования команда *Paste* (*Ctrl* + *V*) вставит копию в ту же точку страницы, где был расположен оригинал.

7. Вставьте копию окружности из буфера. Примените к ней эффект *Lens*  $\Rightarrow$  *Fish Eye* — для придания выпуклости (*Rate* 90 %).

8. Еще раз вставьте копию окружности из буфера. Она будет играть роль линзы, создающей эффект блика от источника света, поэтому окрасьте ее в белый цвет: *Fill*  $\Rightarrow$  *White*.

9. С помощью инструмента *Interactive Transparency* (Интерактивная прозрачность) задайте для окружности тип прозрачности *Radial*.

10. Откорректируйте параметры радиальной прозрачности в окне *Fountain Transparency* (рис. 3.23):

- черный цвет в поле *From* означает, что прозрачность равна 100 %, т. е. в этом месте линза полностью прозрачна;
- белый цвет в поле *To* означает, что прозрачность равна 0 %, т. е. в этом месте линза непрозрачна;
- параметры *X* и *Y* задают смещение центра радиальной прозрачности от центра объекта, играющего роль линзы.

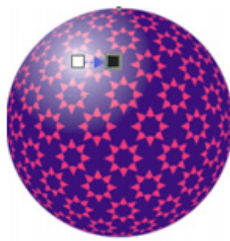
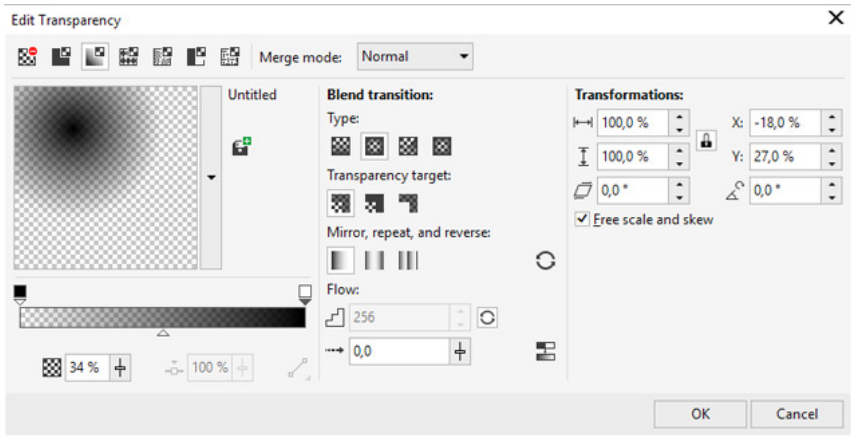


Рис. 3.23. Применение эффект *Transparency* (Прозрачность)

11. Добавьте еще одну копию окружности и задайте для нее цвет — *80 % Black*. Это будет собственная тень шара, позволяющая дополнительно подчеркнуть его объем.

Располагаться тень должна на противоположной стороне от блика.

12. Инструментом *Transparency* задайте для окружности тип прозрачности — *Fountain Radial*, режим слияния — *Multiply*. Откорректируйте параметры смещения прозрачности и установите вариант градиентной заливки *Repeat and Mirror Fill*.

13. Добавьте падающую тень с помощью эффекта *Blend* (или же инструментом *Interactive Drop Shadow*).

**Задание 7.** Применение эффекта *Blend* (Перетекание).

**Рекомендации по выполнению**

Постройте прямые линии. Параметры *Blend* указаны на рисунке 3.24.



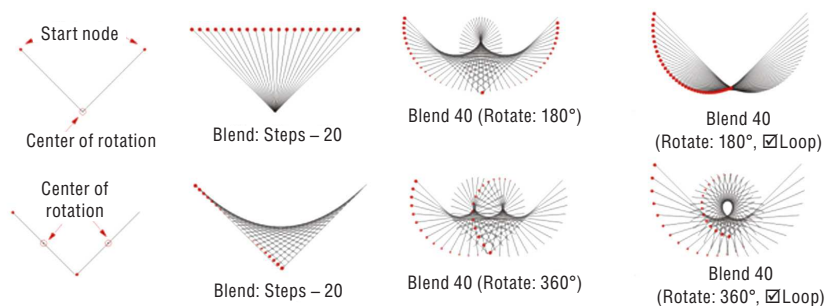


Рис. 3.24. Применение эффект Blend (Перетекание)

### Контрольные вопросы

1. Как создать перспективу? Назовите типы перспектив.
2. Как изменить ранее созданный эффект, скопировать или удалить эффект?
3. Опишите способы создания и режимы изменения оболочки.
4. Назовите назначение клавиш *Ctrl* и *Shift* при создании эффекта *Envelope*.
5. Что определяет режим заполнения оболочки?
6. Что такое *Extrude* (Экструзия)?
7. Приведите все типы проекции для создания эффекта *Extrude* (Экструзия). Как модифицировать созданный эффект?
8. Что такое точечный эффект? Для чего он предназначен?
9. Как осуществляется переключение между режимами поворота при применении эффекта *Extrude* (Экструзия)?
10. Что такое эффект перетекания? Назовите типы перетеканий.
11. Как создать перетекание вдоль прямой линии? вдоль траектории?
12. Как создать перетекание с поворотом промежуточных объектов?
13. Как изменить цвет промежуточных объектов в перетекании?
14. Как удалить траекторию перетекания тем же образом, чтобы сменить перетекание полностью без изменений?
15. Как создать эффект *Contour* (Ореол)? Опишите процесс изменения цвета промежуточных объектов для данного эффекта.
16. Какой вид имеют маркеры исходного объекта и маркеры привнесения контура при использовании инструмента *Interactive Contour* (Интерактивный ореол)?

### 3.8. Работа с текстовыми объектами в CorelDRAW

Особое место среди средств CorelDRAW занимает инструмент *Text* (Текст), обозначенный на панели инструментов буквой А.

Текст не является графикой и обладает своими специфическими свойствами, например начертанием. Однако, при необхо-

димости, любой текстовый объект можно преобразовать в графический командой *Object*  $\Rightarrow$  *Convert to Curve* (Объект  $\Rightarrow$  Преобразовать в кривые). Обратное преобразование невозможно.

Текстовые объекты в CorelDRAW бывают двух типов (рис. 3.25):

- *Artistic Text* (Фигурный текст) — свободно размещаемые строки текста;
- *Paragraph Text* (Простой текст) — текстовые символы размещаются внутри текстового блока.

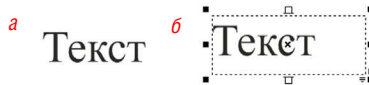


Рис. 3.25. Объекты тип *Artistic Text* (а) и *Paragraph Text* (б)

Для ввода фигурного текста *Artistic Text* следует выбрать инструмент *Text*, установить курсор в нужное место на экране и на панели свойств выбрать необходимые атрибуты — размер и тип шрифта. Далее просто ввести текст.

Объект типа *Artistic Text* можно модифицировать как графические объекты — вращать, растягивать. Фигурный текст можно разбить на части: предложение на слова, а слова на буквы. Для этого надо выделить текст инструментом *Pick*, выполнить команду *Break Artistic Text* контекстного меню или меню **Object**.

Средства форматирования текста находятся в пунктах меню **Text** и вызываются командой *Text*  $\Rightarrow$  *Text Properties* (Текст  $\Rightarrow$  Свойства текста). Их набор аналогичен стандартным средствам текстовых редакторов. Параметры форматирования символов представлены на рисунке 3.26.

Форматирование абзаца имеет следующие параметры:

1. *Alignment* (Выравнивание) — горизонтальное и вертикальное выравнивание строк. Каждый вариант содержит набор соответствующих видов выравниваний.

2. *Spacing* (Расстояние) включает две группы:

- *Paragraph and Line* (Абзац и строка) — устанавливает отступы перед (*Before Paragraph*) и после (*After Paragraph*) абзаца, а также расстояние между строками абзаца (*Line*). Измеряется расстояние в выбранных в верхней части окна единицах: в процентах от размера символов (*% of Char. height*), в процентах от размера объекта (*% of Pt. size*) или в точках (*points*);

- *Language, Character and Word* (Язык, символ и слово) — устанавливает расстояние между символами, набранными в разных

раскладках клавиатуры (*Language*), просто между символами (*Character*) и между словами (*Word*).

3. *Indents* (Отступы) — устанавливает отступы: для первой (красной) строки (*First Line*), левой (*Left*) и правой (*Right*) границ абзаца.

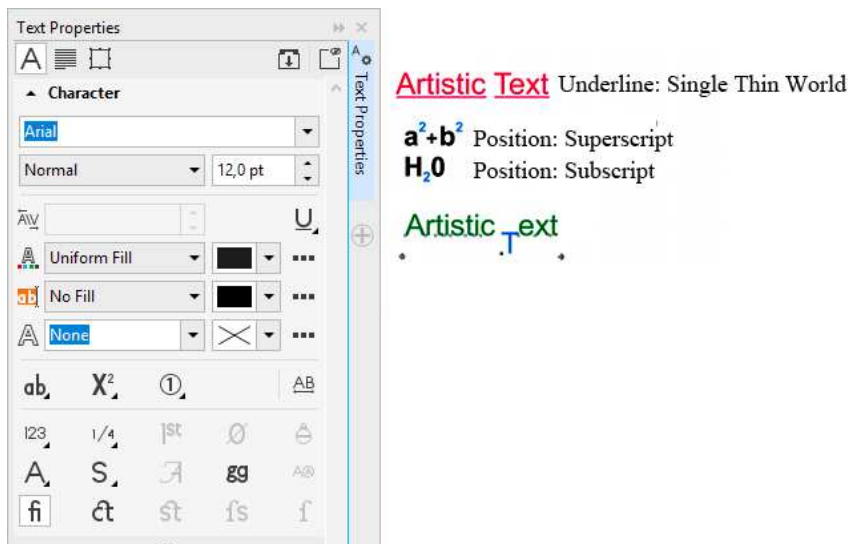


Рис. 3.26. Форматирование символов

На вкладке *Tabs* (Табуляции) окна **Format Text** (Форматирование текста) определяются позиции и типы табуляций.

Вкладку *Columns* (Колонки) используют для разбиения текста на несколько колонок.

Вкладка *Effects* (Эффекты) служит для создания маркированных списков и буквицы (большой буквы в начале абзаца, занимающей по высоте несколько строк).

Вкладки *Tabs* (Табуляции), *Columns* (Колонки) и *Effects* (Эффекты) актуальны только для простого текста.

В главном меню *Text* (Текст) также расположены команды:

- редактирования текста (*Edit Text*; *Ctrl + Shift + T*);
- вставки символов (*Insert Characters*; *Ctrl + F11*);
- выравнивания символов по базовой линии текста (*Align to Baseline*; *Alt + F12*);

- выпрямления символов текста — *Straighten Text* (Выровнять текст).

Кроме того, в списке команд главного меню **Text** можно найти:

- проверку орфографии, грамматики, выбор языка и др. — в выпадающем списке *Writing Tools* (Инструменты письма);
- выбор кодировки — *Encode* (Кодировка);
- смену регистра — *Change Case* (Регистр);
- статистику по тексту — *Text Statistic* (Статистика текста) и др.

С точки зрения оформления наибольший интерес вызывают команды:

- расположить текст вдоль некоторой линии — *Fit Text to Path* (Текст вдоль пути);
- расположить текст внутри рамки — *Fit Text to Frame* (Подгонка текста под рамку).

Инструмент *Fit Text to Path* (Текст вдоль пути) позволяет разместить текст по направляющей. Направляющими могут служить линия, эллипс, дуга эллипса.

**1-й способ.** Ввести фигурный текст, создать направляющую. Последовательно выделить объект *Artistic Text*, затем направляющую и выполнить команду *Text*  $\Rightarrow$  *Fit Text to Path* (Текст  $\Rightarrow$  Текст вдоль пути).

**2-й способ.** Создать направляющую, например эллипс, выбрать инструмент *Text* на панели графики и подвести текстовый курсор к направляющей так, чтобы рядом с вертикальной чертой курсора появилась волнистая линия. После этого щелкнуть кнопкой мыши и ввести текст.

В обоих случаях после создания совмещенного текстово-графического объекта на панели свойств появляются инструменты редактирования (рис. 3.27):

- список *ABC* (Ориентация текста) — меняет ориентацию символов (сжимает, раздвигает веером);
- *Mirror Text Vertically* (Отразить по вертикали) — позволяет перевернуть текст сверху вниз;
- *Mirror Text Horizontally* (Отразить по горизонтали) — меняет положение текста (слева, справа);
- *Distance from Path* (Расстояние от пути) — позволяет поднимать и опускать текст относительно направляющей;
- *Horizontal Offset* (Горизонтальное смещение) — позволяет смещать текст по горизонтали.

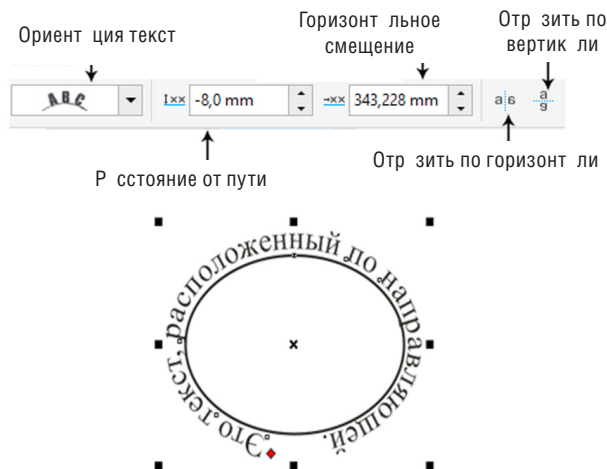


Рис. 3.27. Положение текст по направлению

Для ввода и форматирования простого текста *Paragraph Text* выбирают объект *Text (A)* и растягивают текстовую рамку. Внутри рамки выбирают параметры текста и вводят текст, причем:

- 1) переход на новую строку осуществляется автоматически при достижении текстом правой границы рамки;
- 2) нажатие клавиши *Enter* выполняет переход на новый абзац;
- 3) при достижении нижней границы рамки вводимые символы пропадают из области отображения.

Учитывая вышеизложенное, при вводе больших текстовых фрагментов удобно использовать окно редактирования текста **Edit Text** или импорт текста из внешнего файла (например, созданного в MS Word), инициализируемый командой *Import* того же окна редактирования текста.

Размеры текстового блока можно изменять с помощью манипуляторов. Если в нижнем манипуляторе находится черный треугольник, то это означает, что не весь текст отображается в текстовом блоке. Можно перенести часть текста в другой блок. Для этого необходимо щелкнуть по нижнему манипулятору блока. Курсор примет вид стрелки с текстовым листком. Протянув таким указателем по странице, можно создать новую рамку, в которую будет помещен текст, расположенный за пределами видимости исходной рамки (рис. 3.28).

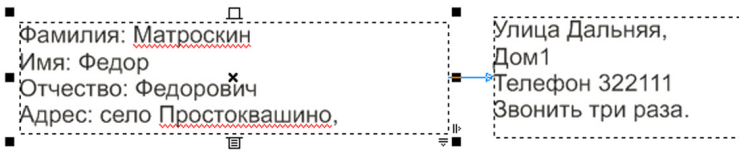


Рис. 3.28. Перетекание текста из одного блока в другой

Рамки из одной цепочки связаны синими стрелками, не отображаемыми при печати. По форме и заполнению верхних и нижних маркеров-индикаторов рамок определяют местоположение рамки в цепочке и наличие в ней неразмещенного текста. Например, у первой рамки в цепочке верхний индикатор пустой, а нижний имеет вид маленького листка с текстом. У последней рамки пустым является нижний индикатор или же он имеет вид стрелки, направленной вниз (при наличии неотображенного текста).

Чтобы изменить форму следующей рамки в цепочке, необходимо:

- 1) создать криволинейный объект желаемой формы. Это может быть эллипс, многоугольник, произвольная кривая и т. п.;
- 2) щелкнуть указателем инструмента *Text* на нижнем индикаторе последней рамки цепочки;
- 3) указать на контур или внутрь криволинейного объекта так, чтобы он принял форму широкой черной стрелки, направленной вправо;
- 4) выполнить щелчок на объекте, после чего создастся новая рамка.

Рамку в составе цепочки можно удалить клавишей *Delete*, при этом текст перераспределится по оставшимся рамкам по направлению к последней.

Рамки в составе одной цепочки могут размещаться на разных страницах документа CorelDRAW непосредственно в процессе их создания. Перемещение готовой текстовой рамки на другую страницу выполняется инструментом *Pick* сначала за пределы страницы на рабочее пространство, а потом — на другую страницу после ее отображения на экране.

*После создания новой замкнутой рамки можно выполнить разъединение объектов командой *Object* ⇒ *Break Apart* (Ctrl + K) и удалить управляющий объект. При расположении текста вдоль незамкнутой кривой ее можно сделать невидимой, отменив контур.*

**Вставка в текст графических объектов.** Для того чтобы вставленные в текст графические объекты обтекались текстом, необходимо выполнить команду *Wrap Paragraph Text* (Обтекание простым текстом) контекстного меню объекта. Выполнение данной операции показано на рисунке 3.29.

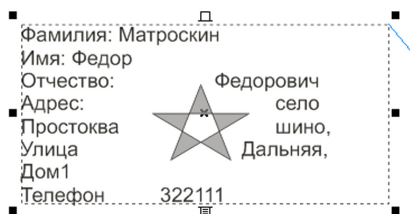


Рис. 3.29. Обтекание графического объекта

Обтекание текстом — это режим, при котором простой текст размещается с учетом формы объектов, перекрывающих рамку или цепочку связанных рамок. Обтекание текстом, отключенное по умолчанию (*None* (Без обтекания)), предусмотрено для всех объектов CorelDRAW, у которых на панели свойств имеется кнопка *Wrap Paragraph Text* (Обтекание простым текстом) и связанное с ней меню.

Режимы обтекания делят на две группы:

- по контуру объекта (список *Contour*), когда в качестве границы области, вне которой размещается текст, выступает граница объекта;
- по рамке выделения (список *Square*), когда в качестве границы области, вне которой размещается текст, выступает прямоугольная рамка выделения объекта.

В том же меню с помощью счетчика *Text Wrap* (Перенос текста) указывают минимальное расстояние между текстом и обтекаемым объектом.

### Практические задания по пункту 3.8

**Задание 1.** Текст вдоль пути.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте фигурный текст «СБЕРЕЖЕМ ПЛАНЕТУ!». Гарнитура — Arial; кегль — 18 пт. Придайте тексту зеленый цвет.

2. С теми же параметрами создайте текст «ДЛЯ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ!».

3. Выберите символ (например, земного шара). Для этого выполните команду *Text* ⇒ *Insert Character* ⇒ *Webdings* (Текст ⇒ Вставить символ ⇒ Символьный набор) и в наборе иллюстраций выберите нужную.

4. Удерживая клавишу *Shift*, выделите инструментом *Pick* (Выбор) изображение планеты и текст «СБЕРЕЖЕМ ПЛАНЕТУ!».

5. Выберите команду *Text* ⇒ *Fit Text to Path* (Текст ⇒ Текст вдоль пути) — и надпись окажется на окружности.

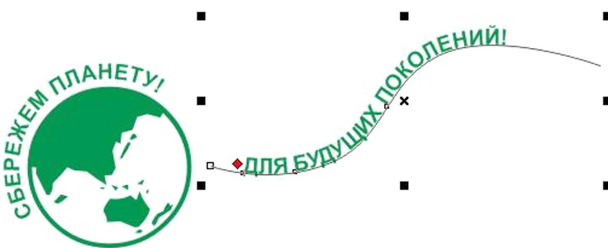
6. Для того чтобы увеличить отступ текста от кривой, на панели свойств введите в поле *Distance from Path* (Расстояние от пути) значение 2, а в поле *Horizontal Offset* (Горизонтальное смещение) — значение -20.

7. Рядом с окружностью постройте кривую линию с помощью инструмента *Freehand* (Произвольная форма).

8. Удерживая клавишу *Shift*, выделите инструментом *Pick* кривую и текст «ДЛЯ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ!».

9. Еще раз примените команду *Text* ⇒ *Fit Text to Path* (Текст ⇒ Текст вдоль пути), чтобы надпись оказалась на кривой.

10. В поле *Horizontal Offset* (Горизонтальное смещение) введите значение 10.



11. Отделите текст от кривой (*Break Apart*) и удалите кривую.

**Задание 2.** Верстка в несколько колонок.

#### Рекомендации по выполнению

1. Вставьте блок простого текста. Откройте редактор текста.  
2. Скопируйте в буфер обмена большой фрагмент любого текста и вставьте в окно редактора. В появившемся диалоговом окне установите переключатель *Maintain Fonts and Formatting* (Поддерживать шрифты и форматирование).

3. Выполните команду *Text* ⇒ *Format Text*. В открывшемся окне выберите закладку *Columns* (Колонки) и введите нужное значение количества колонок в соответствующее поле — 2.



4. Снимите флажок (или убедитесь, что он снят) *Equal Columns Width* (Колонки равной ширины). Теперь можно произвольно менять ширину колонок независимо друг от друга.

5. Установите переключатель *Maintain Current Frame Width* (Сохранять ширину рамки) — ширина блока остается постоянной при настройке колонок и средников, т. е. ширина колонки не может превысить размера блока.

6. Измените ширину колонок: первая — 40 мм, вторая — 80 мм.

7. Перейдите на вкладку *Effect* и создайте эффект буквицы (увеличенная первая буква текста).

### Контрольные вопросы

1. Назовите основные классы текстовых объектов.
2. Что такое обтекание простым текстом?
3. Перечислите операции, которые недоступны для текста, но становятся доступными после преобразования его в кривые.
4. Как изменить формы рамки в цепочке простого текста?
5. С помощью каких средств можно задать и строить обтекание объектов текстом?
6. Перечислите основные параметры символов и способы их изменения.
7. Можно ли ввести фрагмент, состоящий из нескольких букв, для фигурного текста? для простого текста?
8. Перечислите виды выравнивания по ширине.
9. Как можно отличить введенный фрагмент фигурного текста от фрагмента простого текста?
10. Перечислите виды интервалов между словами.
11. Какие способы получения копий объектов существуют в программе?
12. Назовите способы изменения масштаба объекта.
13. Опишите окно редактирования текста. Как оно отображается, каков состав окон?
14. Всегда ли можно разместить в несколько колонок фрагмент простого текста? Как это осуществить?
15. Опишите существующие возможности построения текста вдоль контура.
16. Приведите порядок ввода фрагмента фигурного текста. Какой алгоритм применяются при вводе простого текста?
17. Как вставить в текст символ, которого нет в клавиатуре?

## 3.9. Допечатная подготовка векторных файлов в CorelDRAW

Созданный в программе документ (визитная карточка, элементы фирменного стиля, буклет, брошюра, рекламный листок, плакат и др.) можно напечатать на офисном принтере или

другом устройстве вывода. Кроме того, в программе имеется возможность создать PostScript-файл и выполнить цветоделение. При подготовке изображений для печати следует иметь в виду два обстоятельства. Во-первых, для воспроизведения цвета на мониторе и на бумаге используются разные цветовые модели. Поэтому для получения хороших результатов при печати необходимо правильно указать цветовые профили монитора и выводного устройства. Для этого в CorelDRAW реализованы возможности управления цветовоспроизведением. Во-вторых, цветоделение и печать публикаций содержат множество аспектов, связанных с работой и настройками оборудования и программ, специальными условиями работы, поэтому обязательным условием для получения качественных оттисков является выполнение требований по представлению изображений.

Для макета, созданного в CorelDRAW, перед цветоделением все эффекты (прозрачность, тени, линзы и др.) необходимо командой *Bitmaps*  $\Rightarrow$  *Convert to Bitmap* (Растры  $\Rightarrow$  Преобразовать в растровую графику) преобразовать в пиксельные изображения. Обводки объектов командой *Object*  $\Rightarrow$  *Convert Outline to Object* (Объект  $\Rightarrow$  Преобразовать обводку в объект) необходимо преобразовать в объекты. Текстовые блоки, особенно с малым кеглем, командой *Text*  $\Rightarrow$  *Fit Text to Path* (Текст  $\Rightarrow$  Текст вдоль пути) следует преобразовать в контуры.

Команда *File*  $\Rightarrow$  *Print* (Файл  $\Rightarrow$  Печать) открывает диалоговое окно настроек печати, которые зависят от типа выбранного принтера. Все параметры диалогового окна **Print** (Печать) можно сохранить в отдельном так называемом файле стиля печати. Для этого в нижней части диалогового окна необходимо нажать кнопку *Save As* (Сохранить как), в диалоговом окне **Save Settings As** (Сохранить установки как) отметить флажками те параметры печати, которые вы планируете включить в создаваемый стиль, и задать его имя.

На вкладке *General* (Общие) расположены элементы назначения для печати принтера, задания диапазона печати и числа копий документа, создания стилей печати и перехода в диалоговое окно предварительного просмотра документа перед печатью.

Вкладка *Layout* (Макет) диалогового окна печати предназначена для настройки макета печатной страницы. Для распечатки документов, размер которых превышает размер печатной страницы принтера, необходимо установить флажок *Print Tiled Pages*

(Печать по частям) и указать необходимые значения в полях *# of tiles* (Количество частей), *Tile Overlap* (Перекрытие частей) или *% of page width* (Процент перекрытия от ширины страницы). Флажок *Tiling Marks* (Метки разбивки) обеспечивает печать меток, позволяющих точно соединить фрагменты после их распечатки. В случае необходимости расположить изображение в углу документа без полей следует установить флажок *Bleed Limit* (Печать под обрез). При этом конечный размер изображения по отношению к размеру печатной страницы будет меньше на заданное значение.

Вкладка *Layout* (Макет) содержит список *Imposition Layout* (Компоновка макета) вариантов печати документа на отдельных листах, в виде книги, буклета и т. д.

Как уже отмечалось, для создания полиграфической цветной публикации необходимо выполнить ее цветоделение. Перед цветоделением необходимо выполнить преобразование цветов из цветовой модели RGB в цвета модели CMYK. В процессе цветоделения все цвета изображения триадных цветов (*Process Color*) разделяются на основные цвета цветовой модели CMYK (*Cyan, Magenta, Yellow, Black*). Если в изображении присутствуют плашечные цвета (*Spot Color*), то они не разделяются на составные цвета, а остаются дополнительными цветами печати. Конечным этапом цветоделения является создание пленок (цветоделенных форм) для каждого из триадных и плашечных цветов иллюстрации. Для этого выполняют растривание изображения в RIP (*Raster Image Processor*) фотонаборного автомата, в котором затем и экспонируют пленки.

В CorelDRAW параметры цветоделения находятся на вкладке *Separation* (Цветоделение). Они устанавливаются только тогда, когда нужно напечатать для каждого цвета пленки или создать PostScript-файл, который послужит источником для печати цветоделенных полос на другом компьютере или фотонаборном автомате.

Первое, что необходимо сделать для задания параметров цветоделения, — установить флажок *Print Separations* (Печатать цветоделенные полосы) на вкладке *Color* (Цвет). После этого отобразится вкладка *Separation* (Цветоделение) и станут доступными следующие флажки:

- *Print Separations in Color* (Печатать цветоделенные полосы в цвете). Обычно цветоделенные полосы печатаются в градаци-

ях серого с плотностью соответствующего цвета в изображении. Этот флажок устанавливают исключительно тогда, когда хотят не получить пленки, а распечатать и оценить вклад каждого цвета модели CMYK в иллюстрацию;

- *Convert Spot Color to Process* (Преобразование плашечных цветов в триадные);

- *Show Empty Plates* (Отобразить пустые полосы) — позволяет напечатать и те пленки, цвета которых отсутствуют в изображении, и страницы без объектов;

- *Use Advanced Settings* (Использовать усложненные настройки) — активизирует поля списка используемых в иллюстрации красок и их параметры. Так, если кроме четырех основных красок включены дополнительные плашечные цвета, то вывод цветоделенной полосы для каждого из этих цветов можно отменить, если снять флажок перед названием цвета.

Для каждого из цветов приведены следующие параметры:

- *Order* (Порядок) — определяет очередность печати каждой краски;

- *Frequency* (Линиатура) — одним из параметров, влияющих на назначение линиатуры (кроме, конечно, возможностей печатной машины), является тип бумаги. Так, газеты печатают с линиатурой 70–90 lpi, обычные книги, журналы — с линиатурой 100–133 lpi и высококачественные издания — 150 lpi и выше;

- *Angle* (Угол наклона раstra) — для того чтобы краски не накладывались друг на друга при печати, каждая краска печатается под строго определенным углом, который практически никогда не изменяется;

- *Overprint* (Перекрытие) — для каждого цвета можно установить перекрытие («запечатку», печать объекта по фону) для текста (шелкнуть на кнопке со значком в виде буквы А) или для графических изображений (значок в виде страницы).

При задании параметров цветodelения следует учитывать особенности создания печатных пластин (фотоформ), а также задавать дополнительные элементы подготовки фотоформ и контроля печати. Эти параметры устанавливают на вкладке *Prepress* (Допечатная подготовка).

В разделе *Paper/Film Settings* (Настройки вывода на бумагу или пленку) устанавливают вариант *Invert* (Негатив) и/или *Mirror* (Зеркальное отображение) создания пленки. Эти варианты зави-

сят от дальнейшего процесса создания печатных пластин и в обязательном порядке должны согласовываться с типографией.

В разделе *File Information* (Сведения о файле) следует установить флажок *Print File Information* (Печатать сведения о файле), ввести рабочее имя документа и отметить, нужно ли печатать номера страниц. Флажок *Print Page Numbers* (Печатать номер страницы) добавляет к пленке номер страницы, а флажок *Position Within Page* (Разместить в пределах страницы) предназначен для печати служебной информации на рабочей странице документа.

Раздел *Crop/Fold Marks* (Метки обрезки и сгиба) позволяет задать печать следующих меток, которые печатаются за пределами макета страницы и предназначены для использования при обрезке листов после печати или их сгиба:

- *Crop/Fold Marks* (Метки обрезки и сгиба);
- *External Only* (За пределами листа) — в этом случае обрезные метки в пределах листа не печатаются.

Флажок *Marks to Objects* (Метки рядом с объектами) предназначен для печати обрезных меток на границе с объектами рисунка.

Раздел *Registration Marks* (Метки приводки) предназначен для задания стиля и печати приводных меток. Метки приводки позволяют точно совместить отдельные печатные пластины и таким образом обеспечить совмещение красок при печати.

Следующий раздел вкладки *Calibration Bar* (Калибровочные шкалы) содержит флажки для задания печати калибровочных шкал основных цветов (*Color Calibration Bar*) и денситометрических шкал *Densitometer Scales* (Денситометрические шкалы). Указанные шкалы печатники используют в процессе печати тиража для контроля, сверки и корректировки цветов. Список *Densities* (Плотности) содержит набор значений плотности тона, которые будут выводиться на печать. В случае необходимости их можно изменить, введя новые значения с клавиатуры.

Вкладка *PostScript* доступна при печати на принтере, поддерживающем этот язык. Параметры вкладки определяют качество печати векторных объектов и пиксельных изображений документа, а также содержат параметры формата PDF и поддержки технологий OPI (*Open Prepress Interface*) и DCS (*Desktop Color Separation*).

Последняя вкладка диалогового окна **Print** (Печать) *Issue* (Предварительная проверка) предназначена для пояснения причин проблем печати и указания способов их устранения.

### Практические задания по пункту 3.9

**Задание 1.** Печать композитного изображения.

#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте документ, подготовленный для печати, и установите текущей страницу, которую необходимо распечатать.
2. Выберите команду *File*  $\Rightarrow$  *Print* (Файл  $\Rightarrow$  Печать).
3. В диалоговом окне **Print** (Печать) на вкладке *General* (Общие) выберите принтер.
4. Установите количество печатных копий и стиль печати.
5. Для задания расположения иллюстрации на печатной странице перейдите на вкладку *Layout* (Макет).
6. В разделе *Image Position and Size* (Расположение на странице и размер изображения) установите переключатель *Reposition Images to* (Сместить изображение к) и из списка вариантов расположения выберите вариант *Center of Page* (В центре страницы).
7. Установите другие параметры и нажмите кнопку *Print* (Печать).

**Задание 2.** Печать по частям.

#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новый документ.
2. Установите размер страницы A2 (420×594 мм), ориентацию *Landscape* (Альбомная).
3. Создайте прямоугольник по размеру страницы инструментом *Rectangle* (Прямоугольник). Закрасьте прямоугольник сплошной светлой заливкой.
4. Создайте макет плаката по размеру документа.
5. Выберите команду *File*  $\Rightarrow$  *Print* (Файл  $\Rightarrow$  Печать).
6. В диалоговом окне **Print** (Печать) на вкладке *General* (Общие) выберите принтер с размером рабочей страницы A4.
7. Установите количество печатных копий и стиль печати.
8. Для задания параметров печати по частям перейдите на вкладку *Layout* (Макет).
9. В разделе *Image Position and Size* (Расположение на странице и размер изображения) включите переключатель *Reposition Images to* (Сместить изображение к) и в списке справа выберите вариант *Top Left Corner* (В левом верхнем углу).
10. Установите флажок *Print Tiled Pages* (Печать по частям) и в поле *% of page width* (Процент перекрытия от ширины страницы) введите значение 2 %. Будет установлен размер перекрытия, равный примерно 4,2 мм.

*Следует иметь в виду, что части изображения, попадающие в перекрытие, при печати будут повторяться на обоих соседних фрагментах, что позволит удобно выполнить соединение иллюстрации.*

---

11. Установите флажок *Tiling Marks* (Метки разбивки).

12. Просмотрите документ перед печатью — *Print Preview* (Просмотр печати). В окне просмотра печати на панели свойств щелкните на кнопке *Full Screen* (Полноэкранное представление). Нажмите клавишу *F9*, чтобы вернуться в окно просмотра *Print Preview* (Просмотр печати).

13. Нажмите кнопку *Print* (Печать), чтобы выполнить печать иллюстрации.

**Задание 3.** Цветоделение и создание PostScript-файла.

*Для создания PostScript-файла необходимо установить на компьютере драйвер любого PostScript-принтера или фотонаборного автомата.*

---

#### **Рекомендации по выполнению**

1. Откройте иллюстрацию, для которой нужно создать PostScript-файл.

2. Выберите команду *File*  $\Rightarrow$  *Print* (Файл  $\Rightarrow$  Печать).

3. В диалоговом окне **Print** (Печать) на вкладке *General* (Общие) выберите принтер.

4. Установите флажок *Print to File* (Печать файла). Обеспечивает сохранение сепарированного файла.

5. Установите флажок *Use PPD* (Использовать PPD) и подключите файл описания принтера.

6. Щелкните на кнопке *Properties* (Свойства) и в диалоговом окне **PPD Properties** (Свойства PPD) в списке *Paper Size* (Размер бумаги) выберите подходящий размер бумаги. Поскольку служебная информация печатается за пределами макета страницы, размер бумаги должен быть больше размера документа.

7. В разделе *Orientation* (Ориентация) установите требуемую ориентацию страницы.

8. Закройте диалоговое окно **PPD Properties** (Свойства PPD) и перейдите на вкладку *Separation* (Цветоделение). В области *Color* (Цвет) установите флажок *Print Separation* (Печатать цветоделенные полосы).

9. Установите флажки *Preserve Document Overprints* (Сохранять перекрытия) и *Always Overprint Black* (Всегда выполнять перекрытие черным цветом).

10. В списке цветов отметьте те цвета, цветоделенные полосы для которых нужно получить. Как правило, это все основные цвета модели СМΥК и плашечные цвета, имеющиеся в изображении.

11. Перейдите на вкладку *Prepress* (Допечатная подготовка). Установите флажки *Print File Information* (Печатать сведения о файле), *Print Page Numbers* (Печатать номера страниц), *Crop/Fold Marks* (Метки обрезки и сгиба), *Print Registration Marks* (Печатать метки приводки), *Color Calibration Bar* (Калибровочные шкалы) и *Densitometer Scales* (Денситометрические шкалы).

12. Перейдите на вкладку *PostScript*. В списке *Compatibility* (Совместимость) выберите уровень языка **Level 2**.

13. Отключите флажок *Conform to DSC* (Соответствие *Document Structuring Convention*).

14. В разделе *Bitmaps* (Растры) установите вариант сжатия *None* (Без сжатия), так как при сжатии по формату JPEG происходят потери цветовой информации.

15. Оставьте включенными флажки *Maintain OPI Links* (Сохранять связи OPI) и *Resolve DCS Links* (Разрешить связи DCS).

16. В списке *Screen Frequency* (Линиатура растра) выберите требуемую линиатуру растра — значение 150 lpi.

17. В разделе *Fonts* (Шрифты) установите флажок *Download Type 1 Fonts* (Загрузить шрифты Type 1).

18. В нижней части диалогового окна **Print** (Печать) щелкните на кнопке *Print Preview* (Просмотр печати).

### Контрольные вопросы

1. Как в CorelDRAW создать PostScript-файл? Укажите его назначение.
2. Какие настройки печати доступны на вкладке *General*?
3. Как сохранить настройки печати?
4. Каким образом можно избежать искажений в изображении, чтобы оно выглядело всю печатную область страниц?
5. Как распечатать документ, размер которого превышает размер печатной страницы принтера, по частям?
6. Какие варианты печати содержат список *Imposition Layout* (Компоновка макет) вкладки *Layout* (Макет)? Назовите параметр, который необходимо установить, чтобы можно было задать параметры цветоделения.

## 3.10. Интерфейс графического редактора Adobe Illustrator

Принципы работы с элементами интерфейса и настройка рабочей среды в редакторе **Adobe Illustrator** в основном аналогичны



Adobe Photoshop и другим продуктам от Adobe. Окно программы (рис. 3.30) содержит следующие элементы:

1 – панель приложения с переключателем рабочих пространств, строкой меню и другими элементами управления приложением;

2 – палитры, которые упрощают отслеживание и изменение обрабатываемого объекта;

3 – окно документа, которое состоит из рабочей и монтажной областей, в которых отображается рисунок;

4 – строка состояния, на которой отображаются сведения о текущем состоянии выбранного инструмента;

5 – панель инструментов для создания и редактирования изображений, графических объектов, элементов страниц и т. д. Связанные инструменты располагаются в группах;

6 – панель управления (атрибутов или свойств) с параметрами текущего выбранного объекта. К ней также можно перейти с помощью команды меню *Window*  $\Rightarrow$  *Properties* (Окно  $\Rightarrow$  Свойства).

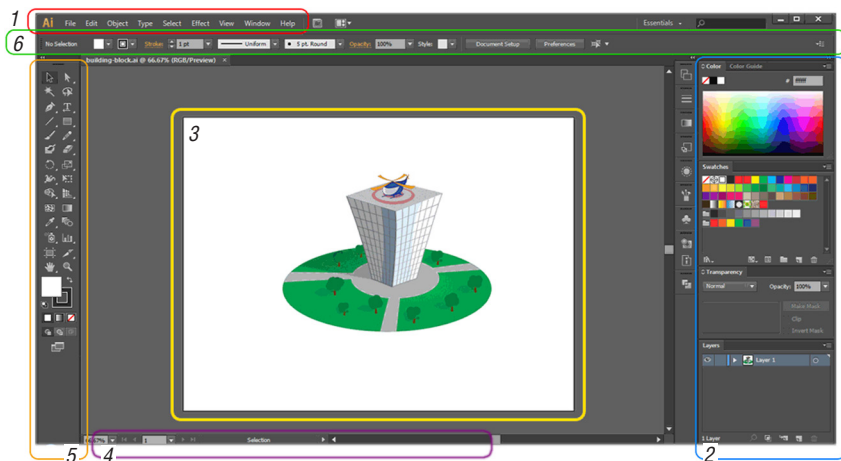


Рис. 3.30. Окно программы Adobe Illustrator

**Монтажная область** – это часть окна программы, в которой отображается распечатываемый рисунок. Монтажная область обозначается прямоугольником с тонкой обводкой. Для настройки размера, ориентации и единиц измерения монтажной обла-

сти используют диалоговое окно **Document Setup** (Параметры документа), для его отображения служит команда *File* ⇒ *Document Setup* (Файл ⇒ Параметры документа). Скрыть или отобразить монтажную область можно с помощью команды меню *View* ⇒ *Hide/Show Artboard* (Вид ⇒ Скрыть/Отобразить монтажную область). Количество монтажных областей можно устанавливать при создании документа, в процессе работы можно добавлять новые или удалять существующие. Задавать размеры монтажных областей и впоследствии изменять их можно с помощью палитры **Artboards** (Монтажные области) либо инструмента *Artboard* (Монтажная область).

В палитрах Adobe Illustrator содержатся наборы либо настройки. Полный перечень доступных палитр отображается в меню **Window** (Окно). Начальное расположение палитр восстанавливается командой *Window* ⇒ *Workspace* ⇒ *Essentials* (Окно ⇒ Рабочее пространство ⇒ Необходимое).

Перемещая и изменяя размеры окон документов, палитр и панелей, можно создать пользовательское рабочее пространство для обеспечения максимального комфорта при работе с программой. Управление пользовательскими пространствами осуществляют с помощью команд меню **Window**.

Программа использует три различных режима экрана, представленных тремя значками в нижней части панели инструментов:

- *Standard Screen Mode* (Стандартный режим экрана);
- *Full Screen Mode with Menu Bar* (Полноэкранный режим со строкой меню);
- *Full Screen Mode* (Полноэкранный режим).

Для переключения между режимами используется клавиша *F*.

Для изменения режимов просмотра документа служат команды меню **View** (Вид). Программа по умолчанию использует режим просмотра *Preview* (Предварительный просмотр). Также существуют режимы просмотра:

- *Outline* (Макет) — отображаются только обводка всех объектов и прямоугольные контуры иллюстраций;
- *Overprint Preview* (Отображение наложения) — отображаются области наложения цветов;
- *Pixel Preview* (Отображение в пикселях) — режим позволяет трансформировать векторные изображения в растровые, чтобы отобразить документ в стандарте Web-браузера.

Для изменения масштаба отображения и перемещения по документу используют те же средства, что и в Adobe Photoshop. Также устанавливают параметры и отображение сетки, линейек, направляющих и работают с ними.

Основные настройки Adobe Illustrator доступны в окне **Preferences** (Настройки), которое открывается с помощью команды *Edit*  $\Rightarrow$  *Preferences* (Редактирование  $\Rightarrow$  Настройки).

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные элементы окна Adobe Illustrator.
2. Что такое монтажная область? Как установить ее размер, скрыть и отображать монтажную область?
3. Какие режимы отображения документа наиболее часто используют в Adobe Illustrator? Как изменить режим отображения документа?
4. Какие приемы работы с элементами интерфейса Adobe Photoshop применимы в Adobe Illustrator? Приведите примеры.

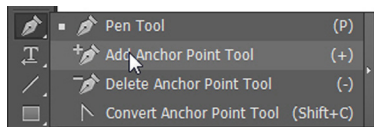
## 3.11. Работа с графическими объектами в Adobe Illustrator

### 3.11.1. Создание контуров и фигур

Все инструменты Adobe Illustrator делят на следующие категории:

- рисование;
- выделение;
- текст;
- раскрашивание;
- изменение;
- навигация.

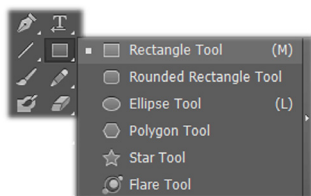
Все **инструменты рисования** создают контуры. Основные инструменты построения контуров размещены в группе **Pen** (Перо):



- *Pen* (клавиша *P*) — предназначен для рисования кривых;
- *Add Anchor Point* (Добавить опорную точку, *+*) — позволяет добавлять узлы в уже существующем контуре;
- *Delete Anchor Point* (Удалить опорную точку, *-*) — позволяет удалять лишние узлы;
- *Convert Anchor Point* (Преобразовать опорную точку, *Shift + C*) — предназначен для редактирования изгибов контура.

Для создания графических примитивов используют следующие инструменты:

- *Rectangle* (Прямоугольник);
- *Rounded Rectangle* (Прямоугольник со скругленными углами);
- *Ellipse* (Овал);
- *Polygon* (Многоугольник);
- *Star* (Звезда);
- *Flare* (Блик).



С помощью инструмента *Polygon* (Многоугольник) можно создавать геометрические объекты с определенным количеством одинаковых по размеру сторон, которые будут находиться на одном расстоянии от центра фигуры. Параметры создаваемого объекта:

- *Radius* (Радиус) — расстояние от центра фигуры до одного из углов;
- *Sides* (Количество сторон) — количество сторон многоугольника.

Инструмент *Star* (Звезда) позволяет создавать фигуру звезды со следующими параметрами: количество лучей, внешний и внутренний радиусы. Построение фигуры начинают из центральной точки.

Объекты создают как по заданным параметрам, так и произвольно.

---

*Для создания пропорциональной фигуры необходимо удерживать клавишу Shift в процессе построения. Чтобы строить объекты из центра, в процессе создания необходимо удерживать клавишу Alt, а для создания пропорциональной фигуры из центра – клавиши Shift + Alt. С помощью клавиши Пробел можно перемещать фигуру в момент ее создания. Чтобы изменить радиус округления углов при использовании инструмента Rounded Rectangle (Прямоугольник со скругленными углами), следует удерживать клавиши <↑> или <↓> во время создания объекта.*

---

Чтобы задать параметры инструмента, следует выбрать необходимый инструмент и щелкнуть левой кнопкой мыши по рабочей области, затем в открывшемся окне задать требуемые параметры (рис. 3.31).

---

*В текстовых полях для ввода цифровых значений можно использовать простые математические выражения, содержащие один математический*

---

оператор: + (плюс), – (минус), × (умножение), / (деление) или % (процент). Например, 3 см × 50 % равняется 3 сантиметрам, умноженным на 50 %, или 1,50 см.

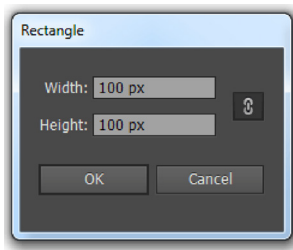
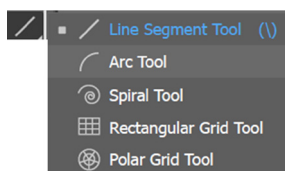
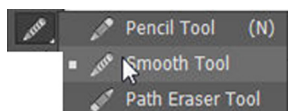


Рис. 3.31. Параметры инструмента *Rectangle*

Создание открытых (незамкнутых) контуров осуществляют с помощью инструментов:



- *Line Segment* (Отрезок линии) – рисование прямых линий под разными углами;
- *Arc* (Дуга) – создание изогнутых линий;
- *Spiral* (Спираль) – рисование спирали;
- *Rectangular Grid* (Прямоугольная сетка) – создание таблиц и сеток;
- *Polar Grid* (Полярная сетка) – создание полярной сетки.



Инструмент *Pencil* (Карандаш) позволяет рисовать открытые и замкнутые контуры. Инструмент *Path Eraser* (Стирание контура) предназначен для стирания частей контура, а *Smooth* (Сглаживание) – для упрощения и сглаживания контуров.

При рисовании программа создает опорные точки и помещает их на контуре. Количество задаваемых опорных точек определяется длиной и сложностью контура, а также установками допуска *Fidelity* (Точность) (рис. 3.32) в диалоговом окне **Pencil Tool Options** (Параметры инструмента Карандаш).

Перед тем как изменить какой-либо объект, его нужно выделить среди остальных на рабочей области документа Ado-

be Illustrator. Выделенный объект обозначен вспомогательными элементами интерфейса:

- *Bounding Box* (Габаритный контейнер) — с помощью данного контейнера можно совершать произвольную трансформацию (поворот, масштабирование). Габаритный контейнер отображается только при выделении объекта инструментом *Selection* (Выделение);
- *Edges* (Границы объекта) — показывают контур объекта и опорные точки.

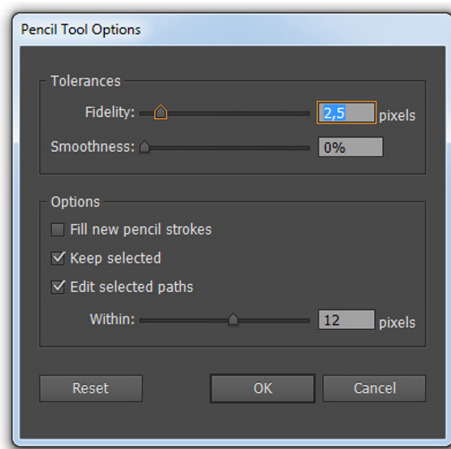
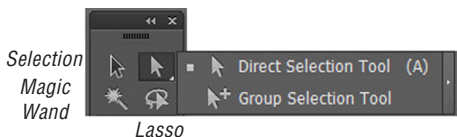


Рис. 3.32. Параметры инструмента *Pencil*

Отображение вспомогательных элементов интерфейса осуществляется с помощью команд меню **View** (Вид).

Для **выделения объектов** используют инструменты:

- *Selection* (Выделение) — позволяет выделять объекты и группы объектов щелчком мыши на них или с помощью рамки выделения, обводя необходимые объекты;



Для выделения нескольких объектов можно использовать клавишу *Shift*, удерживая ее в процессе выделения. Повторный щелчок кнопкой мыши на объекте при нажатой клавише *Shift* позволяет отсоединить его от группы выделения.

- *Direct Selection* (Частичное выделение) — дает возможность выделять и редактировать узлы объекта или части контура;
- *Group Selection* (Выделение в группе) — позволяет выделить объект в группе, одну группу внутри нескольких или несколько групп в изображении. Каждый следующий щелчок кнопкой мыши по объекту выделяет объекты следующей группы;
- *Lasso* (Лассо) — позволяет выделить объекты целиком, узлы либо части обводки объекта, перемещая курсор вокруг объекта или его части;
- *Magic Wand* (Волшебная палочка) — выделяет по методу подобия заливки объектов, атрибутов контура, одинакового режима отображения.

Команды меню для выделения объектов приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

**Команды выделения объектов меню Select**

Команда	Описание
<i>All</i> (Все)	Выделение всех объектов в документе
<i>All on Active Artboard</i> (Все на активной монтажной области)	Выделение всех объектов активной монтажной области
<i>Deselect</i> (Отменить выделение)	Снятие выделения со всех объектов
<i>Reselect</i> (Повторить выделение)	Повторение последней использованной команды выделения
<i>Inverse</i> (Инвертировать)	Выделение всех невыделенных объектов и отмена выделения всех выделенных объектов
<i>Next Object Above</i> (Следующий объект над текущим)	Выделение объекта, находящегося над текущим
<i>Next Object Below</i> (Следующий объект под текущим)	Выделение объекта, находящегося под текущим
<i>Object</i> (Объект)	Выделение объектов одинакового типа, например всех текстовых объектов
<i>Same</i> (Подобно)	Выделение объектов по общему атрибуту
<i>Save Selection</i> (Сохранить выделение)	Сохранение выделенных объектов
<i>Edit Selection</i> (Редактировать выделение)	Редактирование или удаление ранее сохраненных выделений объектов

В таблице 3.5 приведены команды подменю *Select* ⇒ *Same* (Выделение ⇒ Подобно).

Таблица 3.5

**Команды выделения объектов подменю *Select* ⇒ *Same***

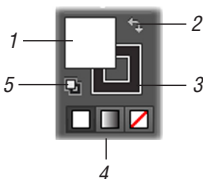
Команда	Описание
<i>Appearance</i> (Внешний вид)	Выбор объектов, имеющих те же атрибуты внешнего вида, что и у выделенного
<i>Appearance Attribute</i> (Атрибут внешнего вида)	Выбор объектов, имеющих тот же атрибут внешнего вида, что и у выделенного
<i>Blending Mode</i> (Режим наложения)	Выбор объектов с тем же режимом наложения, что и у выделенного
<i>Fill &amp; Stroke</i> (Заливка и обводка)	Выделение всех объектов, окрашенных в один и тот же цвет и имеющих одинаковую толщину линий
<i>Fill Color</i> (Цвет заливки)	Выделение всех объектов с одинаковым цветом заливки
<i>Opacity</i> (Непрозрачность)	Выделение объектов с тем же значением непрозрачности, что и у выделенного
<i>Stroke Color</i> (Цвет обводки)	Выделение всех объектов с одинаковым цветом обводки
<i>Stroke Weight</i> (Толщина обводки)	Выделение всех объектов с одинаковой толщиной обводки
<i>Graphic Style</i> (Графический стиль)	Выделение объектов, имеющих одинаковые атрибуты стиля
<i>Symbol Instance</i> (Образец символа)	Выделение объектов по образцу символа
<i>Link Block Series</i> (Связанные блоки текста)	Выделение всех связанных блоков текста

**3.11.2. Способы заливки объектов. Оформление контуров**

Каждый объект в Adobe Illustrator имеет два базовых атрибута: *Fill* (Заливка) и *Stroke* (Обводка). Заливкой может служить цвет, цветовой градиент либо узор. Заливку можно применить как к закрытым, так и к открытым контурам. Обводка может выглядеть как внешняя граница фигуры. Заливка и обводка выделенного объекта отображаются вверху на панели управления.

Блок управления цветом панели инструментов Adobe Illustrator содержит следующие элементы:

- 1 – *Fill* (Заливка) – индикатор цвета заливки;
- 2 – *Swap Fill and Stroke* (Переключатель заливка/обводка) – переключатель атрибутов объекта, с помощью которого можно поменять местами цвет контура и заливки;
- 3 – *Stroke* (Обводка) – индикатор цвета контура;



- 4 – кнопки, которые обеспечивают отображение в активном индикаторе заливки или обводки цвета (слева направо): *Color*



(Цвет) обеспечивает отображение в активном индикаторе заливки или обводки цвета, который определяется в палитре **Color** (Цвет); *Gradient* (Градиент) обеспечивает отображение в индикаторе заливки градиентной заливки, создаваемой в палитре **Gradient** (Градиент); *None* (Без атрибута) служит для исключения параметров для заливки или обводки: заливка исчезает, а обводка контура становится невидимой (хотя контур присутствует и отображается в режиме *Outline* (Контурный));

5 – *Default Fill and Stroke* (Заливка и обводка по умолчанию) – значения по умолчанию: заливка – белая, контур черный толщиной 1 пт.

Выбрать цвет для активного атрибута (находится на переднем плане) выделенного объекта можно:

- в диалоговом окне **Color Picker** (Выбор цвета), которое открывается щелчком по пиктограмме *Fill* (Заливка) или *Stroke* (Обводка) панели инструментов;
- в палитре готовых образцов **Swatches** (Каталог), которую можно вызывать командой меню *Window* ⇒ *Swatches* (Окно ⇒ Каталог).

Присвоить цвет или градиентную заливку объекту можно, не выделяя его перемещением из блока управления цветом или из палитр **Color** (Цвет) и **Swatches** (Каталог). При этом активный атрибут поменяет цвет, блок управления цветом цвет не поменяет.

Переносить цветовые параметры с одного объекта на другой можно с помощью инструментов *Paint Bucket* (Заливка) и *Eyedropper* (Пипетка).

---

*Для работы с атрибутами используют также клавиши: активизация атрибута – X; установка атрибутов по умолчанию – D; смена цветов атрибутов – Shift + X; назначение атрибуту None (Без атрибута) – </> (только на английской раскладке клавиатуры).*

---

### 3.11.3. Трансформации объектов

Над объектами в Adobe Illustrator выполняют такие же операции трансформации, как и в CorelDRAW (см. п. 3.3).

Способы **перемещения** объекта:

- с помощью мыши при активном инструменте *Selection* (Выделение). Нажатием клавиши *Shift* при выполнении действия можно ограничить перемещение строго по вертикали, по гори-

зонтали или под углом 45°. Нажатие клавиши *Alt* в момент перемещения объекта позволяет скопировать его;

- с помощью клавиш управления курсором. Смещение по умолчанию составляет 1 пт (1/72 дюйма, или 0,3528 мм). Изменить шаг можно в диалоговом окне **General** (Общие) (команда *Edit ⇒ Preference* (Редактирование ⇒ Настройки)).

В таблицу 3.6 сведены трансформации, выполняемые с помощью команд меню **Object** (Объект) и палитры **Transform** (Трансформация).

Таблица 3.6

## Операции над объектами и их параметры

Операция	Параметры
<b>Команда <i>Object ⇒ Transform</i> (Объект ⇒ Трансформация)</b>	
<i>Scale</i> (Масштабирование)	Параметры масштабирования задаются по каждой оси в отдельности ( <i>Non-Uniform</i> ) или пропорционально сразу по двум ( <i>Uniform</i> ). Чтобы изменять размеры обводки и эффектов, примененных к объекту, вместе с самим объектом, необходимо установить флажок <i>Scale Stroke &amp; Effects</i> (Масштабирование обводки и эффектов)
<i>Move</i> (Перемещение)	Параметры <i>Horizontal</i> и <i>Vertical</i> задают смещение: отрицательные значения влево и вверх, положительные – вправо и вниз. Чтобы переместить объект на угол относительно оси X объекта, необходимо задать положительную (перемещение против часовой стрелки) или отрицательную (перемещение по часовой стрелке) величину угла в текстовом поле <i>Angle</i> (Угол). Применить перемещение можно к созданной копии объекта
<i>Reflect</i> (Отражение)	Параметры: контрольные точки (центр трансформации), <i>Flip Horizontal</i> (Отразить по горизонтали) или <i>Flip Vertical</i> (Отразить по вертикали). Ось выбирают в меню палитры. Объект отражают относительно заданной точки глобального контейнера
<i>Rotate</i> (Поворот)	Параметр <i>Angle</i> (Угол). Для поворота по часовой стрелке нужно указать значение угла со знаком «-» (минус)
<i>Shear</i> (Наклон)	Параметры: угол наклона <i>Shear Angle</i> , ось наклона <i>Horizontal</i> (Горизонтально) или <i>Vertical</i> (Вертикально). Если указать значение <i>Angle</i> (Угол), то объект наклонится относительно оси, проходящей под заданным углом
<b>Палитра <i>Transform</i> (Трансформация)</b>	
<i>Move</i> (Перемещение)	Параметры: координаты X и Y контрольной точки выделенного объекта. Координаты считываются относительно точки (0; 0), которая по умолчанию находится в левом верхнем углу монтажной области. Для изменения контрольной точки нужно щелкнуть по одному из маркеров пиктограммы глобального контейнера в палитре <b>Transform</b> (Трансформация)
<i>Scale</i> (Масштабирование)	Параметры: в поле <i>W</i> указывают ширину глобального контейнера выделенного объекта, в поле <i>H</i> – высоту

В случае использования команды меню открывается диалоговое окно с параметрами соответствующей операции (рис. 3.33), в котором можно указать, как применить трансформацию — непосредственно к объекту или к создаваемой в процессе выполнения копии.

При использовании палитры **Transform** (рис. 3.34) для создания копии объекта необходимо после ввода значений нажать комбинацию клавиш *Alt + Enter*.

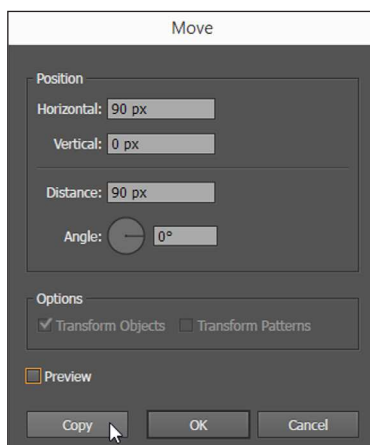


Рис. 3.33. Параметры перемещения в диалоговом окне **Move**

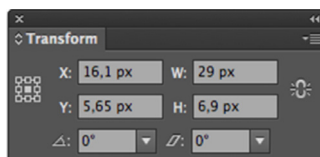


Рис. 3.34. Палитра **Transform**

**Группировку** объектов осуществляют с помощью команды *Object ⇒ Group* (Объект ⇒ Группировать, *Ctrl + G*) главного меню. Можно создавать вложенные группы, образуя сложную структуру групп.

Для обратного действия — **разгруппировки** — нужно выполнить команду *Object ⇒ Ungroup* (Объект ⇒ Разгруппировать, *Shift + Ctrl + G*). Процесс разгруппировки сложных структур групп будет производиться в обратном порядке.

Инструмент *Group Selection* (Групповое выделение) позволяет работать с одним из сгруппированных объектов, не разрывая группу.

Инструмент *Selection* (Выделение) выделяет всю группу, независимо от того, на каком из объектов произведен щелчок. Двойной щелчок данным инструментом на объекте или группе объ-

ектов вызывает режим *Isolation Mode* (Режим изоляции). В этом режиме доступны для редактирования только изолированные объекты. Вернуться к обычному режиму можно, выполнив двойной щелчок кнопкой мыши за пределами изолированных объектов при активном инструменте *Selection* (Выделение).

Все объекты в Adobe Illustrator располагаются в определенном порядке на рабочей области документа. Они имеют координаты по осям  $X$  (по горизонтали) и  $Y$  (по вертикали). Относительно друг друга объекты располагаются по воображаемой оси  $Z$ , т. е. в виде «стопки», перекрывая друг друга. Чтобы изменить порядок следования одного или нескольких объектов, используют команды контекстного меню **Arrange** (Монтаж) или команду *Object*  $\Rightarrow$  *Arrange* (Объект  $\Rightarrow$  Монтаж).

По умолчанию каждый новый документ содержит один слой и каждый создаваемый объект помещается в этот слой.

Однако можно создавать новые слои и распределять объекты по своему усмотрению с помощью палитры **Layers** (Слои) (рис. 3.35), отображаемой командой *Window*  $\Rightarrow$  *Layers* (Окно  $\Rightarrow$  Слои).

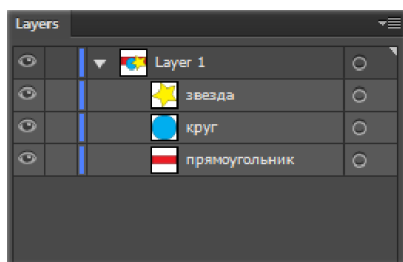


Рис. 3.35. Палитра **Layers** (Слои)

Принципы работы с ней аналогичны использованию одноименной палитры в Adobe Photoshop. Можно создавать шаблонные слои, которые будут использоваться для трассировки изображения, и обмениваться слоями с программой Adobe Photoshop.

Выравнивать объекты по одной линии или размещать их на равном расстоянии друг от друга позволяет палитра **Align** (Выравнивание), которая отображается на экране командой *Window*  $\Rightarrow$  *Show Align* (Окно  $\Rightarrow$  Показать выравнивание).

Кнопки ряда *Align Objects* (Выровнять объекты) (рис. 3.36) позволяют выравнивать выделенные объекты по правому краю,

по горизонтальному центру, по левому краю, по верхнему краю, по вертикальному центру и по нижнему краю.

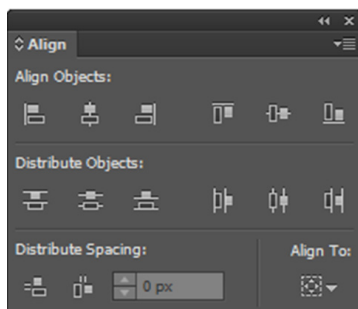


Рис. 3.36. Палитра **Align** (Выровнивание)

Кнопки ряда *Distribute Objects* (Распределить объекты) позволяют размещать выделенные объекты на равном расстоянии между верхними и нижними краями, между горизонтальными центрами, между правыми и левыми краями, между вертикальными центрами.

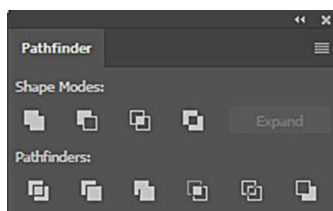
Кнопки ряда *Distribute Spacing* (Распределить с равными промежутками) позволяют обеспечить одинаковые расстояния между объектами по вертикали и по горизонтали.

Таким образом кнопки работают, если в списке справа выбран вариант *Auto* (Автоматически). Если выбрано цифровое значение, то объекты отодвигаются друг от друга на расстояние, равное этому значению. Процесс начинается с исходного объекта, который определяется инструментом *Selection* (Выделение). Если кнопки нижнего ряда отсутствуют, следует выполнить команду *Show Options* (Показать опции) меню палитры.

### 3.11.4. Методы комбинирования объектов

В программе Adobe Illustrator можно создавать новые контуры или объекты, комбинируя существующие. Результат выполнения этих операций зависит от выбранного метода комбинирования.

Для создания составных контуров (*Compound Path*) и составных фигур (*Compound Shape*) используют палитру **Pathfinder** (Обработка контуров) (рис. 3.37), для быстрого объединения и создания новых фигур предназначен инструмент *Shape Builder* (Создание фигур, *Shift + M*).

Рис. 3.37. Палитра **Pathfinder**

С помощью кнопок *Shape Modes* (Режимы фигур) палитры **Pathfinder** создают цельные контуры. Операции и результаты их выполнения над исходными объектами следующие:

- *Unite* (Объединение) — объединение всех участвующих в операции контуров;
- *Minus Front* (Вычесть верхние) — создание контура вычитанием из самого нижнего объекта в стопке всех объектов, лежащих выше него;
- *Intersect* (Пересечение) — создание контура, представляющего собой пересечение всех выделенных объектов;
- *Exclude* (Исключение) — создание контура, в который входят все непересекающиеся детали выделенных объектов.



При выборе операции с нажатой клавишей *Alt* образуется составная фигура, которая представляет собой редактируемый объект, состоящий из двух или более сгруппированных объектов, отображаемый в палитре **Layers** (Слои) как *Compound Shape* (Составная фигура). Для разгруппирования необходимо нажать кнопку *Expand* (Разобрать) палитры или выполнить команду *Object* ⇒ *Expand* (Объект ⇒ Разобрать).

*При создании составной фигуры в режимах добавления, пересечения и исключения она получает атрибуты цвета и прозрачности верхнего объекта. Для создания составной фигуры можно использовать контуры, составные контуры, группы, другие составные фигуры, переходы, текст, оболочки и*

деформации в составной фигуре. Все выбранные незамкнутые контуры автоматически замыкаются.

---



Одноименные кнопки палитры **Pathfinder** (Обработка контуров) используют для управления эффектами обработки контуров. Ниже представлены результаты выполнения этих операций над исходными объектами:



- *Divide* (Разделение) — разделяет сложный объект на кусочки, соответствующие всем пересекающимся областям. Результатом выполнения этой команды будет группа непересекающихся объектов;



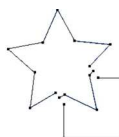
- *Trim* (Подрезка) — удаляет скрытые части объектов и снимает все обводки (объектам присваивается «пустая» обводка);



- *Merge* (Слияние) — уничтожает скрытые части объектов и объединяет прилегающие друг к другу одинаково окрашенные объекты в общую форму. Присваивает всем объектам «пустую» обводку;



- *Crop* (Обрезка) — отрезает части объектов, выступающие за контур верхнего объекта в стопке. Также присваивает всем объектам «пустую» обводку;



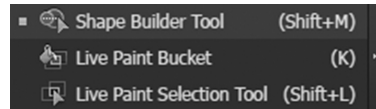
- *Outline* (Преобразование в контур) — преобразует весь массив объектов в группу контуров без заливки; контуры рассекаются по точкам пересечения объектов;



- *Minus Back* (Вычесть нижние) — вычитает из верхнего объекта все объекты, находящиеся ниже него.

Инструмент *Shape Builder* (Создание фигур) представляет собой интерактивный инструмент для создания сложных форм пу-

тем слияния и стирания простых фигур. Он выбирает края и области объекта, которые можно объединить или удалить для формирования нового объекта. *Край* — это любой участок контура, который не пересекает контур других выбранных объектов, а область является замкнутой. Инструмент также позволяет разбивать и редактировать перекрывающиеся фигуры и интуитивно заполнять их цветом с помощью инструмента *Live Paint Bucket* (Выделение быстрых заливок).



Для создания фигуры необходимо предварительно выбрать с помощью инструмента *Selection* (Выделение) контуры, слияние или вычитание которых необходимо выполнить, а затем инструментом *Shape Builder* (Создание фигур) выделить нужную область.

По умолчанию инструмент *Shape Builder* (Создание фигур) находится в режиме слияния; переключение в режим стирания осуществляют с помощью клавиши *Alt*. Нажатие клавиши *Shift* при перетаскивании отображает прямоугольную область для объединения нескольких путей.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные инструменты Adobe Illustrator для создания контуров. Какие из них предназначены для создания открытых контуров?
2. Назовите способы создания графических примитивов. Каким образом можно задать размеры создаваемого объекта?
3. Перечислите способы выделения объектов.
4. Как можно выделить объекты одного типа, объекты с одинаковыми атрибутами?
5. Каким образом можно создать составной контур?
6. Перечислите способы создания составных фигур.
7. Какими способами можно назначать цвет заливок и обводки?
8. Назовите средство художественного оформления контуров Adobe Illustrator.

## 3.12. Работа с цветом. Заливки, обводки и внешний облик

При создании нового документа Adobe Illustrator формирует цветовой профиль, который определяет специфику использования цвета в документе. Изменить цветовую модель документа можно, выполнив команду главного меню *File* ⇒ *Document Color Mode* (Файл ⇒ Цветовая модель документа).



В программе различают несколько типов цвета:

- *Global Process Color* — глобальный триадный (составной) цвет;
- *Process Color* — неглобальный триадный цвет (*non-global*);
- *Spot Color* — плащечный цвет;
- *Registration Color* — цвет для меток приводки.

Глобальные триадные цвета являются производными полиграфической триады: *cyan* (голубой), *magenta* (пурпурный), *yellow* (желтый) и *black* (черный), хотя могут определяться в любой из четырех цветовых моделей: CMYK, RGB, HSB и Grayscale (CMYK-эквиваленты программа формирует с учетом установок диалогового окна **Color Settings** (Настройка цветов) меню **Edit** (Редактирование)). Их особенностью является то, что они автоматически обновляются во всех объектах всего документа, если их параметры меняются в палитре **Swatches** (Образцы).

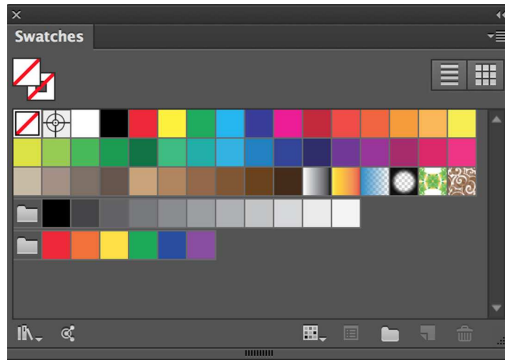
Неглобальные составные цвета идентичны по содержанию, но сохраняют свои параметры, будучи присвоенными объекту, при изменении их в палитре **Swatches** (Образцы). По умолчанию все триадные цвета являются неглобальными.

Плащечные цвета всегда глобальны; при любых изменениях плащечного цвета он изменяется во всем документе. Это продиктовано тем фактом, что каждый плащечный цвет при цветоделении выводится отдельным оттиском, поэтому желательно исключить возможность появления нескольких вариантов одного цвета.

Цвет для меток приводки предназначен для технологических целей, а именно для вывода объекта на всех цветоделенных оттисках.

Палитра **Swatches** (Образцы) (рис. 3.38) содержит образцы цветов, градиентов и узоров, загруженных в программу по умолчанию или созданных и сохраненных для последующего использования. Библиотеки образцов представляют собой коллекции предварительно созданных цветов, градиентов или узоров, включая библиотеки красок, такие как PANTONE, а также тематические библиотеки, например библиотеки природных, золотисто-белых и жемчужных тонов. Для загрузки библиотеки предназначена команда *Open Swatch Library* (Открыть библиотеку образцов) меню палитры.

Команда *Window* ⇒ *Swatch Libraries* (Окно ⇒ Библиотеки образцов) предназначена для импортирования в текущую палитру цветовых образцов, градиентных растяжек и декоративных заливок из других документов Adobe Illustrator.

Рис. 3.38. Палитра **Swatches** (Образцы)

Палитра **Swatches** (Образцы) и библиотеки образцов могут содержать, кроме цвета, следующие типы образцов:

- *Gradient* (Градиент) — тип заливки, представляющий собой постепенный переход между двумя или несколькими цветами;
- *Pattern* (Узор) — представляет собой группу повторяющихся объектов;
- *None* (Без атрибута) — при использовании данного образца у выделенного объекта удаляется активный атрибут (заливка или обводка);
- *Color Group* (Цветовая группа) — это средство программы, которое позволяет группировать образцы цветов в палитре **Swatches** (Образцы) по одному из принципов цветовых гармоний или представлять собой просто группы цветов, созданных пользователем. Группы могут содержать только составные, плашечные и глобальные составные цвета.

Для добавления нового образца необходимо в палитрах **Color** (Цвет) или **Gradient** (Градиент) подготовить цвет или растяжку или же создать объект — элемент декоративной заливки. Затем воспользоваться кнопкой *New Swatch* (Новый образец) в нижней части палитры (вторая кнопка справа), которая автоматически перенесет цвет или растяжку из цветового индикатора палитры инструментов, или командой *New Swatch* (Новый образец) из меню палитры, которая выводит на экран диалоговое окно **New Swatch** (Новый образец). В окне **New Swatch** следует ввести имя, в списке *Color Type* (Тип цвета) выбрать один из вариантов: *Process Color* (Составной) — для определения триадного цвета,

**Spot Color** (Плащечный) — для определения плащечного цвета, установить флажок **Global** (Глобальный) в случае, если необходимо глобально изменить параметры составного (триадного) цвета во всем документе. В поле **Color Mode** (Цветовой режим) можно выбрать один из четырех режимов (CMYK, RGB, HSB или Grayscale), чтобы определить параметры цвета.

Команда **Swatch Options** (Параметры образца) из меню палитры выводит на экран одноименное диалоговое окно, идентичное диалоговому окну **New Swatch** (Новый образец). Его также можно вызвать двойным щелчком на конкретном образце.

Для выполнения замены одного образца другим в палитре **Swatches** (Образцы) необходимо удерживать нажатой клавишу **Alt**. При этом происходит глобальная замена в объектах, исключение составляют триадные (составные) цвета, у которых снят флажок **Global** (Глобальный).

Палитра **Gradient** (Градиент) содержит все необходимое для создания нового градиента или модификации уже существующего. В раскрывающемся списке **Type** (Тип) (рис. 3.39) можно выбрать один из двух типов градиента:

- **Linear** (Линейный) — цветовой переход вдоль прямой линии;
- **Radial** (Радиальный) — цветовой переход распространяется по концентрическим окружностям.

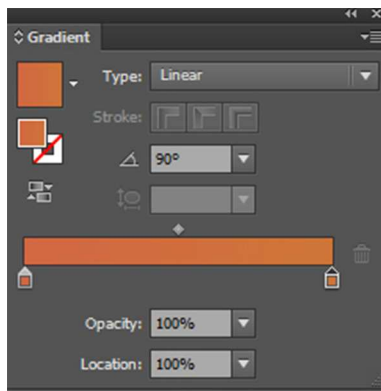


Рис. 3.39. Палитра **Gradient** (Градиент)

Линейную растяжку можно наклонять, для этого в поле **Angle** (Угол) следует ввести соответствующее значение в диапазоне от  $-180^\circ$  до  $180^\circ$ .

Для определения начального цвета растяжки следует щелкнуть на левом маркере под полосой просмотра (признаком активного состояния является черный треугольник над ним) и выполнить одно из следующих действий:

- щелкнуть на одном из образцов палитры **Swatches** (Образцы) при нажатой клавише *Alt*;
- определить новый цвет в палитре **Color** (Цвет).

Для определения конечного цвета растяжки нужно щелкнуть на правом маркере под полосой просмотра и использовать указанные возможности.

Цвета для градиентной растяжки могут быть в моделях CMYK и RGB, используются также плашечные цвета.

Начальный и конечный маркеры растяжки можно перемещать вдоль полосы, тем самым сужая или расширяя диапазон. По умолчанию центральная точка, в которой оба цвета содержатся в одинаковых пропорциях, располагается строго посередине. Если требуется сместить центральную точку, то необходимо переместить ромб над полосой просмотра или ввести соответствующее значение в поле *Location* (Положение).

Инструмент *Gradient* (Градиент) позволяет в объекте с растяжкой в интерактивном режиме изменить направление растяжки, переопределить начальную и конечную точки растяжки, а также присвоить параметры одной и той же растяжки одновременно нескольким объектам (растянуть ее на множество объектов).

*Gradient Mesh* (Градиентная сетка) — это цветовой переход по криволинейному сегменту со множеством значений на сетке. При создании сетчатого объекта линии сетки образуют решетку из опорных точек. С их помощью можно легко изменять цветовые переходы в объекте. Сеточные объекты не имеют атрибута обводки и их нельзя отменить.

Способы создания сеточных объектов:

- 1) создание сеточного объекта при помощи инструмента *Mesh* (Сетка);
- 2) использование команды *Create Gradient Mesh* (Создать градиентную сетку);
- 3) разбор градиентной заливки с помощью команды *Object ⇒ Expand* (Объект ⇒ (Расширить)).

Команда *Object ⇒ Create Gradient Mesh* (Объект ⇒ Создать градиентную сетку) открывает диалоговое окно, в котором нуж-

но указать количество *Rows* (Ряды) и *Columns* (Столбцы) сетки, а также возможность подсветки в раскрывающемся списке *Appearance* (Оформление):

- *Flat* (Равномерно) — применяет исходный цвет объекта равномерно по всей поверхности, в результате чего подсветка не создается;

- *To Center* (К центру) — создает подсветку в центре объекта;

- *To Edge* (К краям) — создает подсветку по краям объекта.

Основные параметры обводки определяются с использованием палитры **Stroke** (Обводка) (рис. 3.40), которая вызывается на экран при помощи команды *Window*  $\Rightarrow$  *Stroke* (Окно  $\Rightarrow$  Обводка).



Рис. 3.40. Палитра **Stroke** (Обводка)

Инструменты панели **Stroke** (Обводка) позволяют выровнять обводку фигуры относительно контура, т. е. она может проходить по центру, внутри и снаружи линии контура.

В поле *Weight* (Толщина) устанавливают толщину контура в одной из единиц измерения: дюймах (in), миллиметрах (mm), сантиметрах (cm), пиках (pc), а Adobe Illustrator пересчитает это значение в пункты (pt).

---

Если в поле *Weight* (Толщина) установить значение толщины, равное 0, то при выводе на экран или при печати такая линия трактуется как линия

толщиной в 1 пиксель и ее конкретная толщина зависит от разрешения выводного устройства. Для того чтобы контур имел действительно нулевую толщину контура, следует присвоить ее с помощью кнопки *None* (Без атрибута) в палитре инструментов.

В группе *Cap* (Окончание) представлены три кнопки, определяющие три типа окончания линии: *Butt Cap* (Срезанные концы), *Round Cap* (Скругленные концы), *Projecting Cap* (Квадратные концы).

Аналогично могут настраиваться и стыки (или углы) линии контура фигуры. В группе *Corner* (Угол) также представлены три кнопки, определяющие тип сочленения линий: *Miter Join* (Острый стык), *Round Join* (Закругленный стык) и *Bevel Join* (Срезанный стык).

Если требуется пунктирная линия, то следует установить флажок *Dashed Line* (Пунктирная линия) и в ставших доступными полях ввести значения, определяющие длину штрихов (*Dash*) и зазоров (*Gap*) между ними.

В программе пользователь может создавать стрелки и задавать пропорции при настройке их размера. Типы стрелок по умолчанию располагаются в раскрывающемся списке палитры **Stroke** (Обводка).

Для декоративного оформления контура в Adobe Illustrator существуют следующие типы кистей:

- *Calligraphic Brushes* (Каллиграфические кисти) — создают линии, подобные нарисованным с помощью каллиграфического пера и нарисованные вдоль центральной оси контура;
- *Scatter Brushes* (Разделенные (дискретные) кисти) — копии объекта (например, звездочки) многократно повторяются вдоль контура;
- *Art Brushes* (Художественные кисти) — форма кисти (например, «Грубый уголь») распределяется равномерно вдоль контура по всей длине;
- *Bristle Brushes* (Кисти из щетины) — создают мазки, имитирующие мазки кистью из щетины;
- *Pattern Brushes* (Узорные кисти) — узор создается из отдельных элементов и повторяется вдоль контура. Бордюрные кисти могут сочетать до пяти элементов: для сторон, внутреннего угла, внешнего угла, начала и конца узора.

Все типы отображаются и настраиваются в палитре **Brushes** (Кисти), которая вызывается командой меню *Window* ⇒ *Brushes*

(Окно  $\Rightarrow$  Кисти) либо сочетанием клавиш *Ctrl* + 5. Это меню содержит также команды для загрузки библиотек кистей из других документов.

Чтобы применить кисть к контуру, необходимо выделить контур, а затем выбрать кисть на палитре либо переместить кисть на контур. Если к контуру уже применены мазки кисти, то прежняя кисть заменяется новой.

Для удаления мазков кисти используют команду меню палитры **Delete Brush** (Удалить кисть) или одноименную кнопку палитры.

В редакторе Adobe Illustrator внешний вид любого объекта, группы или слоя можно изменять с помощью палитры **Appearance** (Внешний облик) (рис. 3.41). К внешнему облику относят параметры заливок, обводок, прозрачности и разнообразные эффекты.

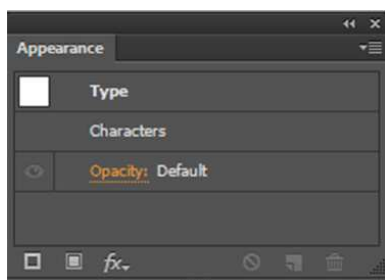


Рис. 3.41. Палитра **Appearance** (Внешний облик)

В палитре **Appearance** (Внешний облик) отображаются следующие данные:

- параметры заливок (тип, цвет, прозрачность и эффекты);
- параметры обводок (тип, вид кисти, цвет, прозрачность и эффекты);
- параметры прозрачности (уровень непрозрачности и режимы наложения);
- тип и параметры эффектов.

Следует обратить внимание, что в качестве параметров можно включать дополнительные заливки и обводки. Например, можно создать объект с несколькими обводками или несколькими заливками, каждая из которых взаимодействует друг с другом через сложную систему эффектов, прозрачностей и режимов наложения (*blending mode*).

**Эффекты** — это особые параметры внешнего вида, присваиваемые объекту командами меню **Effect** (Эффект). Эти команды влияют не на форму объекта, а только на его внешний вид. В связи с этим к объекту можно применить деформацию, растеризовать его и выполнить другие операции, но при этом исходный объект останется неизменным (будут сохранены его размер, количество опорных точек и форма контура).

Меню **Effect** (Эффект) включает множество команд, которые дублируют команды других меню, например команды деформации, фильтры пиксельной графики программы Adobe Photoshop, команды растеризации, команды подменю *Pathfinder* (Обработка контуров), команды *Create Outlines* (Преобразовать в контуры), *Outline Stroke* (Определить границы обводки), команды трансформирования: *Rotate* (Поворот), *Reflect* (Зеркальное отражение) и т. д. Такие эффекты можно применять к любому объекту произвольное количество раз.

Все используемые эффекты отображаются в палитре **Appearance** (Внешний облик), следовательно, их можно не только редактировать в произвольном порядке и в любое время, но и сохранить в виде стиля.

Для применения эффекта следует сначала выполнить одно из следующих действий:

- выделить требуемый объект в рабочем окне;
- сделать объект, группу или слой целевыми в палитре **Layers** (Слой);
- выделить в палитре **Appearance** (Внешний облик) требуемую строку заливки или обводки.

Затем в меню **Effect** (Эффект) выбрать и выполнить соответствующую команду, в открывшемся диалоговом окне установить необходимые параметры.

Палитра **Transparency** (Прозрачность) (рис. 3.42) предназначена для определения уровня прозрачности (параметр *Opacity*) объекта, группы или слоя в диапазоне от 0 % (полная прозрачность) до 100 % (полная непрозрачность).

По умолчанию эффект прозрачности распространяется на объект в целом. Чтобы обеспечить прозрачность только заливки или только обводки, следует выбрать соответствующую строку в палитре **Appearance** (Внешний облик).

Для того чтобы сделать объект, группу или слой целевым (*Target*) и применить к ним параметр прозрачности, следует использовать палитру **Layers** (Слой).



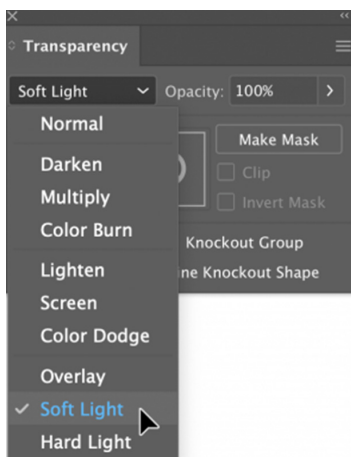


Рис. 3.42. Палитра **Transparency** (Прозрачность)

*Opacity Mask* (Маска непрозрачности) предназначена для создания полупрозрачной маски, уровень прозрачности которой определяется градациями серого. Любые цвета, декоративные и градиентные заливки, расположенные ниже и попадающие в пределы маски, становятся видимыми сквозь нее.

Маска непрозрачности создается по форме самого верхнего из выделенных объектов. Если выделен только один объект, то создается пустая маска.

Для того чтобы создать маску непрозрачности, следует выделить все объекты, которые необходимо маскировать. При этом важно убедиться, что объект, форма которого будет являться маской, занимает самое верхнее положение. Затем следует выполнить команду *Make Opacity Mask* (Создать маску непрозрачности) меню палитры **Transparency** (Прозрачность).

После создания маски непрозрачности миниатюра маски отображается рядом с миниатюрой маскируемых объектов. По умолчанию маска и объекты связаны друг с другом, о чем свидетельствует пиктограмма «цепочки». Для управления связью служат команды *Unlink Opacity Mask* (Разорвать связь с маской непрозрачности) и *Link Opacity Mask* (Установить связь с маской непрозрачности) меню палитры.

Для удаления маски непрозрачности необходимо выделить ее и выполнить команды меню палитры **Release Opacity Mask**

(Снять маску прозрачности) или **Disable Opacity Mask** (Отключить маску прозрачности), чтобы снять отображение маски.

Чтобы изменить форму маски непрозрачности, нужно выделить миниатюру маски в палитре **Transparency** (Прозрачность) и щелкнуть на ней с нажатой клавишей *Alt*. Объект, который служит маской, выделяется и становится доступным для редактирования. Все производимые изменения отображаются в палитре. По завершении операции необходимо снова щелкнуть на миниатюре маски.

При выделении объекта, которому присвоена маска непрозрачности, в палитре **Transparency** (Прозрачность) становятся доступными флажки *Clip* (Обтравка) и *Invert Mask* (Инвертировать маску).

Флажок *Clip* (Обтравка) позволяет поменять местами маскированные и немаскированные области.

Установленный флажок *Invert Mask* (Инвертировать маску) инвертирует характеристики яркости.

Флажок *Isolate Blending* (Изолировать режим наложения) в палитре **Transparency** (Прозрачность) предназначен для того, чтобы изменить наложение таким образом, что в нем участвуют только объекты выделенной группы, а объекты, не входящие в группу, «изолируются» от этого воздействия.

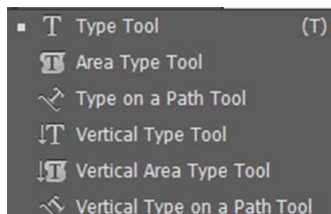
Список режимов (см. рис. 3.42) представлен в раскрывающемся списке палитры **Transparency** (Прозрачность) и соответствует режимам наложения редактора Adobe Photoshop.

### Контрольные вопросы

1. Какими способами можно незначительно изменить цвет заливки и обводки?
2. Как можно изменить цветовую модель документа?
3. Какие цветовые режимы поддерживает программный пакет Adobe Illustrator?
4. Какие цвета являются глобальными (триадными) в Adobe Illustrator?
5. Перечислите основные приемы работы с обрезаемыми. Какие элементы можно использовать в качестве обрезки?
6. С какой целью используют библиотеки обрезков?
7. Как в Adobe Illustrator создать новый градиент, к которому модифицировать?
8. Как создать сеточный объект? В чем особенность такого объекта?
9. Какие параметры обводки объекта можно не строить и как?
10. Какие атрибуты объекта составляют его внешний облик? Назовите способы их изменения.
11. Что такое маска непрозрачности? Как ее не строить?
12. Каким образом применить маску непрозрачности только к одному из атрибутов объекта?

### 3.13. Работа с текстом в Adobe Illustrator

Текст в программе Adobe Illustrator является параметрическим, к нему неприменимы операции работы с кривыми, а также градиентная заливка.



Тип текста определяет способ его создания:

- заголовочный текст начинается в месте щелчка кнопкой мыши и набирается в виде горизонтальной или вертикальной строки;
- блочный текст (также текст в области) учитывает границы области;
- текст по контуру располагается

по открытому или закрытому контуру.

Создают заголовочный текст инструментами *Type* (Текст) или *Vertical Type* (Вертикальный текст). При выборе одного из них курсор принимает I-образную форму внутри пунктирного прямоугольника, горизонтальная линия в нижней части которого соответствует положению базовой линии текста. Каждая строка заголовочного текста является независимой — текст удлиняется или сокращается при редактировании, но не переходит на следующую строку. Для начала новой строки следует нажать клавишу *Enter*.

Завершается ввод текста выбором инструмента *Selection* (Выделение) либо щелчком кнопкой мыши на тексте при нажатой клавише *Ctrl*.

Для создания блочного текста необходимо сначала определить объект, который будет использоваться в качестве ограничительной рамки, одним из следующих способов:

- выбрать инструмент *Type* (Текст) или *Vertical Type* (Вертикальный текст) и переместить курсор по диагонали для определения прямоугольной ограничительной области (рис. 3.43, а);
- создать объект, внутри которого будет располагаться текст, затем выбрать инструмент *Type* (Текст), *Area Type* (Текст в области), *Vertical Type* (Вертикальный текст) или *Vertical Area Type* (Вертикальный текст в области) и указать на контур объекта. Атрибуты обводки или заливки объекта автоматически удаляются (рис. 3.43, б).

При вводе блочный текст автоматически переносится на следующую строку, когда достигает границы ограничительной области. Для начала нового абзаца следует нажать клавишу *Enter*.

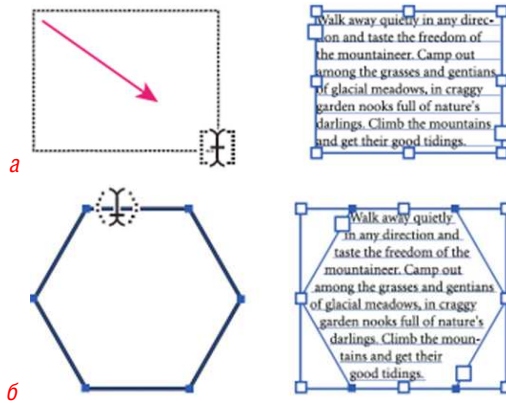


Рис. 3.43. Создание блочного текста

Если введенный текст не помещается в пределах области, то рядом с нижней частью ограничивающей области появляется знак «плюс» (+).

Есть два способа для решения проблемы переполнения текстом блока:

- изменение размера блока или размера текста;
- продолжение текста в другом связанном с ним текстовом блоке.

Чтобы установить связь с новым объектом, необходимо переместить мышью знак «+» на пустое место в монтажной области. При щелчке создается объект того же размера и формы, что и исходный; перетаскивание позволяет создать прямоугольный объект любого размера.

Управление блоками текста осуществляют командами меню *Type* ⇒ *Blocks* (Текст ⇒ Блоки).

Текст, который связывается с объектом, может быть направлен вдоль контура объекта как правильной, так и любой произвольной формы. Контур объекта и в этом случае теряет свои параметры и становится невидимым (впоследствии ему можно присвоить параметры снова).

Набор текста с помощью горизонтальных текстовых инструментов осуществляют перпендикулярно контуру в каждой данной точке, набор с помощью вертикальных текстовых инструментов — параллельно контуру.

Для того чтобы направить горизонтальный текст вдоль открытого или закрытого контура, необходимо выбрать инструмент

*Type* (Текст) или *Type on a Path* (Текст по контуру), подвести курсор к требуемому контуру (курсор должен изменить свою форму) и щелкнуть кнопкой мыши. После появления текстового курсора можно начинать ввод текста.

Команда *Object*  $\Rightarrow$  *Text Wrap*  $\Rightarrow$  *Make* (Объект  $\Rightarrow$  Обтекание  $\Rightarrow$  Выполнить) обеспечивает автоматическую верстку текста вокруг любых графических объектов, в том числе текстовых, составных контуров и растровых картинок. Предварительно необходимо выделить объект обтекания, поместив его на передний план перед текстовым блоком. Режим обтекания применим только к тексту, размещенному внутри области; текст, созданный инструментом *Type* (Текст) или *Type on a Path* (Текст по контуру), не может обтекать другие объекты. Обтекание может быть задано сразу для нескольких текстовых контейнеров вокруг любого количества объектов.

Для выделения всего блока текста и его оформления используют инструмент *Selection* (Выделение).

Выделение текстового объекта позволяет применять глобальные параметры форматирования ко всем символам объекта, включая параметры на палитрах **Character** (Символ) и **Paragraph** (Абзац), атрибуты заливки и обводки и настройки прозрачности. Кроме того, к выбранному текстовому объекту можно применять эффекты, различные заливки и обводки, а также непрозрачные маски, что невозможно сделать для отдельно выбранных символов. Если выделен текстовый объект, то в окне документа вокруг него появляется ограничительная рамка, а на палитре **Appearance** (Внешний облик) отображается *Type*.

Выделение контура текста позволяет изменить его форму и применить к нему атрибуты заливки и обводки. Этот уровень выделения недоступен для заголовочного текста.

При выборе блочного текста с помощью инструмента *Selection* (Выделение) предоставляется возможность его трансформировать (осуществить вращение, масштабирование, сдвиг), причем текст и текстовая рамка получают одинаковые изменения. Для трансформирования блочного текста используют обычные инструменты и команды трансформирования: *Rotate* (Поворот), *Scale* (Размер) или *Shear* (Наклон).

Для выделения рамки текста (контейнера) или контура, по которому направляется шрифт, используют инструмент *Direct Selection* (Частичное выделение) или *Group Selection* (Выделение

в группе). При выборе рамки с помощью этих инструментов ее трансформации приводят к переверстке текста в пределах новой (трансформированной) текстовой рамки. Если рамка текстового блока связана с другими рамками, то в этом случае она может трансформироваться индивидуально.

В рамке блочного текста можно обеспечить его организацию в виде отделенных друг от друга рядов и колонок, т. е. преобразовать одну колонку в совокупность нескольких колонок.

Для этого нужно выделить инструментом *Selection* (Выделение) текстовую рамку и выполнить команду *Type Rows & Columns* (Текст Ряды и столбцы), которая выводит на экран одноименное диалоговое окно. В этом диалоговом окне представлены две одинаковые группы, одна из которых служит для установки параметров рядов — *Rows* (Ряды), а другая — столбцов — *Columns* (Столбцы). Поле *Number* (Число) предназначено для определения количества рядов или столбцов в диапазоне от 1 до 1000.

В остальных полях устанавливают размеры колонок или рядов: *Width* (Ширина) и *Height* (Высота), *Gutter* (Средник), а также суммарную ширину или высоту текстового блока — в поле *Total* (Всего).

В группе *Options* (Варианты) представлены четыре кнопки, которые управляют направлением «потока» текста из одной колонки в другую или из одного ряда в другой.

Флажок *Add Guides* (Добавить направляющие) при его установке добавляет в документ набор направляющих, совпадающих с линиями рядов и колонок. Их можно использовать в качестве модульной сетки.

Если в качестве рамки для текста использовался объект произвольной формы, то он превращается в прямоугольный, размер которого определяется по габаритным точкам исходного объекта.

При выделении текста, направленного вдоль кривой, с помощью инструментов *Selection* (Выделение) и *Direct Selection* (Частичное выделение) появляется специальный маркер, используемый для перемещения всего текста вдоль кривой (рис. 3.44).

Для выделения отдельных символов, слов и абзацев следует использовать соответствующий инструмент группы *Type* (Текст).



Рис. 3.44. Перемещение текст вдоль кривой

Для изменения текстовых параметров используют специальные палитры **Character** (Символ) и **Paragraph** (Абзац), аналогичные одноименным палитрам в Adobe Photoshop.

Для вставки и просмотра специальных символов используют палитру **Glyphs** (Глифы). Чтобы вставить символ, необходимо инструментом *Type* (Текст) установить текстовый курсор в том месте, где нужно вставить символ, а затем дважды щелкнуть на нужном символе в палитре **Glyphs** (Глифы).

Для преобразования шрифта в контуры используют команду *Create Outlines* (Создать контуры). После преобразования нельзя изменять текстовые параметры, так как вместо текста образуется набор сложных контуров (кривых).

В программе использованы специальные палитры **Character Styles** (Стили символов) и **Paragraph Styles** (Стили абзацев) для создания, применения, редактирования текста стилями символов и абзацев. *Стиль символов* — это набор атрибутов форматирования символов, который можно применить к выделенному диапазону текста. *Стиль абзацев* состоит из атрибутов форматирования как символов, так и абзацев и может применяться к одному или нескольким абзацам. Чтобы применить стиль, достаточно выделить текст и щелкнуть на имени стиля в одной из палитр. Если текст не выделен, то стиль применяется к вновь создаваемому тексту.

### Контрольные вопросы

1. Нзовите виды текст , существующие в Adobe Illustrator. Поясните, к кой принцип лежит в основе д нной кл ссифик ции.
2. К к ким изменениям в тексте приводит н ж тие кл виши *Enter* в процессе ввода зголовочного и блочного текстов?
3. К кие инструменты позволяют выделить текст к к объект, только р мку блочного текст или контур, отдельные символы текст ?
4. К ким обр зом можно з д ть р зные з ливку и обводку символ м в тексте?
5. К кие возможности обр ботки текст доступны при выделении блочного текст инструментом *Selection* (Выделение)?
6. К к р зместить текст вдоль кривой?
7. К ким обр зом отр зить текст по горизонт ли (вертик ли), р стянуть или сж ть его? В чем р зличие д нных опер ций для текст в з висимости от его вид и от используемого инструмент выделения?

### 3.14. Импорт и экспорт изображений

Изображения из файлов Adobe Photoshop (**.psd**) открываются в Adobe Illustrator с помощью команды *Open* (Открыть), копиру-

ются (перемещаются) с помощью буфера обмена *Clipboard*, а также путем перемещения из окна программы.

Программа поддерживает большую часть данных Adobe Photoshop, в том числе слои, редактируемый текст и контуры.

В программе Adobe Illustrator обеспечивается возможность открытия или импортирования документов, созданных и в других программах (табл. 3.7).

Таблица 3.7

### Форматы импортируемых в Adobe Illustrator файлов

Формат файла	Команды импортирования	Примечание
EPS (Encapsulated PostScript)	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	—
PDF (Portable Document Format)	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	Предлагается возможность выбора отдельной страницы
WMF (Windows Metafile)/EMF	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	Возможно перемещение непосредственно из программ MS
DXF/DWG	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	—
FreeHand	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	—
CDR (CorelDRAW)	<i>Open</i> (Открыть)	Возможны проблемы с кириллицей
CMX (CorelDRAW), CGM (Computer Graphics Metafile)	<i>Open</i> (Открыть)	—
Форматы пиксельной графики, поддерживаемые Adobe Photoshop: GIF, JPEG, PCX, PIXAR, PNG, TIFF и TGA	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	—
Текстовые форматы: text, MS Rtf, MS Word, Corel WordPerfect	<i>Open</i> (Открыть), <i>Place</i> (Поместить)	—

### Контрольные вопросы

1. Какие возможности импортирования растровых изображений из других программ существуют в Adobe Illustrator?
2. Файлы каких графических форматов можно импортировать в Adobe Illustrator, используя буфер обмена?
3. Назовите элементы растрового изображения, импортируемого из Adobe Photoshop, которые поддерживаются редактором Adobe Illustrator.



### 4.1. Редакторы трехмерной графики

Трехмерная графика и анимация занимают особое место среди компьютерных технологий. Обозначение 3D происходит от английского *three dimensions* — три измерения, т. е. трехмерное пространство. Появились 3D-редакторы и связанное с ними понятие 3D-графики в 90-х годах XX века, когда стало возможным создание третьего измерения — объема. Для визуализации объема нужна программная среда, которая работает одновременно в трех измерениях. Чертеж статичен, отражает деталь со строго регламентированных ракурсов: сверху, сбоку. Получить полное представление о конфигурации изделия сложно. Выполнение аксонометрических изображений — трудоемкий процесс, но и такой чертеж не дает объемного, цельного представления. Особенно если это не простая деталь, а проект промышленного объекта.

Программы для создания 3D-моделей эмулируют многовекторное пространство, в котором можно повернуть проектируемую деталь в любом направлении, редактировать ее по трем координатам. Интерфейс любой программы трехмерного моделирования имеет четыре основных окна:

- вид сверху (*Top*);
- вид спереди (*Front*);
- вид слева (*Left*);
- вид в перспективе (*Perspective*).

Для получения трехмерного изображения на плоскости требуются следующие шаги:

- 1) моделирование — создание трехмерной математической модели сцены и объектов в ней;
- 2) текстурирование — назначение поверхностям моделей растровых или процедурных текстур;
- 3) освещение — установка и настройка источников света;
- 4) анимация — придание движения объектам;
- 5) динамическая симуляция — автоматический расчет взаимодействия частиц, твердых или мягких тел и прочего с модели-

руемыми силами гравитации, ветра, выталкивания и др., а также друг с другом;

6) рендеринг (визуализация) — построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;

7) композитинг — доработка изображения.

Последние годы лидером в производстве профессиональных 3D-программ является компания Autodesk. Сразу две программы разработчика востребованы у профессионалов: Autodesk 3ds Max и Autodesk Maya.

Устойчивыми лидерами среди редакторов 3D-графики и анимации также являются коммерческие продукты Cinema 4D, Houdini, Modo, LightWave 3D. Кроме того, существуют и открытые продукты, распространяемые свободно, например пакеты Blender, K-3D и Wings3D.

**Autodesk 3ds Max** (ранее 3D Studio MAX) — полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трехмерной графики и анимации, доработанная компанией Autodesk. Autodesk 3ds Max доступен в двух лицензионных версиях: студенческой — бесплатной (требуется регистрация на сайте Autodesk), представляющей полную версию программы (однако ее нельзя использовать в целях получения прибыли), и полной (коммерческой). Autodesk 3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трехмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов окружающего мира с использованием разнообразных техник и механизмов.

**Autodesk Maya** на протяжении долгого периода является основным конкурентом Autodesk 3ds Max на рынке программного обеспечения, а опытными 3D-художниками используется даже чаще, например, такими известными студиями, как DreamWorks, The Walt Disney Company. В этом редакторе есть практически все, что необходимо для 3D-графики. Maya дает возможность пройти все этапы создания 3D — от моделирования и анимации до текстурирования, композитинга и послойного рендеринга. Главной особенностью пакета является модуль *PaintEffects*, который предоставляет возможность нарисовать кистью такие 3D-объекты, как трава, объемные узоры и др.

Считается, что пакет Maya более удобен для создания анимации, персонажей, но сложнее в изучении. 3d Max более при-

кладной пакет. Однако споры о преимуществах и недостатках программного обеспечения среди сторонников этих двух приложений не утихают.

**Cinema 4D** (сокращенно C4D) немецкой компании MAXON Computer является универсальной комплексной программой для создания и редактирования трехмерных эффектов и объектов. Отличается более простым интерфейсом, чем у аналогов, и встроенной поддержкой русского языка, что делает ее популярной среди русскоязычной аудитории. Содержит средства для создания персонажной анимации, высококачественного рендеринга и удобные инструменты моделирования. Программа позволяет просчитывать эффекты глобальной освещенности, каустику и учитывает подповерхностное рассеивание света, которое можно наблюдать, например, при просвечивании воска свечи.

**Modo** — полноценный продукт для моделирования, рисования, анимации и визуализации компании Luxology. Программа Modo получила широкое распространение среди профессиональных дизайнеров. Ее используют при разработке компьютерных игр, производстве сериалов и фильмов, обработке трехмерной графики. Широкий набор функций сочетается с понятным и удобным интерфейсом. Программа дает возможность выполнять настройку практически всех рабочих элементов. Многие из них для удобства использования выделены в отдельные модули. Они имеют возможность приближать принципы взаимодействия с набором инструментов к методам, которые используются в таких программах для трехмерного моделирования, как 3ds Max и Maya.

**Blender** — бесплатный 3D-пакет, который практически не уступает по функционалу платным приложениям. Blender включает в себя средства для 3D-моделирования, анимации, а также набор опций для создания игр, визуальных эффектов и скульптинга. Благодаря поддержке Blender Foundation программа очень быстро и стабильно развивается.

### Контрольные вопросы

1. Какие шаги необходимо выполнить для получения трехмерного изображения на плоскости?
2. Какие проекции используют для отображения трехмерной сцены в проекциях трехмерного моделирования?
3. Перечислите некоторые 3D-графические компании Autodesk. Назовите их конкурентные преимущества.

## 4.2. Интерфейс программы 3ds Max. Настройка рабочего пространства

- Опишите основные достоинства и недостатки применения редакторов 3D-графики Cinema 4D и Modo.
- Назовите наиболее популярный бесплатный пакет 3D-графики и его функциональные возможности.

### 4.2. Интерфейс программы 3ds Max. Настройка рабочего пространства

При запуске 3ds Max на экране компьютера появляется окно, содержащее пустую сцену (рис. 4.1).

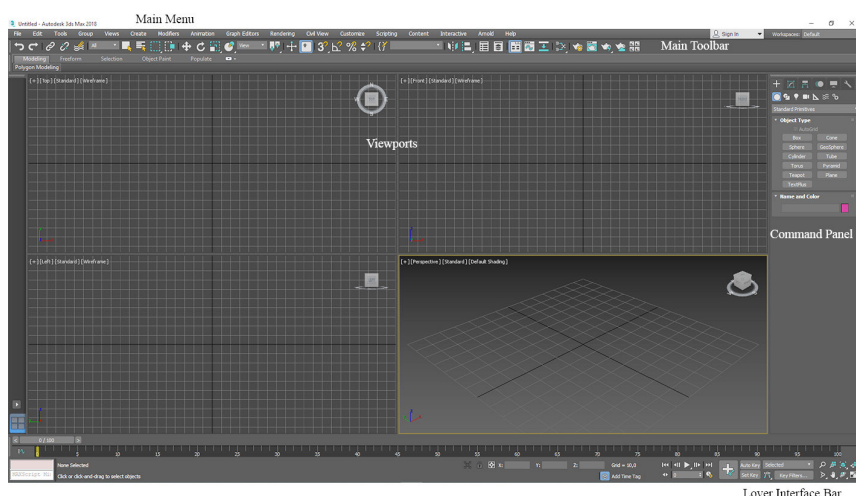


Рис. 4.1. Общий вид окна программы 3ds Max

Если вид окна иной, выполните команду *Customize* ⇒ *Load Custom UI Scheme* (Настройка ⇒ Загрузить схему интерфейса). В появившемся окне укажите путь к файлу *default.ui* (по умолчанию это *C:\Program Files\Autodesk\3ds Max 20XX\ui*; XX – год выпуска версии) и нажмите кнопку *Открыть*. В результате будет загружена схема интерфейса, которая используется по умолчанию.

Основными видимыми элементами интерфейса являются:

- **Main Menu** (Главное меню) — располагается в верхней части окна программы, сразу под заголовком;
- **Main Toolbar** (Главная панель инструментов) — обычно находится сразу под главным меню и содержит кнопки быстрого

доступа и другие элементы, расположенные в один ряд. При работе с программой **Main Toolbar** (Главная панель инструментов) может быть перемещена, форма ее может быть изменена, некоторые кнопки могут быть удалены, а некоторые — добавлены;

- **Viewports** (Окна проекции, или Видовые окна) — расположены в центре окна, обычно содержат виды сцены *Top* (Вид сверху), *Left* (Вид слева), *Front* (Вид спереди), *Perspective* (Вид в перспективе). При этом в трех окнах объекты показаны схематически, а в окне перспективы — в трехмерном представлении. Окно проекции, в котором на данный момент ведется работа, подсвечивается желтым цветом и называется активным. В процессе работы имеется возможность изменить как соотношение размеров, так и конфигурацию расположения окон, используя **Main Menu** (Главное меню);

- **Command Panel** (Командная панель) — обычно располагается в правой части окна программы. Содержит несколько вкладок, с помощью которых можно получить доступ к следующим операциям:

- *Create* — создание объектов;
- *Modify* — модификация объектов: изменение параметров, преобразование, редактирование объектов (в том числе создание собственных моделей на основе каких-либо объектов), добавление модификаторов;
- *Hierarchy* — настройка иерархии объектов (как объекты связаны друг с другом);
- *Motion* — управление движением объектов;
- *Utilites* — утилиты, средства для совершения дополнительных действий над объектами, сценой и группами объектов;
- *Display* — настройка отображения, можно скрыть (*Hide*) или заморозить (*Frize*) объекты. Скрытые объекты не видны, а замороженные — недоступны для редактирования;

- **Lover Interface Bar** (Нижняя панель управления интерфейсом) — содержит поля отображения состояния сцены и объектов, элементы управления окнами проекции, анимации и отображения.

Все закрепленные панели могут быть «плавающими». Для этого достаточно щелкнуть на двух вертикальных линиях в левой или верхней части панели и переместить ее. Двойной щелчок кнопкой мыши на заголовке окна панели вернет ее на место или «пристыкует» к любой стороне окна программы.

Чтобы узнать предназначение кнопки на любой панели инструментов, достаточно подвести к ней курсор. При этом возле кнопки возникнет *всплывающая подсказка*, содержимое которой также отобразится в строке состояния.

К элементам интерфейса также относят следующие компоненты:

- **Flyout** (Прикрепленная панель). Если в правом нижнем углу кнопки на панели инструментов имеется треугольная метка, то при нажатии на нее и удержании кнопки мыши нажатой более 1 с появляется выпадающее графическое меню — набор кнопок, вызывающих однотипные действия, например выделение прямоугольной, круглой, многоугольной области;

- **Rollout** (Свитки) — используют в случаях, когда требуется отобразить значительный объем информации на ограниченном пространстве, например при модификации объекта на командной панели должны отображаться все его свойства. **Rollout** (Свитки) — диалоговые окна, прокручиваемые в пределах панели окна. Термин «свиток» используют потому, что окно сворачивается и разворачивается щелчком мыши;

- **Floater** (Плавающие окна). Для решения некоторых частных задач можно вызывать дополнительные окна, которые остаются видимыми и при переключении к другим задачам, не препятствуя работе, например вызов **Material Editor** (Редактор материалов) приводит к появлению окна, которое может быть перемещено в любую часть экрана;

- **Modal Panel** (Модальные окна) — при задании некоторых параметров, например параметров массивов, возникают окна, которые требуют закрытия для продолжения работы;

- **Quads** (Меню в квадрантах, или Квадрантное меню) — при нажатии правой кнопкой мыши на объект или щелчке ею в окне проекции появляется контекстное меню. В отличие от большинства других программ, в 3ds Max в зависимости от операций, которые можно осуществить с выделенным объектом, может появляться несколько списков. В этом случае в каждом из списков будет присутствовать название группы действий, которые объединены в данном списке, например *Display* (Показать), *Transform* (Трансформировать).

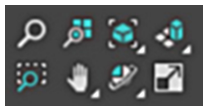
В 3ds Max, как и во многих других программах Windows, предусмотрены операции отмены и возврата действий. Для них назначены стандартные сочетания клавиш *Ctrl + Z* и *Ctrl + Y*

соответственно. Кроме того, в меню **Edit** (Редактирование) находятся команды *Undo* (Отмена) и *Redo* (Возврат).

Основной для трехмерного мира 3ds Max является **глобальная система координат** (*World Reference System*) с началом в точке (0, 0, 0) пространства сцены. Условно можно считать, что в виртуальном трехмерном пространстве ось *Z* глобальной системы координат соответствует понятию высоты, ось *X* — ширины, а ось *Y* — длины или глубины сцены. Взгляд на сцену «спереди» означает наблюдение вдоль оси *Y* в ее положительном направлении. В соответствии с этим, например, на проекции «вид спереди» ось *X* глобальной системы координат будет направлена вправо, ось *Z* — вверх по экрану, а ось *Y* — от наблюдателя, перпендикулярно экрану. На проекции «вид сверху» оси глобальных координат будут располагаться так: ось *X* направлена вправо, *Y* — вверх по экрану, *Z* — на наблюдателя, перпендикулярно экрану. Плоскостями, на которых изображаются проекции объектов сцены, по умолчанию являются три плоскости, проходящие через оси глобальной системы координат. Для проекций «вид спереди» и «вид сзади» это будет плоскость *ZX*, проекций «вид сверху» и «вид снизу» — плоскость *XY*, проекций «вид слева» и «вид справа» — плоскость *ZY*.

В 3ds Max есть еще локальная (*Local*) система координат, которая назначается каждому объекту и определяет понятия «верх», «лево» и «право» для этого объекта. Начало локальной системы координат помещается в опорную точку (*Pivot Point*) объекта, а сама опорная точка располагается для некоторых объектов в геометрических центрах их габаритных контейнеров, а для некоторых — в центре основания.

Для **управления видом в окне проекции** используют кнопки в правом нижнем углу окна программы:



- *Zoom* (Масштаб) — приближение/удаление сцены;

- *Zoom All* (Масштаб всего) — приближение/удаление сразу всех объектов во всех окнах проекций;

- *Zoom Extents/Zoom Extents Selected* (Сцена целиком/Выделенные объекты целиком) — приближение/удаление выбранного объекта/всех объектов в пределах видимости текущего окна проекции;

- *Zoom Extents All/Zoom Extents Selected* (Сцена целиком во всех окнах проекций/Выделенные объекты целиком в окнах проекций) — приближение/удаление выбранного объекта/всех объектов сцены в пределах видимости всех окон проекции. Эту кнопку удобно использовать в тех случаях, когда требуется посмотреть на сцену с такой точки, чтобы в окне проекции отображались все объекты;

- *Field-of-View/Region Zoom* (Видовое поле зрения/Масштаб области) — изменение всего поля зрения/выделенного при помощи мыши;

- *Pan View/Walk Through* (Панорамирование/Перейти) — Кнопка *Pan* (Панорамирование) служит для перемещения изображения на экране вручную. Кнопка *Walk Through* (Перейти) активирует режим перемещения по сцене от первого лица. При включении этого режима изменять вид в окне проекции можно при помощи клавиш управления курсором. Режим *Walk Through* (Перейти) можно применять, только если активно окно **Perspective** (Вид в перспективе);

- *Orbit/Orbit Selected/Orbit SubObject* (Вращение/Вращение вокруг выделенного/Вращение вокруг подобъекта) — вращение вокруг центра поля зрения, вращение вокруг центра выделенного объекта/подобъектов;

- *Min/Max Toggle* (Увеличение окна проекции до размеров экрана) — увеличение активного окна проекции до размеров экрана.

Клавиши и комбинации клавиш для управления окнами проекций:

*F* — *Front View* (Вид спереди);

*V + K* — *Back View* (Вид сзади);

*V + R* — *Right View* (Вид справа);

*L* — *Left View* (Вид слева);

*T* — *Top View* (Вид сверху);

*B* — *Bottom View* (Вид снизу);

*P* — *Perspective User View* (Перспективный пользовательский вид);

*U* — *Orthogonal User View* (Ортогональный пользовательский вид);

*C* — *Camera View* (Вид из камеры).

В меню **Views** (Виды) существует специальный графический инструмент *Steering Wheel* (Штурвал), который предоставляет быстрый доступ к различным инструментам навигации.

По умолчанию объекты в окне **Perspective** (Вид в перспективе) отображаются в виде цветных непрозрачных фигур мак-



симально реалистично. Такой вариант отображения объектов называется *Realistic* (Реалистичный), его упрощенный вариант — *Shading*. В остальных трех окнах проекций режим отображения *Wireframe* (Проволочный каркас).

К основным режимам отображения объектов относят:

- *Wireframe* (Проволочный каркас) (рис. 4.2, а);
- *Facets* (Грани) (рис. 4.2, б);
- *Shading* (Реалистичный) — упрощенный вариант (рис. 4.2, в);
- *Bounding Box* (Габаритный контейнер) — параллелепипеды, ограничивающие объект;
- *Edged Facets* (Ограниченные грани).

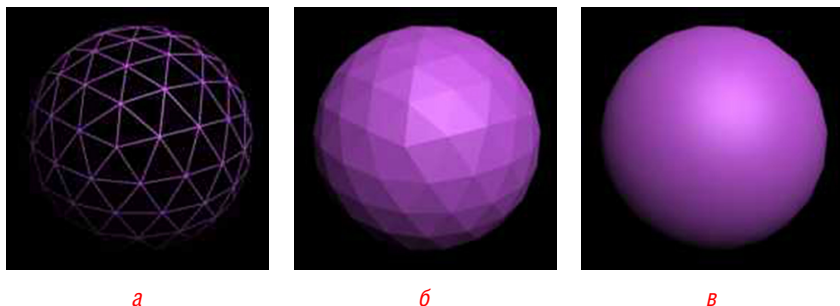


Рис. 4.2. Проволочный каркас с объектом (а), отображение в виде граней (б) и с примененным сглаживанием граней (в)

---

Клавиша *F4* включает или выключает режим *Edged Faces* без доступа в меню вида. Комбинация клавиш *Alt + X* позволяет в режиме *Shading* сделать объект полупрозрачным.

---

Дополнительные режимы отображения находятся в группе *Stylized* (Стилизованный).

Перед тем как начать создавать заготовки модели и работать с объектами, необходимо **выбрать и настроить единицы измерения**. По умолчанию в системе стоят дюймы (inches). Настройку единиц измерения осуществляют в пункте меню *Customize* ⇒ *Units Setup* (Настройка ⇒ Установка единиц измерения).

При запуске 3ds Max автоматически создает новую сцену. После внесения изменений сцену необходимо сохранить. Сцены хранятся в файлах с расширением **.max** — это собственный формат файлов программы 3ds Max. Все команды для работы с файлами доступны в пункте *File* (Файл) **Main Menu** (Главное меню).

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные компоненты окна программы 3ds Max.
2. Что такое глобальная система координат? К чему соотносится с видами проекций?
3. Назовите виды пеллексов в 3ds Max. Изложите понятие и назначение свитка .
4. Где находятся настройки изменения режимов отображения проекций?
5. Какие режимы отображения объектов существуют в 3ds Max? Как изменить режим отображения объекта?
6. Как изменить основные настройки программы 3ds Max?
7. Какие единицы измерения установлены по умолчанию? Как их изменить?

### 4.3. Построение трехмерных объектов

Все геометрические объекты программы 3ds Max можно условно разделить на две категории: параметрические и редактируемые.

**Параметрические** объекты — это объекты, которые определяются совокупностью установок или параметров (свиток **Parameters** (Параметры) на командной панели). Изменение значений параметров модифицирует геометрию самого объекта. Параметрическими объектами в 3ds Max являются все объекты, которые можно построить при помощи меню **Create** (Создание) и одноименной вкладки командной панели.

**Редактируемые** объекты получают путем преобразования других типов объектов. После преобразования параметрического объекта в другой тип он теряет все свои параметрические свойства и не может быть изменен путем указания параметров. В то же время редактируемый объект приобретает свойства, недоступные параметрическому, — возможность редактирования на уровне подобъектов.

В программе 3ds Max можно использовать несколько различных типов трехмерного моделирования.

**1. Моделирование на основе примитивов.** Примитивы — простейшие параметрические формы, например кубы, сферы и пирамиды. При визуализации такой объект, как сфера, преобразуется в полигон (многоугольник), но получаемая поверхность выглядит намного более гладкой. Эффекта сглаживания поверхности достигают за счет специальных алгоритмов закраски.

**2. Моделирование на основе сечений (*Loft*).** Объекты на основе сечений названы по аналогии со способом, используемым

в судостроении, заключающемся в «натягивании» поверхности на произвольные сечения или плоские формы — двумерные объекты. При создании трехмерных объектов несколько форм располагаются вдоль некоторого пути.

3. **Моделирование на основе булевых операций.** Булевы объекты (*Booleans*) создаются посредством добавления, вычитания и пересечения перекрывающихся поверхностей.

4. **Поверхностное моделирование** основано на создании произвольных поверхностей с использованием различных математических моделей и, соответственно, своих видов моделирования:

- *многоугольных (полигональных) каркасов, редактируемых сеток* — сложных моделей, созданных из множества многоугольных поверхностей, которые сглажены в процессе визуализации. Полигональное моделирование основано на манипулировании непосредственно вершинами, ребрами и гранями;

- *лоскутков (patches)* — строятся на основе сплайнов (гладких кривых) и могут изменяться с помощью контрольных точек. Образующие сплайны располагаются по краям создаваемой поверхности;

- *неоднородных рациональных В-сплайнов (NURBS)* — технологии, предназначенной для создания плавных форм и моделей. С помощью управляющих вершин, в отличие от лоскутного моделирования, можно воздействовать на любую локальную область поверхности;

- *моделирования поверхности по сплайновой сетке* — создается совокупность сплайнов, своеобразный каркас, на основе которого формируется поверхность (*surface*).

#### 4.3.1. Создание примитивов

Самые простые объекты в 3ds Max создают несколькими щелчками кнопки мыши. Для этого удобно использовать **Command Panel** (Командная панель). Кнопки для создания объектов находятся на вкладке *Create* (Создание). Простейшие объекты, примитивы, расположены в категории *Geometry* (Геометрия). Примитивы делят на две группы: *Standard Primitives* (Простые примитивы) и *Extended Primitives* (Улучшенные примитивы), переключение между которыми выполняют при помощи списка. Простые примитивы представляют собой простейшие трехмерные геометрические фигуры:

- *Sphere* (Сфера);

- *Box* (Параллелепипед);
- *Cone* (Конус);
- *Cylinder* (Цилиндр);
- *Torus* (Тор);
- *Plane* (Плоскость) и др.

К группе *Extended Primitives* (Улучшенные примитивы) относятся более сложные примитивы, например *Hedra* (Многогранник), *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской), *Torus Knot* (Тороидальный узел) и т. д.

Поскольку 3ds Max довольно часто используют для создания различных архитектурных проектов, разработчики добавили в категорию *Geometry* (Геометрия) несколько групп объектов, которые имеют сложную форму и часто используются в трехмерных сценах подобной направленности. К ним относят следующие группы:

- 1) *Doors* (Двери) — содержит три типа объектов, напоминающих входные двери, двери автобуса и двери купе;
- 2) *Windows* (Окна) — позволяет добавлять в сцену шесть разных типов окон, которые различаются по способу открытия;
- 3) *Stairs* (Лестницы) — используется для создания четырех разных типов лестниц: прямой, винтовой, L-образной и U-образной;
- 4) *AEC Extended* (Дополнительные объекты для АИК) — содержит объекты для создания стен, оград и растительности.

Чтобы создать *объект*, нужно нажать кнопку с названием примитива на командной панели (рис. 4.3), щелкнуть в окне проекции и, удерживая нажатой кнопку мыши, переместить указатель в сторону. Когда объект достигнет желаемого размера, следует отпустить кнопку мыши.

В группе создания сами объекты представлены кнопками. При нажатии кнопки ниже на командной панели появляются свитки с параметрами создаваемого объекта. Первый из свитков — **Name and Color** (Имя и цвет), в свитке **Creation Method** (Способ создания) можно выбрать, как создать объект: от края (*Edge*) или от центра (*Center*).

---

*Для создания некоторых объектов нужно повторить последние действия несколько раз. Например, при выполнении цилиндра сначала нужно определить радиус объекта, а затем — высоту.*

---

Объекты можно создавать и путем ввода параметров объекта в свитке **Keyboard Entry** (Ввод с клавиатуры). Для этого после

нажатия кнопки с названием примитива нужно перейти в появившийся ниже свиток, ввести параметры объекта, координаты точки расположения и нажать кнопку *Create* (Создание).

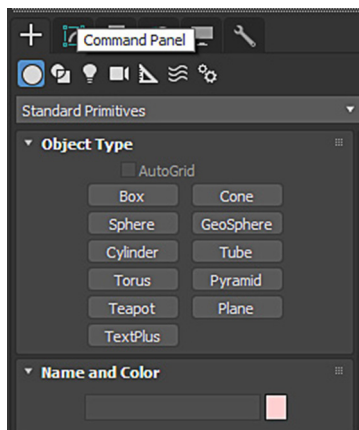


Рис. 4.3. Командная панель


Каждый объект имеет свои параметры, определяющие его размеры и форму. Когда объект только создан, эти параметры находятся в нижней части командной панели на вкладке *Create* (Создание). Если снять выделение с объекта, то параметры отображаться не будут. Для того чтобы их изменить, следует выделить объект и перейти на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели.

Объекты в окне проекции отличаются друг от друга цветом. При создании каждого объекта 3ds Max автоматически выбирает для него цвет. По умолчанию используются все цвета, кроме белого, так как на объекте белого цвета плохо заметно выделение. Цвет объекта можно изменить в окне **Object Color** (Цвет объекта), которое открывается щелчком мыши на поле с изображением цвета (см. рис. 4.3).

### 4.3.2. Выделение объектов

Как только объект создан, он выделен. Пока нажата кнопка создания выбранного примитива, можно создать другой такой же объект, и тогда выделенным будет он. Чтобы снять выделение, нужно выключить кнопку с названием и кликнуть мышью вне объекта.

Выделить объект можно с помощью мыши при активном инструменте:

- *Select Object* (Выделение объекта, ) , который расположен на основной панели инструментов;
- трансформации: перемещение, поворот и масштабирование.

В режиме отображения объектов *Wireframe* (Каркас) объект станет белым. В режиме *Smooth + Highlights* (Сглаживание + блики) вокруг выделенного объекта появятся квадратные скобки белого цвета.

Для выделения более одного объекта можно использовать клавишу *Ctrl*. Чтобы убрать объект из числа выделенных, используют клавишу *Alt*.

Другой способ одновременного выбора нескольких объектов — выделение области (рис. 4.4):

- *Rectangular Selection Region* (Прямоугольная область) — по умолчанию;
- *Circular Selection Region* (Круглая область);
- *Fence Selection Region* (Произвольная область);
- *Lasso Selection Region* (Выделение лассо);
- *Paint Selection Region* (Выделение кистью).

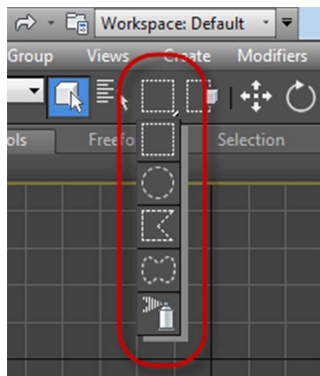


Рис. 4.4. Инструменты выделения области

Расположенная справа кнопка *Window/Crossing* (Окно/Пересечение) используется для переключения режимов. Если включен режим **Crossing** (Пересечение), то выделенными станут все объекты, которые полностью или частично попадут в эту область. Если включить режим **Window** (Окно), то выделенными

будут только те объекты, которые полностью попали в область выделения.

Выделить объект можно, выбрав его из списка в окне **Select From Scene** (Выбор из сцены), открываемого командой меню *Edit*  $\Rightarrow$  *Select by*  $\Rightarrow$  *Name* (Редактирование  $\Rightarrow$  Выбор по  $\Rightarrow$  Имя).

---

Для вызова окна **Select From Scene** (Выбор из сцены) можно использовать клавишу *H* или кнопку *Select by Name* (Выбор по имени) на основной панели инструментов.

---

### 4.3.3. Манипуляции с объектами

К любым выделенным объектам могут быть применены три трансформации. Все они выведены в виде трех кнопок на главной панели с названиями:



*Select and Move* (Перемещение);



*Select and Rotate* (Поворот);



*Select and Uniform Scale* (Масштабирование).

При выборе любой трансформации в центре выделенного объекта появляются три координатные оси — *X*, *Y* и *Z*, которые определяют систему координат, привязанную к объекту. Эти координатные оси, как уже упоминалось ранее, составляют *локальную систему координат объекта*. Точку, из которой исходят оси локальной системы координат, называют *опорной* (*Pivot Point*). Если ось желтая — это значит, что она активна и можно выполнять действия вдоль направления данной оси.

---

Включить/отключить систему координат можно с помощью горячей клавиши *X* в английской раскладке клавиатуры.

---

Система координат определяет начало координат и направление текущего преобразования. Выбор системы координат для каждого преобразования осуществляется с помощью раскрывающегося списка *Reference Coordinate System* (Выбор системы координат) основной панели инструментов.

Системы координат:

- *Screen* — *X* и *Y* параллельны плоскости экрана, *Z* — перпендикулярна;
- *World* — *X*, *Y* и *Z* выравниваются по глобальной системе координат;
- *View* — сочетание параметров *Screen* и *World*. *X* и *Y* расположены на плоскости видимой сетки активного окна; *Z* — перпендикулярна сетке;

- *Parent* —  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  выравниваются по локальным координатам родительского объекта. Если последний отсутствует, то используются глобальные координаты;
- *Local* —  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  выравниваются по локальным координатам текущего объекта;
- *Gimbal* — система координат, используемая для эйлеровского вращения;
- *Grid* —  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  выравниваются по системе координат активной сетки;
- *Pick* —  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  выравниваются по локальной координатной системе объекта сцены, который выбран.

#### 4.3.4. Способы осуществления трансформаций

1. Трансформации можно выполнять мышью, в этом случае следует пользоваться осями трансформации, представленными стрелками при перемещении (рис. 4.5, а), цветными кругами при повороте (рис. 4.5, б) или осями с квадратными наконечниками при масштабировании (рис. 4.5, в). Перемещать объект можно вдоль осей  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  или в плоскостях  $XY$ ,  $YZ$ ,  $XZ$ . Масштабировать объект можно вдоль осей  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , в плоскостях  $XY$ ,  $YZ$ ,  $XZ$  или одновременно во всех направлениях.

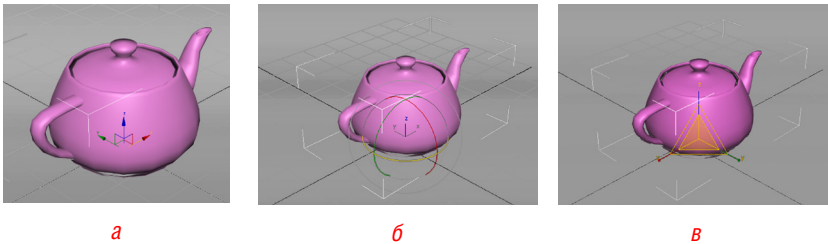


Рис. 4.5. Операции трансформации

Режимы масштабирования:

- по умолчанию *Uniform Scale* (Равномерное масштабирование), при котором пропорции объекта остаются неизменными, поскольку масштабирование выполняется одинаково вдоль всех осей;
- *Non-uniform Scale* (Неравномерное масштабирование) — пропорции объекта могут изменяться, масштабирование выполняется для каждой оси отдельно;



- *Squash* (Расплющивание) — применяется, если необходимо масштабировать объект в одном направлении вдоль одной оси и одновременно в другом направлении вдоль других осей.

---

Для перемещения выделенного объекта также можно использовать клавишу *W*, для вращения — клавишу *E*, для масштабирования — клавишу *R*. Также выбрать операцию трансформации можно в контекстном меню объекта.

---

2. Второй способ выполнения трансформаций — ввод конкретных значений в поля координат с клавиатуры в диалоговых окнах **Move Transform Type-In** (Ввод значений перемещения), **Rotate Transform Type-In** (Ввод значений поворота) и **Scale Transform Type-In** (Ввод значений масштабирования). Причем координаты могут восприниматься как абсолютные или как относительные (переключение производится специальной кнопкой). Для вызова одного из этих окон нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на соответствующем инструменте панели инструментов или выполнить команду *Edit*  $\Rightarrow$  *Transform Type-In* (Редактирование  $\Rightarrow$  Ввод значений).

При необходимости упорядочить положение объектов относительно друг друга к ним следует применить **выравнивание**. Объекты выравниваются попарно. Первым должен быть выбран объект, который необходимо выровнять относительно другого. Для выравнивания используют команду *Tools*  $\Rightarrow$  *Align*  $\Rightarrow$  *Align* (Инструменты  $\Rightarrow$  Выровнять  $\Rightarrow$  Выравнивание), после выполнения которой указывают на объект, относительно которого производят выравнивание. В итоге откроется окно **Align Selection** (Выравнивание выделенных объектов), в котором необходимо указать принцип выравнивания (рис. 4.6):

- *X/Y/Z Position* (Положение по осям *X/Y/Z*) — оси, по которым будет происходить выравнивание (можно настраивать как по одной оси, так и по двум или трем);

- *Current Object* (Текущий объект) — настройки точки выравнивания для выравниваемого объекта: *Minimum* — по низу; *Center* — посередине; *Pivot Point* — по опорной точке объекта; *Maximum* — по верху;

- *Target Object* (Целевой объект) — настройки точки выравнивания по выравниваемому объекту;

- *X/Y/Z Align Orientation* (Выравнивание ориентации) — выравнивание ориентации (поворота) объекта относительно целевого;

- *X/Y/Z Match Scale* (Масштабирование по осям) – выравнивание масштаба объекта по масштабу другого объекта;
- *Apply* – применение настроек, не закрывая окна.

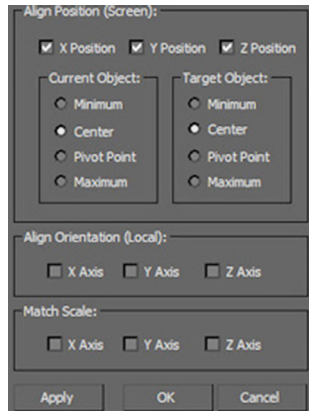


Рис. 4.6. Окно выравнивания объектов

Для выравнивания объектов также можно использовать сочетание клавиш *Alt + A*. Для быстрого выравнивания объекта по центру другого объекта используют инструмент *Quick Align* (*Shift + A*).

Можно создать **зеркальное отражение** объекта при помощи команды *Tools*  $\Rightarrow$  *Mirror* (Инструменты  $\Rightarrow$  Зеркало).

Способы **клонирования** объектов:

1) трансформация, выполненная мышью с удержанием клавиши *Shift* на клавиатуре;

2) команда *Edit*  $\Rightarrow$  *Clone* (Редактирование  $\Rightarrow$  Клонирование). При этом координаты созданной копии совпадут с исходным объектом, поэтому объекты сольются;

3) сочетание клавиш *Ctrl + V*.

При этих способах клонирования появляется окно управления **Clone Options** (Параметры клонирования), где можно выбрать тип создаваемых клонов и их количество:

- *Copy* (Независимая копия объекта) – независимый дублирующий объект;

- *Instance* (Привязка) – дублирующий объект и оригинал взаимозависимы, изменение параметров одного влечет за собой изменение параметров другого;

- *Reference* (Экземпляр) — дублирующий объект, разделяющий все параметры и лишь некоторые модификаторы с оригиналом и его образцами.

Можно клонировать и выравнивать выделенный объект с помощью команды *Tools*  $\Rightarrow$  *Align*  $\Rightarrow$  *Clone and Align* (Инструменты  $\Rightarrow$  Выравнивание  $\Rightarrow$  Клонирование и выравнивание). В диалоговом окне **Clone and Align** (Клонирование и выравнивание) при помощи кнопки *Pick* (Выбрать) необходимо выделить объекты, относительно которых будут выравниваться созданные копии, установить параметры смещения копий относительно выровненной точки.

Создание большого массива клонов выполняют с помощью команды *Tools*  $\Rightarrow$  *Array* (Инструменты  $\Rightarrow$  Массив), которая вызывает окно с настройками массива (рис. 4.7):

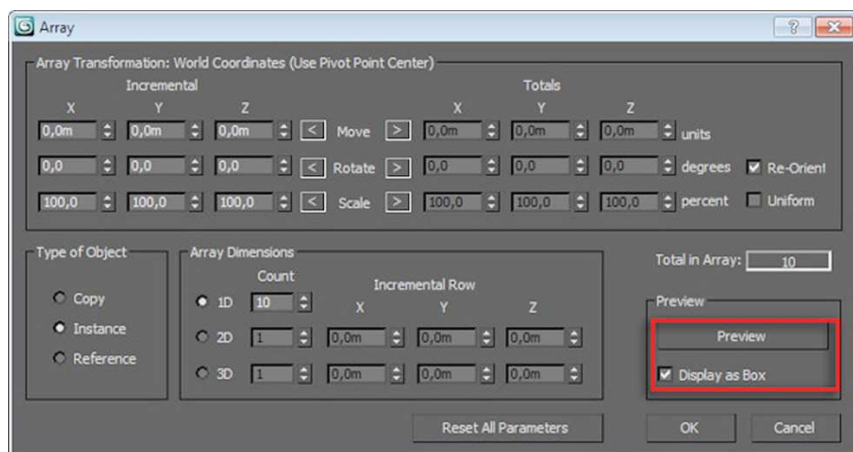


Рис. 4.7. Окно с настройками массива

1. *Incremental* (Наращивание) — значения *X*, *Y*, *Z* определяют смещение: фиксированное либо увеличивается при определенном расстоянии, и значение.

2. *Totals* (Всего) — то же самое, но используются стандартные единицы измерения, которые указаны в настройках *Units Setup* (Установка единиц измерения).

3. *Type of Object* (Тип объекта) — выбор типа будущего объекта (копия, образец или ссылка).

4. *Array Dimensions* (Размерность массива) — число копируемых объектов.

5. *Reset All Parameters* (Сброс всех параметров) — сброс настроек.

6. *Total in Array* (Всего в массиве) — общее количество элементов в массиве.

7. *Preview* (Предварительный просмотр).

Массив может быть трех типов:

- *1D* (Одномерный) — клонированные объекты будут расположены в ряд;
- *2D* (Двумерный) — клонированные объекты будут расположены в несколько рядов;
- *3D* (Трехмерный) — клонированные объекты будут расположены в несколько рядов и в несколько этажей.

Чтобы наблюдать за изменением положения массива объектов в окне проекции, используют кнопку *Preview* (Предварительный просмотр). Если создают множество объектов, которые имеют сложную геометрию, то перед нажатием кнопки *Preview* (Предварительный просмотр) лучше установить флажок *Display as Box* (Отображать как параллелепипед).

Если необходимо работать с трехмерными объектами как с единым целым, то их можно объединить в группу, которая будет иметь свое название. Для группировки объектов выделяют в сцене объекты, которые нужно сгруппировать, выполняют команду *Group*  $\Rightarrow$  *Group* (Группировать  $\Rightarrow$  Группировка) и в диалоговом окне **Group** (Группировка) указывают *Group name* (Имя группы).

Меню **Group** (Группировать) содержит команды, предназначенные для управления объектами группы:

- *Ungroup* (Разгруппировать) — используют, если группа объектов больше не нужна и с объектами снова можно работать по отдельности;
- *Open* (Открыть) — используют, если необходимо внести изменения в один или несколько объектов, составляющих группу, не уничтожая группу полностью. Для наглядности вокруг объектов открытой группы показывается габаритный контейнер розового цвета;
- *Close* (Закрыть) — используют для закрытия группы после того, как группа была открыта и все необходимые операции с объектами выполнены;

- *Attach* (Присоединить) — предназначена для присоединения выделенного объекта к текущей группе;
- *Detach* (Отсоединить) — команда дает возможность исключать объекты из группы. Она активна только в том случае, если группа открыта;
- *Explode* (Уничтожить) — используют, если необходимо разгруппировать сложный объект, состоящий из нескольких подгрупп. При ее выполнении происходит разгруппировка в том числе и вложенных групп.

После группировки объекты помещаются в единый габаритный контейнер, оси координат которого находятся в его центре, т. е. все операции с группой выполняются относительно этого условного центра. Чтобы изменить их положение, необходимо выделить сгруппированный объект, на вкладке *Hierarchy* (Иерархия) командной панели нажать кнопку *Pivot* (Опорная точка), в свитке настроек **Adjust Pivot** (Установить опорную точку) щелкнуть на кнопке *Affect Pivot Only* (Влиять только на опорную точку) и задать параметры размещения опорной точки в области *Alignment* (Выравнивание) или подкорректировать положение осей вручную инструментом *Move* (Перемещение).

#### 4.3.4. Составные объекты

Булевы операции пришли в 3D-графику из математики, точнее, из булевой алгебры (названной в честь ее создателя Джорджа Буля), и основаны на понятиях объединения, пересечения и исключения. Начиная с версии 3d Max 2017, в булевых операциях могут принимать участие более двух операндов. Эти объекты должны пересекаться, т. е. содержать общие точки. Булевы операции позволяют создавать **составные** объекты (рис. 4.8).

1. *Union* (Объединение). Результирующий объект, полученный объединением двух объектов, содержит все точки двух исходных объектов-операндов, за исключением дубликатов общих точек (см. рис. 4.8, а).

2. *Intersection* (Пересечение). Объект, полученный в результате операции пересечения, содержит только те точки, которые являются общими для двух исходных объектов (см. рис. 4.8, б).

3. *Substraction* (Вычитание). Объект, который получается в результате выполнения этой логической операции, содержит только точки первого объекта за исключением тех точек, которые

являются общими для двух объектов. Операция логического вычитания одного объекта из другого является некоммутативной. Другими словами, разность  $A - B$  (см. рис. 4.8, *з*) — это не то же самое, что разность  $B - A$  (см. рис. 4.8, *д*).

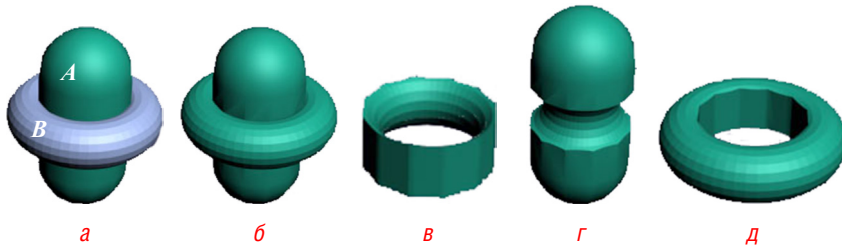


Рис. 4.8. Булевы операции: *а* — исходные объекты; *б* — объединение; *в* — пересечение; *г, д* — вычитание

4. *Merge* (Слияние) — операция, аналогичная объединению, но отличие состоит в том, что перекрывающиеся грани объектов сохраняются.

5. *Attach* (Присоединение) — объединяет два или более объекта в один без изменения их топологии.

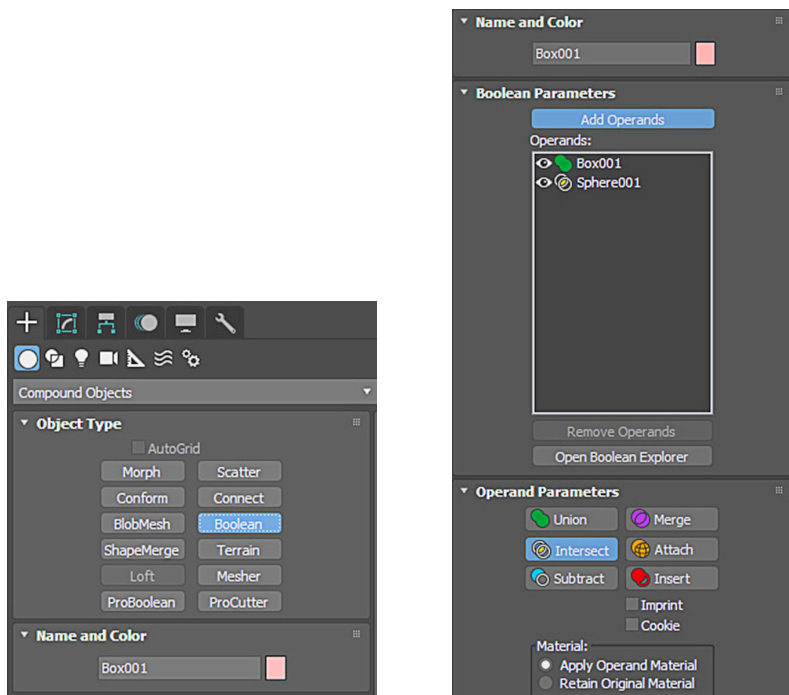
6. *Insert* (Вставка) — вычитает границу базового операнда из последующего, а затем замещает вырезанную часть первым операндом.

Базовый объект (объект *A*) необходимо предварительно выделить до выполнения операции. Затем на вкладке *Create* (Создание) в категории объектов *Geometry* (Геометрия) выбрать *Compound Objects* (Составные объекты), в списке типов объектов — *Boolean* (Булевы) (рис. 4.9, *а*). В отрывшемся свитке в группе параметров *Operand Parameters* (Параметры операнда) нужно выбрать булеву операцию (рис. 4.9, *б*) и указать остальные объекты, участвующие в операции, с помощью кнопки *Add Operands* (Добавить операнды). По умолчанию эти объекты удаляются после выполнения операции.

В группе параметров *Material* (Материал) можно задать сохранение материала удаленного объекта в области пересечения — переключатель *Apply Operand Material* (Добавить материал операнда). Вариант *Retain Original Material* (Сохранить исходный материал) позволяет применить материал базового объекта.

В последних версиях программы появились два более совершенных инструмента: *ProBoolean* (Улучшенные булевы) и *Pro-*

*Cutter* (Улучшенные вырезанные), но инструмент *Boolean* (Булевы) сохранен для сопряжения с более ранними версиями.



а

б

Рис. 4.9. Применение булевых операций: а – вкладка *Compound Objects* (Составные объекты); б – свитки с параметрами булевой операции и operands

При использовании *ProBoolean* (Улучшенные булевы) можно выбрать метод создания булевых объектов, который устанавливается с помощью переключателя в свитке *Pick Boolean* (Выбрать булев объект):

- *Copy* (Копия) – оригинал объекта *B* сохраняется;
- *Move* (Перенос) – оригинал объекта *B* не сохраняется;
- *Instance* (Образец) – сохраняется оригинал объекта *B*; изменения булева объекта и объекта *B* взаимозависимы;
- *Reference* (Экземпляр) – сохраняется оригинал объекта *B*; если изменять оригинал, то булев объект тоже изменится; если же изменять булев объект, то оригинал изменяться не будет.

Составные объекты *ProCutter* (Улучшенные вырезанные) созданы на основе объектов *Boolean* (Булевы) с логической операцией *Cut* (Вырезать).

Параметры операндов и порядок применения операций можно редактировать после создания булева объекта.

### Практические задания по пункту 4.3

**Задание 1.** Создание трехмерных примитивов и манипуляции с ними.

#### Рекомендации по выполнению

1. Загрузите программу, выполните команду меню *File*  $\Rightarrow$  *Create* (Файл  $\Rightarrow$  Создать).
2. На **Command Panel** (Командная панель) перейдите на вкладку *Create* (Создание), выберите раздел *Geometry* (Геометрия)  $\Rightarrow$  *Standard Primitives* (Стандартные примитивы).
3. Нажмите кнопку *Plane* (Плоскость).
4. Активизируйте проекции *Perspective* (Вид в перспективе).

*Если нужное окно не было активизировано заранее, чтобы не прерывать вызванную команду, можно активизировать окно, щелкнув внутри правой кнопкой мыши.*

5. Задайте основание объекта *Plane* (Плоскость): нажмите левую кнопку мыши, задав первую точку основания, затем переместите курсор по диагонали от первой точки, формируя основание объекта.

6. Для завершения создания объекта *Plane* (Плоскость) щелкните внутри окна проекции один раз правой кнопкой мыши.

7. Для выделенного объекта установите *Length* (Длина) = 300 см, *Width* (Ширина) = 400 см.

8. Сохраните файл.

9. Выберите на командной панели **Create** (Создание) объект *Box* (Параллелепипед) и создайте квадратную столешницу в плане, растягивая ее основание в окне проекции *Top* (Вид сверху) из точки (0; 0; 0) при нажатой клавише *Ctrl*, со следующими размерами: *Length* (Длина) = 145 см, *Width* (Ширина) = 145 см, *Height* (Высота) = 5 см.

10. Установите координаты опорной точки столешницы равными (0; 0; 70).

11. Измените цвет объекта на светло-коричневый и назовите его «**Столешница**».



12. Постройте ножки стола. Для этого создайте в центре окна проекции *Top* (Вид сверху) параллелепипед квадратного сечения с размерами: *Length* (Длина) = 7,5 см, *Width* (Ширина) = 7,5 см, *Height* (Высота) = 70 см.

13. Назовите объект «**НожкаСтолa01**» и переместите его в точку (40; -40; 0).

14. Измените цвет объекта, сделав его таким же, как у столешницы.



15. Используя команду меню *Edit*  $\Rightarrow$  *Clone* (Редактирование  $\Rightarrow$  Клонирование), создайте три копии ножки, назовите их «**НожкаСтолa02**», «**НожкаСтолa03**», «**НожкаСтолa04**» и переместите в точки (40; 40; 0), (-40; -40; 0), (-40; 40; 0). Сохраните файл.

16. Выберите на командной панели **Create** объект *Box* (Параллелепипед) и создайте сиденье стула со следующими размерами: *Length* (Длина) = 45 см, *Width* (Ширина) = 45 см и *Height* (Высота) = 5 см, растягивая его квадратное сечение из точки (100; 0; 0) при нажатой клавише *Ctrl*.

17. Назовите объект «**Сиденье**» и задайте глобальные координаты его опорной точки:  $X = 100$ ,  $Y = 0$ ,  $Z = 40$ .

18. Выберите цвет сиденья «под дерево», например светло-коричневый.

19. Создайте передние ножки стула. Выберите объект *Box*, нажав и удерживая клавишу *Ctrl*, щелкните в точке (82; 18; 0) окна проекции *Top* (Вид сверху) и растяните сечение ножки стула до размеров 5×5 см. Высоту ножки сделайте равной 45 см.

20. Задайте точные значения координат ножки:  $X = 82$ ,  $Y = 18$ ,  $Z = 0$ .

21. Назовите объект «**НожкаСтула01**».

22. Создайте копию ножки, назовите ее «**НожкаСтула02**» и переместите в точку (82; -18; 0).

23. Сделайте обе ножки того же цвета, что и сиденье стула.

24. Теперь создайте две задние ножки, которые одновременно будут играть роль опор спинки стула. Для этого постройте в окне проекции *Top* (Вид сверху) два параллелепипеда размером 5×5×90 см и разместите их в точках (120; 18; 0) и (120; -18; 0). Настройте цвет ножек, сделав его таким же, как цвет остальных деталей стула.

25. Создайте подушку сиденья и спинку стула. Выберите в раскрывающемся списке *Create* (Создание) вариант *Extended Primitives* (Расширенные примитивы) и щелкните на кнопке *Chamfer Box* (Параллелепипед с фаской).

26. В окне проекции *Top* (Вид сверху) постройте куб с фаской, задав ему следующие размеры: *Length* (Длина) = 42 см, *Width* (Ширина) = 42 см и *Height* (Высота) = 4,5 см.

27. Высоту фаски (*Fillet*) установите равной 2,5 см, параметр *Fillet Segs* (Сегменты по фаске) 4. Установите флажок *Smooth* (Сглаживание), чтобы закруглить фаску. Назовите объект «**Подушка**» и задайте для его опорной точки координаты (98; 0; 44). Выберите для подушки подходящий цвет.



28. В качестве спинки стула создайте в окне проекции *Top* (Вид сверху) еще один куб с фаской, придав ему следующие размеры: *Length* (Длина) = 45 см, *Width* (Ширина) = 2,5 см, *Height* (Высота) = 25 см, *Fillet* (Фаска) = 1,3 см, *Fillet Segs* (Сегменты по фаске) 4. Задайте для опорной точки спинки координаты (117; 0; 66).

29. Приведите цвет спинки в соответствие с цветом сиденья.

30. Выделите все объекты, входящие в состав стула, и создайте из них группу, назвав ее «**Стул**».

31. Сохраните файл с именем **4\_3-1.max**.

**Задание 2.** Создание составных объектов. Объединение.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.

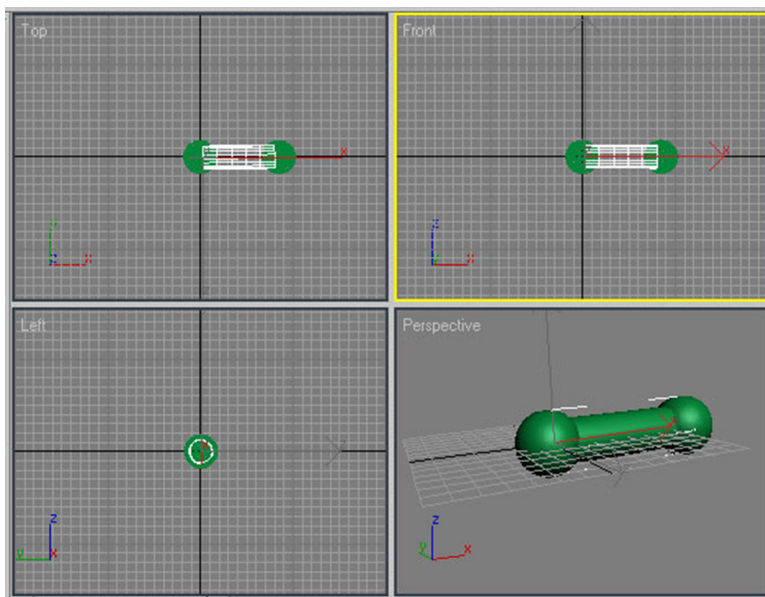
2. В новом файле постройте три стандартных примитива — две сферы одного диаметра и цилиндр.

3. Выводите их центры по вертикали и разместите их по отношению друг к другу согласно рисунку.

4. Выделите цилиндр, активируйте булеву операцию *Union* (Объединение) для определения операнда *B*, щелкните по кнопке *Pick Operand* (Выбрать операнд), а затем укажите курсором одну из сфер.

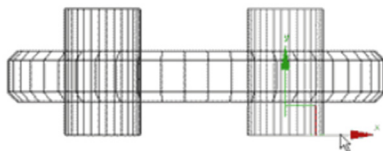
5. Выделите объединенный объект, активизируйте режим создания булевых объектов, щелкните по кнопке *Pick Operand B* (Выбрать операнд *B*) и укажите вторую сферу.

6. Результатом станет получение одного единственного булевого объекта. Сохраните файл с именем **4\_3-2.max**.



**Задание 3.** Создание составных объектов. Вычитание.  
**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.
2. В проекции *Top* (Вид сверху) создайте объекты *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской): *Radius* (Радиус) = 30 см; *Height* (Высота) = 8 см; *Fillet* (Фаска) = 1,5 см; *Sides* (Количество сторон) 50 и *Cylinder* (Цилиндр): *Radius* (Радиус) = 6 см; *Height* (Высота) = 20 см; *Segments* (Количество сегментов) 1; *Sides* (Количество сторон) 30.
3. В проекции *Front* (Вид спереди) расположите цилиндр так, чтобы он насквозь проникал в *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской).



4. Клонировать цилиндр как *Copy* (Копия) (удерживая нажатой клавишу *Shift*, переместите цилиндр и в открывшемся меню выберите *Copy*).

*В булевых операциях не могут участвовать Instance-клоны – клоны объектов, созданные как Instance (Образец)*

5. Выделите *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской). На панели **Create** (Создание) в разделе *Geometry* (Геометрия) выберите из выпадающего списка *Compound Objects* (Составные объекты) и нажмите кнопку *Boolean* (Булевы) (после нажатия кнопка станет желтой).

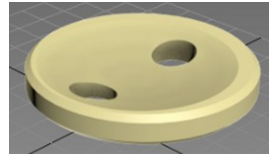
6. В свитке **Pick Boolean** (Выбрать булев объект) нажмите на кнопку *Pick Operand B* (Выбрать объект B) и щелчком мыши выделите цилиндр.

7. Щелчком правой кнопкой мыши в любой области активного окна выйдите из режима *Boolean* (Булевы) (кнопка станет серой).

8. Повторите те же действия со вторым цилиндром.

9. Для придания пуговице более реалистичного вида сделайте выемку. Создайте сферу: *Radius* (Радиус) = 70 см; *Segments* (Количество сегментов) 60.

10. Выровняйте центр сферы по центру пуговицы, используя инструмент *Align* (Выравнивание).



11. Расположите сферу в проекции *Front* (Вид спереди) так, чтобы она лишь слегка пересекала пуговицу.

12. Выполните булеву операцию вычитания сферы из пуговицы (см. рисунок).

13. Сохраните полученный результат в файле с именем **4\_3-3.max**.

### Контрольные вопросы

1. К кие к тегории объектов присутствуют в 3ds Max?
2. Перечислите типы примитивов свитк **Geometry** (Геометрия). Для чего их применяют?
3. В чем отличие стандартных примитивов от улучшенных? К к изменяются параметры объектов?
4. К кие способы копирования используют в 3ds Max? В чем различие между *Copy* (Копия) и *Instance* (Образец)?
5. К к созд ть простейший геометрический объект? К кие у него параметры?
6. В чем различие между массивированным объектом и изменением его линейных размеров? К к з д ть эти параметры?
7. К к переместить объект строго по вертикали?

8. Как нарисовать плоскость строго вертикально? горизонтально? Какое окно проекции применяют для создания ножек стола? спинки стула?
9. Как расположить плоскость на нулевой отметке? центрировать поверхности между собой?
10. Дайте понятие составных объектов.
11. Как изменить результат булевых операций?
12. Как выделить сразу несколько объектов? Перечислите способы выделения.
13. В каком случае операция  $A - B$  будет коммутативна? Приведите примеры.
14. Поясните разницу между параметрическими и редактируемыми объектами.

#### 4.4. Полигональное моделирование

Любой параметрический объект, созданный на основе примитива, может быть преобразован в объект типа *Editable Mesh* (Редактируемая сетка) или *Editable Poly* (Редактируемая полисетка) с помощью команды *Convert to* (Преобразовать) контекстного меню. К объектам типа *Editable Mesh* (Редактируемая сетка) относят геометрические модели трехмерных тел, представленных оболочками в виде сеток с треугольными ячейками. Объекты типа *Editable Poly* (Редактируемая полисетка) отличаются от редактируемых сеток тем, что их оболочки состоят не из треугольных граней, а из полигонов. Полигоны представляют собой многоугольники, у которых имеются как минимум четыре вершины; они заменяют совокупность двух или более смежных треугольных граней, лежащих в одной плоскости. Поэтому сетку, составленную из полигонов, называют **полигональной сеткой**, или **полисеткой**.

**Вершины** — это точки, в которых сходится и соединяется друг с другом любое число ребер. Для работы с вершинами предназначен уровень *Vertex* (Вершина).

**Ребра** — это линии границы грани. Ребра могут быть видимыми, если соседние грани не лежат в одной плоскости (тогда они отображаются сплошными линиями), или невидимыми; по запросу пользователя невидимые ребра могут отображаться пунктирной линией. За управление видимостью и положением ребер отвечает уровень *Edge* (Ребро).

**Грани** — это участки плоскости треугольной формы, представляющие собой элементарные ячейки сетки. В одной плоскости объекта может находиться множество граней, которые внешне будут совершенно неразличимы. Для работы с гранями предназначен уровень *Face* (Грань).

Смежные грани, лежащие в одной плоскости, могут быть объединены в многоугольники-полигоны. В случае преобразования объекта к типу *Editable Poly* (Редактируемая полисетка) процесс формирования полигонов из граней осуществляется автоматически. В обычной сетке полигон — это просто подобъект (рис. 4.10), позволяющий выделить сразу все смежные грани, лежащие в одной плоскости. У полигональной сетки нет таких подобъектов, как грани, и вся она состоит только из полигонов, причем некоторые полигоны могут быть и треугольными. За работу с полигонами отвечает уровень *Polygon* (Многоугольник).

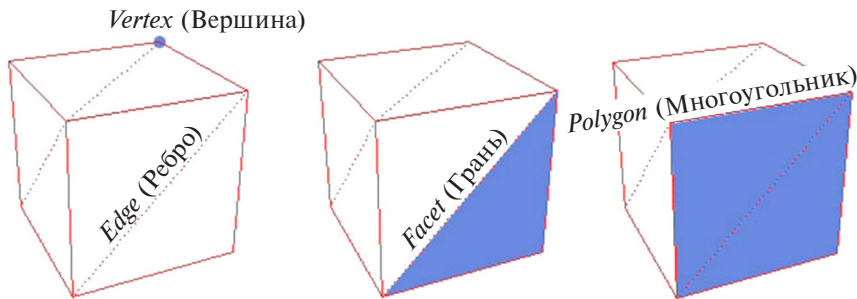


Рис. 4.10. Подобъекты

Кроме того, сеточные объекты можно редактировать на уровне *Element* (Элемент), который используют для работы с группами граней, объединенными в элемент каркаса, а объекты типа *Editable Poly* (Редактируемая полисетка) — и на уровне *Border* (Граница), что удобно, например, при вдавливании границ.

После преобразования на панели **Modify** (Изменение) примитива появятся свитки:

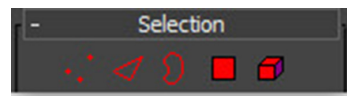
- **Selection** (Выделение) — отвечает за включение нужного под-объектного уровня и управление режимами выбора подобъектов:

- 1 — *Vertex* — выбрать и работать с вершинами;
- 2 — *Edge* — выбрать и работать с ребрами (гранями);

- 3 — *Border* — работать с «пустыми» границами модели;

- 4 — *Polygon* — работать с многоугольниками (полигонами) модели;

- 5 — *Element* — выделить элементы модели.



1 2 3 4 5

Инструменты *Grow* (Выращивать) и *Shrink* (Сокращать) предназначены для выделения субобъектов. Они позволяют увеличить и уменьшить радиус выделения. При нажатии кнопки *Grow* (Выращивать) к выделению добавляются субобъекты, которые примыкают к выделенным, а при щелчке на кнопке *Shrink* (Сокращать), наоборот, из выделения убираются крайние субобъекты. Флажок *Ignore Backfacing* (Игнорировать задние (невидимые) грани) позволяет выделять области субобъектов, обращенные к зрителю;

- **Soft Selection** (Мягкое выделение) — предназначен для расширения возможностей выделения подобъектов и определяет закон распространения трансформаций по объему редактируемого каркаса.

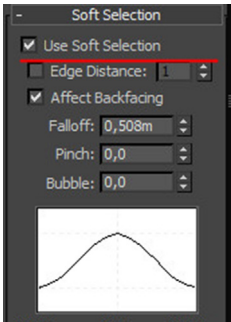


Рис. 4.11. Свиток **Soft Selection** (Мягкое выделение)

Чтобы включить функцию *Soft Selection* (Мягкое выделение), необходимо выбрать один из пяти подчиненных объектов и установить флажок напротив *Use Soft Selection* (Использовать мягкое выделение) (рис. 4.11). Параметры:

- *Falloff* — задает размер области мягкого выделения;
- *Pinch* — позволяет заострить верх;
- *Bubble* — закругляет выделение.

Определять характер мягкого выделения можно, используя виртуальную кисть (инструменты области *Paint Soft Selection* (Мягкое выделение кистью));

- **Edit Geometry** (Редактировать геометрию) — содержит основные инструменты изменения геометрии подобъектов.

Некоторые инструменты одинаковы для всех уровней и для обоих типов сеток, а другие являются особыми для каждого уровня (и/или сетки). Перечень всех команд и уровней, на которых они применяются, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

**И з н а ч е н и е   и н с т р у м е н т о в   р е д   к т и р о в   н и я   с е т к и**

И з в н и е	Уровень*	И з н а ч е н и е   к н о п к и
Create	V, F, Poly	Доб   в л е н и е   э л е м е н т о в
Delete	V, Edg, F, Poly	У д   л е н и е   э л е м е н т о в
Attach	V, Edg, F, Poly	П р и с о е д и н е н и е   д р у г и х   ( н е з   в и с и м ы х )   ( Attach List )   о б ъ е к т о в   с ц е н ы .   О б ъ е к т ы   д р у г о г о   т и п   в т о м   т и ч е с к и   к о н в е р т и р у ю т с я   в   о б ъ е к т ы   т и п   Mesh ( С е т к   )

## Продолжение табл. 4.1

Название	Уровень*	Назначение кнопки
<i>Detach</i>	<i>V, Edg, F, Poly</i>	Отделение подобъектов с созданием на их основе независимого объекта. Появляется диалоговое окно, где нужно ввести имя; флажок <i>Detach as Clone</i> (Отделить как клон) позволяет отделить не сам подобъект, а его копию
<i>Divide, Break</i>	<i>V, Edg, F, Poly</i>	Операция <i>Divide</i> (Разделить) делит подобъект на две части. Операция <i>Break</i> (Разбить) разбивает выделенные вершины так, чтобы ни одна из них не принадлежала более чем одной грани
<i>Turn</i>	<i>Edg</i>	Поворот выделенной грани на 90° с обходом ее основе двух треугольных граней, для которых данная грань является общей
<i>Extrude</i>	<i>Edg, F, Poly</i>	Выдвливание подобъектов. Величину выдвливания вводят в соседнее поле
<i>Chamfer, Bevel</i>	<i>V, Edg, F, Poly</i>	Кнопка <i>Chamfer</i> (Фаска) позволяет создать фаску на основе выбранных подобъектов. <i>Bevel</i> (Скос) позволяет стянуть или расширить выбранную совокупность
<i>SlicePlane</i>	<i>V, Edg, F, Poly</i>	Установить вспомогательной плоскости для операции <i>Slice</i> (Срез)
<i>Slice</i>	<i>V, Edg, F, Poly</i>	Создание новых элементов на месте пересечения плоскости и объекта
<i>Cut</i>	<i>Edg, F, Poly</i>	Создание вручную новых ребер и пресечение грани с добавлением ребра. При установленном флажке <i>Split</i> (Разрыв) создаются две вершины на концах точек пресечения ребер. Установить флажок <i>Refine Ends</i> (Уточнить грани) разбивает примыкающие грани, чтобы предотвратить появление ненужных отверстий
<i>Explode</i>	<i>F, Poly</i>	Отделение подобъекта либо в подобъект, который находится внутри объекта ( <i>Element</i> ), либо в независимый объект ( <i>Object</i> )
<i>Selected</i>	<i>V</i>	Удаление вершин путем их аппроксимации в одну усредненную общую (слияние); минимальное расстояние между вершинами, при котором не происходит действия слияние, задается рядом. Операцию применяют к выделенной совокупности вершин
<i>Target</i>	<i>V</i>	Действие кнопки подобно <i>Selected</i> , но усредненную точку пользователь выбирает сам (назначение в рядом расположенном поле задает минимальную дистанцию между курсором и целью, при которой происходит слияние)
<i>Tessellate</i>	<i>F, Poly</i>	Добавление граней сразу ко всему объекту (т.е. происходит разбиение на более мелкие части)
<i>Remove Isolated Vertices</i>	<i>V, Edg, F, Poly</i>	Удаление вершин, которые не связаны гранями
<i>Select Open Edges</i>	<i>Edg</i>	Выделение ребер, которые входят только в одну грань



Название	Уровень*	Назначение кнопки
Create Shape from Edges	Edg	Создание формы из ребр
View Align	V, Edg, F, Poly	Выравнивание по плоскости активной проекции
Grid Align	V, Edg, F, Poly	Выравнивание по активной решетке
Make Planar	V, Edg, F, Poly	Преобразование бортей в плоскость
Collapse	V, Edg, F, Poly	Объединение (сворачивание) всех вершин в одну

\*V – вершина, F – треугольная грань, Edg – ребро, Poly – полигон (многоугольник).

Выбор нужного уровня подобъектов осуществляют щелчком по соответствующей кнопке в свитке **Selection** (Выделение) вкладки **Modify** (Изменение). Для выбора самих подобъектов используют обычные инструменты выделения: *Select Object* (Выделить объект), *Select and Move* (Выделить и передвинуть), *Select and Scale* (Выделить и масштабировать), *Select and Rotate* (Выделить и повернуть) и *Selection Region* (Форма области выделения). Чтобы последовательно выделить несколько объектов, при выполнении действия удерживают клавишу *Ctrl*.

Для того чтобы вернуться от редактирования объекта на уровне подобъектов к обычному редактированию, нужно подсвечить в списке подобъектов уровень *Editable Mesh* (Редактируемая сетка) или *Editable Poly* (Редактируемая полисетка).

Объекты, представленные в виде полигональных сеток, довольно часто сглаживаются с помощью операции *Smooth* (Сглаживание) из свитка **Edit Geometry** (Редактировать геометрию).

### Практические задания по пункту 4.4

**Задание 1.** Моделирование при помощи полигонов.

#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новую сцену.
2. Создайте примитив *Box* (Параллелепипед) с параметрами: *Length* (Длина) = 100 см, *Width* (Ширина) = 100 см и *Height* (Высота) = 100 см, *Length Segs* (Количество сегментов по длине) 3, *Width Segs* (Количество сегментов по ширине) 3, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 3. Обратите внимание, что число сегментов по длине, высоте и ширине соответствует запланированному числу кубиков на каждой из сторон: по три сегмента.

3. Преобразуйте объект к типу *Editable Poly* (Редактируемая полисетка) и установите режим редактирования полигонов.

4. Выделите все полигоны и примените к ним операцию *Bevel* (Скос) при параметрах: *Bevel Type* (Тип фаски) – *By Polygon* (По грани), *Height* (Высота) = 5 см, *Outline Amount* (Величина контура) = 0 см.

5. Повторите данную операцию в отношении полигонов, но уже при параметрах *Height* (Высота) = 0 см и *Outline Amount* (Величина контура) = 2 см. В итоге куб окажется разбитым на отдельные кубические фрагменты и будет похож на настоящий кубик Рубика.

6. Выделите полигоны, расположенные на одной стороне кубика (рис. 4.12, а), и щелкните в свитке **Edit Geometry** (Редактировать геометрию) на кнопке *Detach* (Отсоединить) – подобъекты окажутся отделенными. Чтобы выделить отделенный объект, используйте команду *Select By Name* (Выделять по имени), выберите имя объекта, а потом перекрасьте его в другой цвет.

7. Вновь перейдите к кубу, активизируйте режим редактирования полигонов и аналогичным образом выделите полигоны на другой стороне кубика, превратите их в отдельный объект командой *Detach* (Отсоединить), выделите созданный объект по имени и тоже перекрасьте. И так – для всех остальных сторон. Полученный в результате кубик Рубика представлен на рисунке 4.12, б.

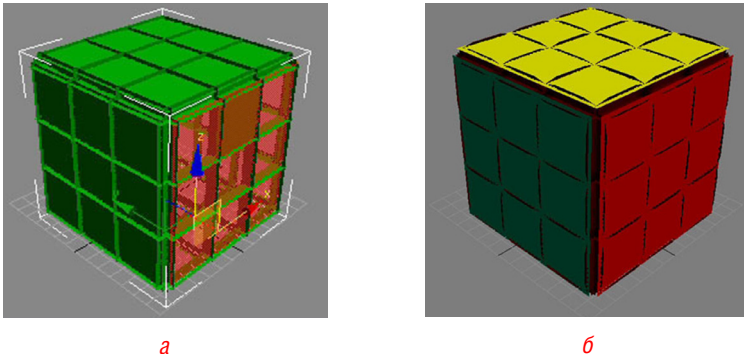


Рис. 4.12. Создание кубика Рубика из куба: а – выделение отделяемых полигонов; б – кубик Рубика в готовом виде

8. Сохраните файл с именем **4\_4-1.max**.

## **Задание 2.** Моделирование при помощи полигонов.

### **Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.
2. Создайте объект с помощью примитива *Capsule* (Капсула) со следующими параметрами: *Radius* (Радиус) = 7 см, *Height* (Высота) = 25 см, *Sides* (Количество сторон) 3, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 1. Установите флажок *Slice On* (Обрезать) и выберите значение параметров *Slice From* (Обрезать от) 0, *Slice to* (Обрезать до) 180. Поверните объект на 90° вокруг оси X.
3. Преобразуйте объект в *Editable Mesh* (Редактируемая сетка).
4. Переключитесь в режим редактирования *Edge* (Ребро), установите флажок *Ignore Backfacing* (Игнорировать задние (невидимые) грани), чтобы при редактировании не задеть лишнее ребро, и выделите ребро, лежащее в центре объекта.
5. В окне проекции *Front* (Вид спереди) или *Left* (Вид слева) передвиньте ребро вниз по оси Y.
6. Для создания ручки ложки перейдите в режим *Vertex* (Вершина), выделите одну из острых вершин и нажмите кнопку *Chamfer* (Фаска), установив значение параметра 4,4. На месте вершины будет образован новый полигон.
7. Переключитесь в режим *Polygon* (Многоугольник). Выделите созданный только что полигон. В свитке **Edit Geometry** (Редактировать геометрию) установите значение параметра *Extrude* (Выдавливание) равным 11, значение параметра *Bevel* (Скос) равным -0,5.
8. При помощи команды *Rotate* (Поворот) поверните выделенный полигон на 100° вдоль оси X.



9. Трижды выполните операцию *Extrude* (Выдавливание со скосом), установив значение равным 11. В результате получится ручка (см. рисунок).
10. Не снимая выделение с полигона, выполните команду *Scale* (Масштаб искажений) вдоль оси X.
11. Выйдите из режима редактирования *Polygon*, выделите весь объект и перейдите на вкладку *Modify* (Изменение). Из списка *Modifier List* (Стек модификаторов) выберите модификатор *Mesh Smooth* (Сглаживание сетки).
12. В свитке *Subdivision Amount* (Количество делений) установите значение параметра *Iterations* (Итерации) равным 2.
13. Сохраните файл с именем **4\_4-2.max**.

### Контрольные вопросы

1. Опишите структуру *Editable Poly* (Редактируемый полисетк). На каких уровнях возможно редактирование *Editable Poly*?
2. Какие возможности предоставляет редактирование *Editable Poly* (Редактируемый полисетк) на уровне вершин?
3. Назовите основные команды редактирования *Editable Poly* (Редактируемый полисетк) на уровне сегментов.
4. Каким образом выбрать уровень редактирования?
5. Какие способы выделения подобъектов присутствуют в программе?
6. В чем различие между объектами типа *Editable Mesh* (Редактируемая сетка) и *Editable Poly* (Редактируемый полисетк)?
7. Опишите возможности, преимущества и недостатки полигонального моделирования.

## 4.5. Создание трехмерных объектов на основе сплайнов

**Сплайн** (*Spline*) — двумерная самостоятельная геометрическая фигура, которая служит основой для построения сложных трехмерных объектов. *Editable Spline* (Редактируемый сплайн) — это объект, редактируемый по точкам, сегментам и линиям.

**Вершины** — это точки, расположенные на сплайне и различающиеся по типу. Они же определяют степень кривизны сегментов сплайна, прилегающих к этим вершинам.

**Сегмент** — это часть линии сплайна между двумя соседними вершинами.

В 3ds Max используют четыре типа вершин:

1. **Corner** (Угловая) — вершина (рис. 4.13, а), примыкающие сегменты к которой не имеют кривизны.
2. **Smooth** (Сглаженная) — вершина (рис. 4.13, б), через которую кривая сплайна проводится с изгибом и имеет одинаковую кривизну сегментов с обеих сторон от нее.
3. **Bezier** (Безье) — вершина (рис. 4.13, в), подобная сглаженной, но позволяющая управлять кривизной сегментов сплайна с обеих сторон от вершины.
4. **Bezier Corner** (Безье угловая) — вершина (рис. 4.13, г), которая, как и вершина типа *Bezier*, снабжена касательным вектором. Однако у вершин *Bezier Corner* касательные не связаны друг с другом отрезком, и ручки Безье можно перемещать независимо.

Для построения плоских объектов нужно выбрать вкладку *Create* ⇒ *Shapes* (Создание ⇒ Формы), из раскрывающегося списка категорий *Splines* (Сплайны). Откроется свиток **Object Type** (Тип объекта), содержащий список доступных объектов (рис. 4.14, а).

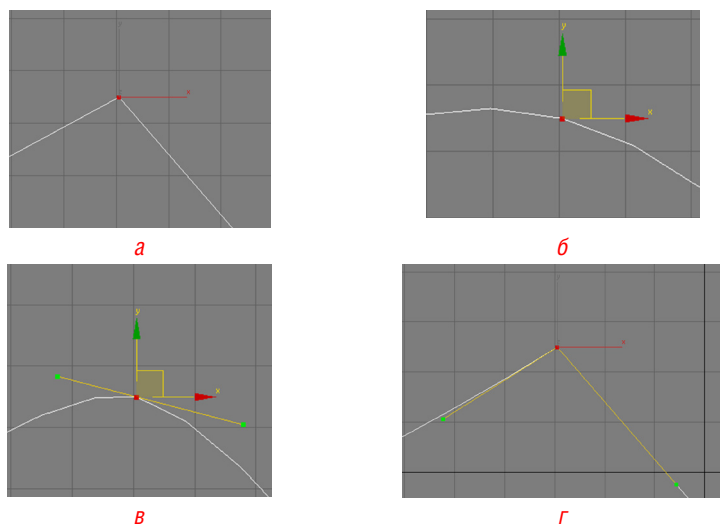


Рис. 4.13. Типы вершин

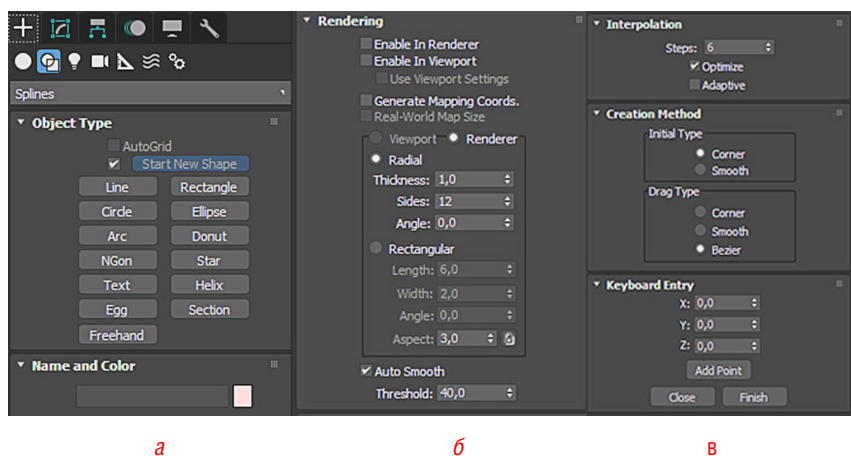


Рис. 4.14. Параметры сплайн

Сплайновый инструментальный программ включает следующие фигуры (см. рис. 4.14):

- *Line* (Линия);
- *Circle* (Окружность);
- *Arc* (Дуга);

- *NGon* (Многоугольник);
- *Text* (Сплайновый текст);
- *Egg* (Яйцо);
- *Freehand* (Свободное рисование);
- *Rectangle* (Прямоугольник);
- *Ellipse* (Эллипс);
- *Donut* (Кольцо);
- *Star* (Многоугольник в виде звезды);
- *Helix* (Спираль);
- *Section* (Сечение).

Для построения сплайна выбирают объект требуемого типа. В нижней части появляются свитки с параметрами выбранного объекта: **Rendering** (Визуализация) (рис. 4.14, б), **Interpolation** (Интерполяция), **Creation Method** (Метод создания), **Keyboard Entry** (Клавиатурный ввод) (рис. 4.14, в), **Parameters** (Параметры).

Объекты *Line* (Линия) и *Arc* (Дуга) имеют свитки **Creation Method** (Метод создания), в которых для дуги можно отметить параметр *Edge* (Ребро) или *Center* (От центра) в зависимости от способа построения. Для линии в нем задается тип вершин, используемых при построении.

Чтобы линия была прямая, при ее рисовании следует нажать клавишу *Shift*. Построение производят по точкам. При простом клике образуется угловая точка (*Corner*), если кликнуть мышью и потянуть — образуется сплаженная нередактируемая линия (*Smooth*).

По умолчанию сплайновые примитивы не отображаются на этапе визуализации и используются как вспомогательные объекты для создания моделей со сложной геометрией. Однако любой сплайновый примитив может выступать в сцене как самостоятельный объект. Для этого в свитке **Rendering** (Визуализация) нужно установить флажок *Renderable* (Показать при визуализации), а также задать толщину (*Thickness*), количество сторон (*Sides*) и угол поворота (*Angle*).

В свитке **Interpolation** (Интерполяция) настраивают параметры интерполяции криволинейных сегментов сплайна, т. е. задают число точек излома криволинейных сегментов с помощью счетчика *Steps* (Шаги), а также устанавливают параметр *Optimize* (Оптимизация), который заставляет программу оптимизировать сплайн путем сброса в ноль числа шагов для его линейных сегментов.

В 3ds Max есть также дополнительные сплайновые объекты, которые отличаются сложной формой и гибкими настройками:

- *WRectangle* (Прямоугольник за стеной) — позволяет создавать закрытые сплайны, состоящие из двух concentрических прямоугольников;
- *Channel* (С-образный) — позволяет создавать закрытые сплайны в форме буквы С, напоминающие канавки;
- *Angle* (L-образный) — позволяет создавать закрытые сплайны в форме буквы L, напоминающие уголки;
- *Tee* (Т-образный) — позволяет создавать закрытые сплайны в форме буквы Т;
- *Wide Flange* (I-образный) — позволяет создавать закрытые сплайны в форме буквы I.

Любой сплайновый примитив можно преобразовать в *Editable Spline* (Редактируемый сплайн), который позволяет изменять форму объектов, с помощью команды *Convert to*  $\Rightarrow$  *Convert to Editable Spline* (Преобразовать  $\Rightarrow$  Преобразовать в редактируемый сплайн) контекстного меню сплайнового объекта. Но необходимо учитывать, что при этом теряются параметрические свойства объекта (становится невозможным использовать такие параметры объекта, как ширина, высота, радиус и т. д.), зато открывается полный набор возможных команд в свитке **Edit Object** (Редактирование объекта). Объект *Line* (Линия), в отличие от других сплайновых примитивов, по умолчанию обладает всеми свойствами редактируемого сплайна.

Сплайны можно редактировать на уровне формы (уровне объекта), на уровне подобъектов: *Vertex* (Вершина), *Segments* (Сегменты) и *Spline* (Сплайн) (как составляющей части объекта). Доступ к редактированию сплайнов на уровне отдельных сегментов и вершин открывается с помощью кнопки *Modify* (Изменение) на командной панели.

**Редактирование сплайна на уровне формы** позволяет присоединить к ней другие готовые сплайны, создавать отрезки линий в качестве сегментов текущего сплайна, изменять параметры интерполяции криволинейных сегментов, заданных при его создании. К примеру, для присоединения к выделенной сплайновой форме другого сплайна необходимо раскрыть свиток **Geometry** (Геометрия) и выбрать кнопку *Attach* (Присоединить). Затем переместить курсор в окно проекции и указать на присоединяемый сплайн. Когда курсор примет специальный вид, щелкнуть левой кнопкой мыши. Два сплайна будут соединены в одну форму.

**Редактирование сплайнов на уровне вершин.** Для работы с вершинами в свитке **Selection** (Выбор) нужно выбрать пиктограмму *Vertex* (Вершина). В выделенном сплайне все вершины обозначаются крестиками, а первая вершина — квадратиком. Для изменения типа вершины нужно выделить одну или несколько вершин любым известным способом (например, прямоугольной рамкой) и в контекстном меню указать новый тип вершины.

В таблице 4.2 приведены основные операции, применяемые при редактировании вершин.

Таблица 4.2

## Операции редактирования вершин

Название	Назначение
<i>Connect</i> (Соединить)	Соединить две вершины на концах разомкнутого сплайн отрезком прямой
<i>Break</i> (Резать)	Резать любую, кроме концевых, вершину сплайн на две совпадающие, но не соединяющиеся вершины
<i>Refine</i> (Уточнить)	Вставить дополнительную вершину в произвольной точке сплайн без изменения его формы
<i>Insert</i> (Вставить)	Вставить вершину в любую точку сплайн, сразу же переместить ее и продолжить движение новых вершин
<i>Weld</i> (Объединить)	Объединить две концевые или совпадающие вершины в одну; в счетчике <i>Weld Threshold</i> (Порог слияния) задано состояние, при котором будут объединяться совпадающие вершины
<i>Delete</i> (Удалить)	Удалить выделенные вершины сплайн

**Редактирование сплайнов на уровне сегментов.** Для того чтобы иметь возможность редактирования сплайнов на уровне сегментов, в свитке **Selection** (Выбор) нужно выбрать пиктограмму *Segment* (Сегмент). Выделенные сегменты отличаются красным цветом. Щелчок правой кнопкой мыши на выделенном сегменте вызывает контекстное меню, где в нижней части можно изменить тип сегмента: *Curve* (Кривая) и *Line* (Линия). Текущий тип отмечен флажком. В таблице 4.3 приведены основные операции, применяемые при редактировании сегментов, доступные в свитке **Geometry** (Геометрия).

Таблица 4.3

## Операции редактирования сегментов

Название	Назначение
<i>Detach</i> (Отделить)	Отделить сегмент сплайн, превратив его в самостоятельный объект



Название	Описание
<i>Break</i> (Рзбить)	Рзбить сплайн на отдельные ч/сти, добавив новую вершину в указанной точке
<i>Refine</i> (Уточнить)	Вставить вершину в произвольной точке сплайн, не рзбивая сплайн
<i>Divide</i> (Рзделить)	Рвномерное рзбиение выделенного сегмента на более мелкие сегменты за счет рзмещения равноудаленных вершин по всей длине сегмента; в счетчике <i>Divisions</i> (Деления) указывается число рзбиений
<i>Insert</i> (Вставить)	Вставить вершину в любой точке сплайн, сразу же переместить ее и продолжить добавление новых вершин
<i>Weld</i> (Объединить)	Объединить две концевые или совпадающие вершины в одну; в счетчике <i>Weld Threshold</i> (Порог слияния) задано состояние, при котором будут объединяться совпадающие вершины
<i>Delete</i> (Удалить)	Удалить выделенный сегмент сплайн

**Редактирование сплайнов на уровне сплайнов.** Для редактирования сплайнов в свитке **Selection** (Выбор) необходимо выбрать пиктограмму *Spline* (Сплайн). Выделенный сплайн приобретет красный цвет в окнах проекций.

Команды свитка **Geometry** (Геометрия) при редактировании сплайна на уровне *Spline* (Сплайн):

1. *Outline* (Контур) — позволяет создать концентрическую копию сплайна.

2. *Boolean* (Булевы) — вычитание, объединение, пересечение нескольких сплайнов. Для того чтобы объединить два сплайна, нужно щелкнуть на кнопке *Attach* (Присоединить), далее на присоединяемом сплайне, затем последовательно на кнопках *Boolean* (Булевы) и *Union* (Объединение). После этого нужно навести на второй сплайн курсор и, когда он примет специальный вид, щелкнуть левой кнопкой мыши. Две другие булевы операции: *Intersection* (Пересечение) и *Subtraction* (Исключение) выполняют аналогично.

3. *Mirror* (Зеркало) — зеркальное отображение сплайна.

Для работы с командой *Mirror* (Зеркало) необходимо назначить один из вариантов зеркального отражения и щелкнуть на кнопке *Mirror* (Зеркало). Выделенный сплайн зеркально отразится в соответствии с пиктограммой на кнопке группы вариантов. Флажок *Copy* (Копия) позволяет создать зеркальную копию выделенного сплайна. Нажатие кнопки *Reverse* (Обратить) ведет к обращению порядка следования вершин выделенного сплайна.

4. *Trim* (Обрезать) — позволяет обрезать ненужные части сплайна до пересечения с каким-либо участком сплайна.

5. *Extend* (Продлить) — позволяет продлить часть сплайна до пересечения с каким-либо участком сплайна.

6. *Detach* (Отсоединить) — позволяет разъединить два сплайна на абсолютно независимые друг от друга объекты.

Для придания сплайновым формам объема существует ряд модификаторов (будут рассмотрены далее), например:

- *Extrude* (Выдавливание);
- *Bevel* (Скос с выдавливанием);
- *Lathe* (Вращение).

### Практические задания по пункту 4.5

**Задание 1.** Создание сплайнов.

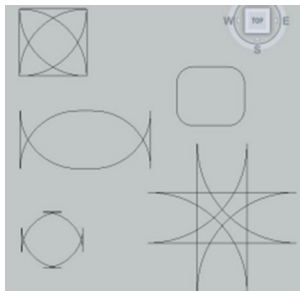
#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новую сцену.
2. Для создания сплайна типа *Line* (Линия) перейдите в панель **Create** (Создание) и выберите пункт *Splines* (Сплайны) из раскрывающегося списка, вызываемого кнопкой *Shapes* (Формы).
3. В свитке **Object Type** (Тип объекта) щелкните на кнопке *Line* (Линия). Переместите курсор в видовое окно **Top** (Сверху) и произведите серию щелчков левой кнопкой мыши и перемещений, создавая ломаную линию произвольной формы. Для завершения выполните щелчок правой кнопкой мыши.
4. Все созданные вершины принадлежат к типу *Corner* (Угловая), в чем можно убедиться, перейдя на вкладку **Modify** (Изменение) и выбрав подобъектный уровень *Vertex* (Вершина).
5. Выделите любую вершину щелчком правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню.
6. Вернитесь обратно на вкладку *Create* (Создание) командной панели и измените *Creation Method* (Метод создания) вершин линии, установив переключатель *Initial Type* (Начальный тип) в значение *Smooth* (Сглаживание).
7. Повторите создание произвольной ломаной линии. Теперь все сегменты приобрели кривизну и указание каждой новой вершины видоизменяет смежные сегменты по криволинейному закону. Если же при выполнении щелчка не отпускать кнопку мыши, то, растягивая далее новый сегмент, можно отрегулировать кривизну предыдущего.

8. Выберите из свитка **Object Type** (Тип объекта) объект *Rectangle* (Прямоугольник) и создайте в проекции *Top* (Сверху) прямоугольник, указав поочередно вершины его диагонально расположенных углов. Такой способ создания выбирают переключателем *Edge* (Ребро).

9. Укажите следующие значения в свитке **Parameters** (Параметры): *Length* (Длина) = 100 см, *Width* (Ширина) = 190 см, *Corner Radius* (Радиус закругления) = 10 см.

10. Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) и обратите внимание, что сплайн типа *Rectangle* (Прямоугольник) не имеет подобъектной структуры, т. е. не позволяет редактировать его вершины и сегменты.



11. Чтобы такая возможность появилась, преобразуйте сплайн в *Editable Spline* (Редактируемый сплайн).

12. Постройте фигуры на основании сплайна *Rectangle* (Прямоугольник), изменяя их параметры, чтобы добиться форм, аналогичных представленным на рисунке.

13. Сохраните файл с именем **4\_5-1.max**.

**Задание 2.** Моделирование лампы с помощью сплайнов.

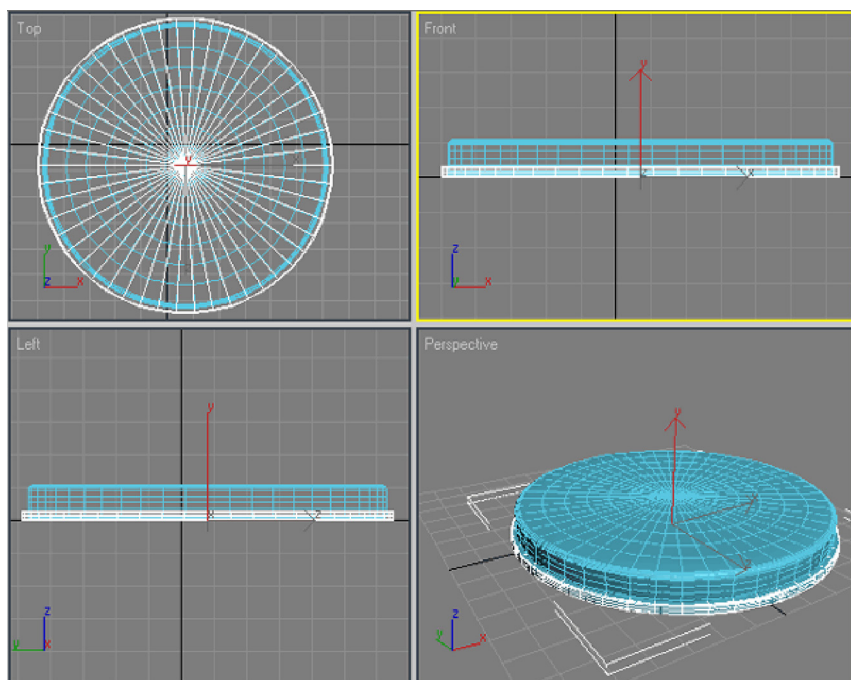
**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.

2. Создайте в окне проекции объект *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской). Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: *Radius* (Радиус) = 55 см, *Height* (Высота) = 11 см, *Fillet* (Закругление) = 1,5 см, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 4, *Fillet Segs* (Количество сегментов на фаске) 5, *Cap Segs* (Количество сегментов в основании) 7, *Sides* (Количество сторон) 50. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок *Smooth* (Сглаживание).

3. Чтобы основание лампы смотрелось более реалистично, сделайте в нижней ее части ободок. Для этого клонируйте объект *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской), перейдите на вкладку

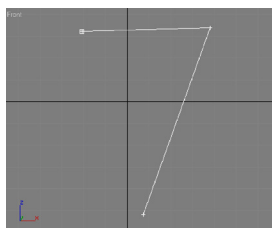
*Modify* (Изменение) командной панели и установите для полученного объекта большой радиус — 57 см. Измените также другие параметры: *Height* (Высота) = 3 см, *Fillet* (Закругление) = 0,4 см, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 3, *Fillet Segs* (Количество сегментов на фаске) 4, *Cap Segs* (Количество сегментов в основании) 1, *Sides* (Количество сторон) 50. Чтобы объект принял сглаженную форму (см. рисунок), установите флажок *Smooth* (Сглаживание).



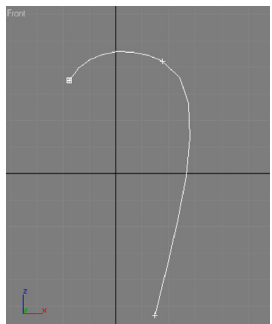
4. Создайте в окне проекции объект *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской). Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: *Radius* (Радиус) = 12 см, *Height* (Высота) = 4 см, *Fillet* (Закругление) = 0,6 см, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 4, *Fillet Segs* (Количество сегментов на фаске) 5, *Cap Segs* (Количество сегментов в основании) 4, *Sides* (Количество сторон) 40. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок *Smooth* (Сглаживание).

5. Выровняйте созданный объект относительно основы настольной лампы. Для этого в окне *Align Selection* (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры: флажок *Z Position* (Z-позиция); переключатель *Current Object* (Объект, который выравнивается) — в положение *Center* (По центру); переключатель *Target Object* (Целевой объект, относительно которого выравнивается) — в положение *Maximum* (По максимальным координатам выбранных осей). Нажмите кнопку *Apply* (Применить). Положение выключателя на основе лампы в плоскости *XY* подберите вручную.

Клонируйте первый элемент выключателя. Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и установите для созданного объекта следующие параметры: *Radius* (Радиус) = 11 см, *Height* (Высота) = 9 см, *Fillet* (Закругление) = 0,6 см, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 4, *Fillet Segs* (Количество сегментов на фаске) 5, *Cap Segs* (Количество сегментов в основании) 4, *Sides* (Количество сторон) 40. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок *Smooth* (Сглаживание). Выключатель готов.



6. Для моделирования ножки лампы используйте сплайн *Line* (Линия) требуемой формы. Чтобы создать объект *Line* (Линия), необходимо перейти на вкладке *Create* (Создание) командной панели в категорию *Shapes* (Формы) и нажать соответствующую кнопку.



7. Переключитесь в окно проекции **Front** (Вид спереди) и с помощью инструмента *Line* (Линия) создайте ломаную. Обратите внимание, что нижняя часть кривой должна заходить в середину основы лампы (см. рисунки).

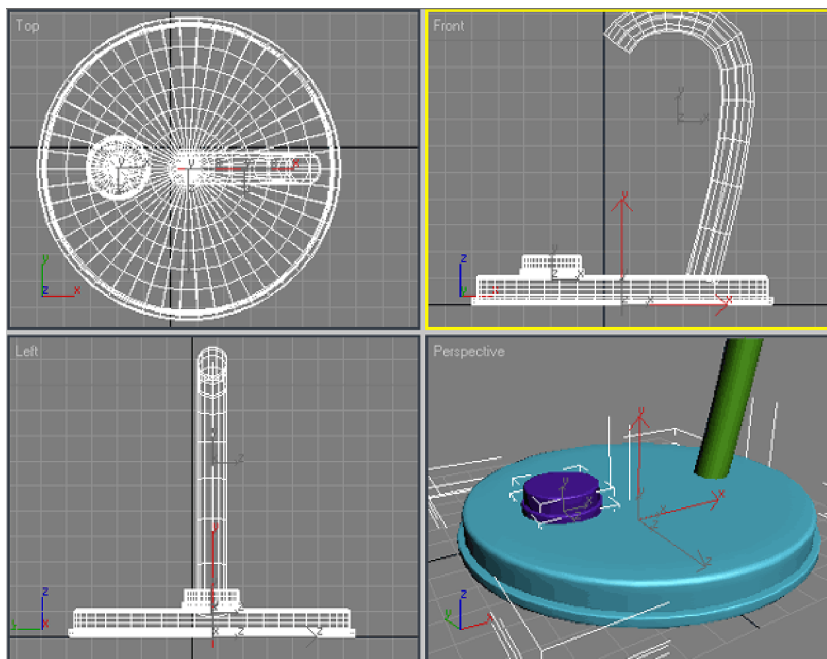
8. Выделите объект в окне проекции *Top* (Сверху), перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели.

9. Переключитесь в режим редактирования *Vertex* (Вершина). Выделите одну или несколько вершин, и в контекстном меню измените тип на *Bezier* (Безье).

Чтобы улучшить форму сплайна, для некоторых вершин нужно не только изменить тип, но и переместить их.

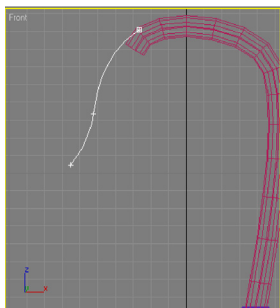
10. Выйдите из режима редактирования *Vertex* (Вершина) и в свитке **Rendering** (Визуализация) настроек объекта *Line* (Линия) установите флажки *Enable in Renderable* (Визуализируемый) и *Display Render Mesh* (Отображать оболочку объекта), а также задайте значение параметра *Thickness* (Толщина) равным 12, а параметра *Sides* (Количество сторон) 13. Благодаря этому сплайн приобретет вид изогнутого цилиндра.

11. Перейдите в окно проекции *Top* (Сверху) и вручную подберите оптимальное положение для совмещения ножки с основой (см. рисунок).



12. Создайте втулку, соединяющую основу с ножкой. Для этого клонируйте один из объектов *Chamfer Cylinder* (Цилиндр с фаской), составляющих выключатель. Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и установите для него следующие параметры: *Radius* (Радиус) = 9 см, *Height* (Высота) = 15 см,

*Fillet* (Закругление) = 3 см, *Height Segs* (Количество сегментов по высоте) 4, *Fillet Segs* (Количество сегментов на фаске) 5, *Cap Segs* (Количество сегментов в основании) 1, *Sides* (Количество сторон) 40. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок *Smooth* (Сглаживание). Подберите ручную положение втулки на основании лампы в плоскости XY.



13. Для создания плафона лампы переключитесь в окно проекции **Top** (Сверху) и с помощью инструмента *Line* (Линия) создайте кривую, показанную на рисунке.

14. Измените тип вершин рассмотренным ранее способом. Выделите созданный сплайн и перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели. Раскройте список *Modifier List* (Стек модификаторов) и выберите в нем модификатор *Lathe* (Вращение вокруг оси). Данный модификатор позволяет получить поверхность вращения с заданным сплайновым профилем. В свитке **Parameters** (Параметры) настроек модификатора *Lathe* (Вращение вокруг оси) нажмите кнопку *Y* в области *Direction* (Направление). Таким образом выбрана ось, вокруг которой будет происходить вращение сплайна. После этого в окне проекции сплайн превратится в фигуру вращения вокруг выбранной оси.

---

*Подробно модификаторы будут рассмотрены в п. 4.6.*

---

15. Определите положение оси вращения. Для этого в области *Align* (Выравнивание) настроек модификатора нажмите кнопку *Max* (Максимальный). Выбранная ранее ось вращения будет автоматически выровнена по краю модели.

16. Выберите тип редактируемой поверхности *Mesh* (Сетка) при помощи переключателя *Output* (Результат) в настройках модификатора.

17. Перейдите в окно проекции **Top** (Сверху) и вручную подберите оптимальное положение для совмещения плафона с ножкой.

18. Создайте лампочку при помощи стандартного примитива *Sphere* (Сфера). Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и установите для объекта следующие параметры: *Radius* (Радиус) = 18 см, *Segments* (Количество сегментов) 24, *Hemisphere* (Полусфера) 0,55. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок *Smooth* (Сглаживание).



19. Выровняйте лампочку относительно плафона. Для этого в окне *Align Selection* (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры: флажки *Y Position* (Y-позиция) и *X Position* (X-позиция); переключатель *Current Object* (Объект, который выравнивается) — в положение *Center* (По центру); переключатель *Target Object* (Целевой объект, относительно которого выравнивается) — в положение *Center* (По центру). Нажмите кнопку *Apply* (Применить).

20. Сохраните файл с именем **4\_5-2.max**.

### Контрольные вопросы

1. Что представляет собой редактируемый сплайн? Какой сплайновый примитив обладает свойствами редактируемого сплайна?
2. Какие типы вершин существуют в 3ds Max?
3. Перечислите стандартные сплайновые примитивы в 3ds Max.
4. Дайте определение понятия «сегмент» в рамках сплайнового моделирования.
5. Какой параметр отвечает за видимость сплайна при визуализации?
6. Каким образом к сплайну можно присоединить другие сплайны?
7. На каких уровнях можно редактировать сплайны?
8. Какие операции применимы при редактировании сплайнов на уровнях вершин и сегментов?

## 4.6. Моделирование с использованием модификаторов

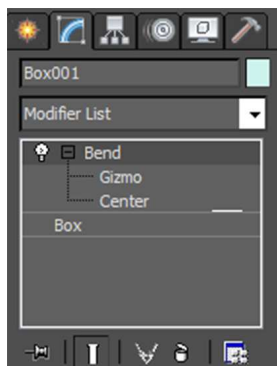
**Модификаторы** — это специальные функции (команды), которые позволяют изменять геометрию (форму) объекта при помощи настраиваемых параметров. Полный список модификаторов содержит элементы интерфейса:

- меню **Modifiers** (Модификаторы) — модификаторы представлены в группах по назначению;
- вкладка *Modify* (Изменение) (рис. 4.15) — в списке *Modifier List* (Стек модификаторов) модификаторы разделены на три категории:
  - *Selection Modifiers* (Модификаторы выделения);
  - *World-Space Modifiers* (Глобальные модификаторы);
  - *Object-Space Modifiers* (Объектные модификаторы).

Чтобы получить доступ к модификаторам, в сцене должен быть выделен объект, к которому планируется применение модификатора. Для назначения модификатора выделенному объекту этот модификатор нужно выбрать на вкладке *Modify* (Измене-



ние) в списке *Modifier List* (Стек модификаторов). Если в данный момент выделено несколько объектов, то их настройки будут связаны между собой.



И з в н и е объект

*Modifier List*

Список и з н ч е н н ы х модифик т о р о в  
объект (стек модифик т о р о в)

Рис. 4.15. Вкл дк *Modify* (Изменение) ком н дной п н ели

---

*Gizmo* (Гизмо) – габаритный контейнер, в рамках которого действует модификатор. Изображается в видовых окнах как каркас (обычно оранжевого цвета), который первоначально окружает объект. Можно перемещать, вращать и масштабировать гизмо, тем самым изменяя воздействие модификатора на объект. *Center* (Центр) – точка или ось, относительно которой действует модификатор. Можно перемещать ось, тем самым изменяя воздействие модификатора на объект.

---

Внизу вкладки расположены следующие кнопки:

- *Pin Stack* (Закрепить стек) – зафиксировать меню стека на экране для того, чтобы примененные модификаторы не исчезали, когда будет выбран другой объект;
- *Show End Result* (Показывать последний результат) – показать конечный результат всех модификаций объекта;
- *Make Unique* (Сделать уникальным) – сделать выбранный модификатор или сам объект независимой копией, которая будет активна только в том случае, если объект или модификатор является *Instance* (Образец);
- *Remove Modifier* (Удалить модификатор) – удалить выбранный модификатор из стека;
- *Configure Modifier Sets* (Конфигурировать наборы модификаторов) – расширенное меню настройки модификаторов.

Модификаторы бывают обратимые и необратимые. *Обратимые* модификаторы позволяют вернуться в стеке модификаторов на предыдущий этап работы с объектом и подкорректировать настройки объекта или ранее назначенного модификатора, в то время как *необратимые* модификаторы исключают эту возможность.

К одному объекту можно применить несколько модификаторов. Читается стек снизу вверх. Причем конечная форма объекта зависит от последовательности применения модификаторов. Чтобы поменять местами модификаторы, в стеке необходимо выделить один из модификаторов и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащить его. Чтобы отключить воздействие модификатора на объект, нужно сделать один щелчок по лампочке, которая располагается слева от названия модификатора, и она станет серого цвета. Тогда модификатор останется в стеке и все его настройки сохранятся, но модифицировать объект он не будет. Чтобы включить модификатор, надо сделать еще один щелчок по лампочке, и она опять станет белой. Чтобы удалить модификатор из стека, нужно его выделить и щелкнуть по кнопке с изображением корзины.

Контекстное меню стека модификатора вызывается правой кнопкой мыши и включает основные команды управления применением модификаторов.

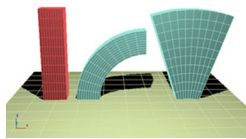
Модификаторы, представленные в меню **Modifiers** (Модификаторы), объединены в группы:

- *Selection Modifiers* (Модификаторы выделения);
- *Mesh Editing* (Редактирование поверхности);
- *Free Form Deformers* (Произвольные деформации);
- *Parametric Deformers* (Параметрические деформации) и др.

В таблице 4.4 представлены **параметрические модификаторы** с иллюстрациями их применения.

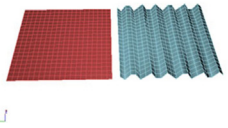
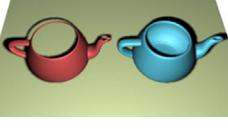
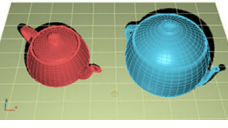
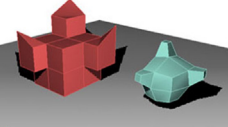
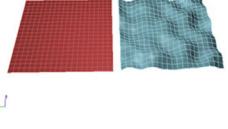
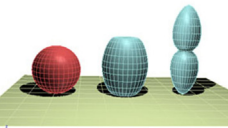
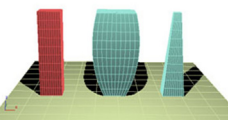
Таблица 4.4

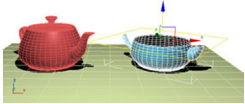

### П р метрические модифик торы 3ds Max

Опис ние модифик тор	Результ т применения
<i>Bend</i> (Изгиб) сгиб ет объект под определенным углом вдоль выбр нной оси <i>Bend Axis</i> (Ось изгиб ). В свитке <b>Parameters</b> (П р метры) есть обл сть <i>Limits</i> (Пределы), с помощью п р метров которой определяют гр ницы применения модифик тор	

Описание модификатора	Результат применения
<i>Push</i> (Н жим) деформирует оболочку трехмерной модели, сдвигая ее в направлении нормали к поверхности. Модификатор имеет всего один параметр, определяющий величину деформации, – <i>Push Value</i> (Величина жима)	
<i>Twist</i> (Скручивание) закручивает объекты вдоль узловой оси. Угол изгиба задается параметром <i>Angle</i> (Угол), величина смещения эффекта – параметром <i>Bias</i> (Нклон), ось, относительно которой происходит деформация, – положением переключателя <i>Twist Axis</i> (Ось скручивания)	
<i>Lattice</i> (Решетка) используется для создания решетки на поверхности объекта. В основу берется полигональная структура объекта: на месте ребер создаются прутья решетки, на месте вершин – узлы. В области <i>Geometry</i> (Геометрия) настроек модификатора переключатель установлен в одно из трех положений: <i>Joints Only from Vertices</i> (Только вершины), <i>Struts Only from Edges</i> (Только прутья решетки) или <i>Both</i> (Все). Для каждого элемента решетки предусмотрены свои параметры	
<i>Skew</i> (Нклон) предназначен для наклонного объекта. Параметры: <i>Amount</i> (Величина), <i>Direction</i> (Направление), переключатель <i>Skew Axis</i> (Ось наклон). Параметры области <i>Limits</i> (Пределы) дают возможность ограничить применение модификатора. Чтобы использовать ограничение, нужно установить флажок <i>Limit Effect</i> (Ограничивающий эффект)	
<i>Ripple</i> (Рябь) имитирует рябь на поверхности объекта. Параметры: изменения амплитуды первичной и вторичной волны <i>Amplitude 1</i> (Амплитуда 1) и <i>Amplitude 2</i> (Амплитуда 2), изменения длины волны <i>Wave Length</i> (Длина волны) и степени затухания <i>Decay</i> (Затухание). Параметр <i>Phase</i> (Фаз) позволяет настраивать эффект	
<i>Stretch</i> (Рстягивание) растягивает объект вдоль одной из осей, одновременно сжимая его по двум другим осям в обратном направлении. Степень деформации определяется параметром <i>Stretch</i> (Рстягивание), величина сжатия в обратном направлении – параметром <i>Amplify</i> (Усиление), ось, относительно которой происходит деформация, – параметром <i>Stretch Axis</i> (Ось растягивания). Параметры области <i>Limits</i> (Пределы) логичны модификатору <i>Skew</i>	

Продолжение табл. 4.4

Описание модификатора	Результат применения
<i>Wave</i> (Волн ) имитирует рябь, которая распространяется не во все стороны, вдоль некоторой оси. Параметры модификатора совпадают с настройками модификатора <i>Ripple</i> (Рябь)	
<i>Shell</i> (Оболочка) придает плоской поверхности толщину. Параметры: <i>Inner Amount</i> (Внутреннее наращивание оболочки) и <i>Outer Amount</i> (Внешнее наращивание оболочки). Количество сегментов наращиваемой оболочки задается с помощью параметра <i>Segments</i> (Количество сегментов)	
<i>Sphericity</i> (Сферичность) придает объекту шарообразную форму. Модификатор имеет только один параметр – <i>Percent</i> (Процент), который определяет степень деформации объекта. Чем выше значение этого параметра, тем больше объект будет походить на шар	
<i>Relax</i> (Расслабление) сглаживает общую геометрию объекта, перемещая вершины. Параметры: <i>Relax Value</i> (Степень расслабления), <i>Iterations</i> (Количество итераций) <i>Save Outer Corners</i> (Сохранить внешние углы) (закрепляет позицию вершин объекта)	
<i>Noise</i> (Шум) размещает вершины объекта случайным образом. Основные настройки: <i>Seed</i> (Зерно) – выбор в рандомизации, <i>Scale</i> (Масштабизации), <i>Roughness</i> (Степень грубости), <i>Iteration</i> (Сложность изгибов), <i>Strength (XYZ)</i> – сила изгибов по осям, <i>Animate Noise</i> (Анимация шума) – включение анимации изгибов	
<i>Squeeze</i> (Сдавливание) создает деформацию, при которой вершины объекта, расположенные ближе всего к его опорной точке, перемещаются внутрь. Параметры: <i>Amount</i> (Величина), степень кривизны <i>Curve</i> (Кривая) в областях <i>Radial Squeeze</i> (Радиальное сдавливание) и <i>Axial Bulge</i> (Выпуклость с осевой симметрией). Параметры областей <i>Effect Balance</i> (Баланс эффекта): <i>Bias</i> (Наклон) и <i>Volume</i> (Объем) определяют соотношение между сжатием в радиальном направлении и угловым сжатием	
<i>Taper</i> (Затупление) сужает объект вдоль оси в одном или в двух направлениях. Параметры: <i>Amount</i> (Величина деформации), степень кривизны <i>Curve</i> (Кривая), ось, относительно которой происходит деформация, – <i>Taper Axis</i> (Ось сжатия), флажок <i>Symmetry</i> (Симметричное изгибание)	

Описание модификатора	Результат применения
<i>Slice</i> (Срез) позволяет отсечь часть модели условной плоскостью. Типы сечения: <i>Refine Mesh</i> (Добавление новых вершин в точках пересечения плоскости с объектом), <i>Split Mesh</i> (Создание двух отдельных элементов), <i>Remove Top</i> (Удаление всего, что находится выше плоскости сечения) или <i>Remove Bottom</i> (Удаление всего, что находится ниже плоскости сечения)	
<i>Mirror</i> (Зеркало) создает зеркальные копии объекта. Параметры: <i>Mirror Axis</i> (Ось зеркальной копии) – указывает, вдоль какой оси или плоскости будет создана копия (X, Y, Z, XY, YZ или ZX), <i>Options</i> (Настройки) – можно указать величину смещения зеркальной копии относительно исходного объекта, флажок <i>Copy</i> (Копировать) – позволяет создать зеркальную копию на основе копии исходного объекта, сам объект остается неизменным	
<i>Displace</i> (Смещение) деформирует поверхность объекта, сдвигая вершины трехмерной модели по заданному рисунку. В качестве последнего может выступать строное изображение ( <i>Bitmap</i> ), процедурная карта ( <i>Map</i> ). Для загрузки изображения или карты используются кнопки <i>Image</i> (Изображение). Параметры: <i>Strength</i> (Сила воздействия), <i>Decay</i> (Затухание)	

**Модификаторы свободных деформаций** *Free Form Deformers* (FFD) дают возможность деформировать объект на основе узловых точек, т. е. решетки, в которую помещается объект после применения таких модификаторов. Они отличаются друг от друга количеством доступных узловых точек, а также способом построения решетки (она может быть цилиндрической или кубической). Список модификаторов группы свободной деформации:

- FFD 2×2×2; (Произвольная деформация 2×2×2);
- FFD 3×3×3 (Произвольная деформация 3×3×3);
- FFD 4×4×4 (Произвольная деформация 4×4×4);
- FFD Box (Произвольно деформируемый контейнер (прямоугольный));
- FFD Cylinder (Произвольно деформируемый контейнер (цилиндрический)).

**Модификаторы выделения**

Модификатор *Mesh Select* (Выделение поверхности) предоставляет все необходимые средства для выбора субобъектов в каркасе

любого объекта (перед его активизацией объект в сцене уже должен быть выделен). Для применения модификатора нужно выбрать его из списка модификаторов вкладки *Modify* (Изменение) или воспользоваться командой меню *Modifiers*  $\Rightarrow$  *Selection*  $\Rightarrow$  *Mesh Select* (Модификаторы  $\Rightarrow$  Выбор  $\Rightarrow$  Выделение поверхности). В верхней части группы параметров модификатора *Mesh Select* расположены пять кнопок для выбора субобъектов того или иного типа:

- *Vertex* (клавиша 1) — выбор вершин многоугольников, из которых состоит объект;
- *Edge* (клавиша 2) — выбор ребер многоугольников, из которых состоит объект;
- *Face* (клавиша 3) — выбор треугольных граней, входящих в состав многоугольников, из которых состоит объект;
- *Polygon* (клавиша 4) — выбор отдельных многоугольников, из которых состоит объект;
- *Element* (клавиша 5) — выбор всех многоугольников, из которых состоит объект.

Для последовательного перебора инструментов выбора субобъектов можно воспользоваться клавишей *Insert*, а для активизации или отключения режима выбора — комбинацией клавиш *Ctrl + B*.

При применении модификатора *Edit Mesh* (Редактирование поверхности) на вкладке *Modify* (Изменение) в разделе *Edit Geometry* (Редактировать геометрию) отобразится набор параметров, аналогичный набору параметров *Editable Mesh* (Редактируемая сетка).

При использовании модификатора *Edit Poly* (Редактирование полигонов) на вкладке *Modify* (Изменение) отображается множество полезных инструментов, которые можно применять к субобъектам, выделенным в исходном объекте. Инструменты модификации субобъектов выбранного типа, расположенные в разделе *Edit Geometry* (Редактировать геометрию), аналогичны набору инструментов *Editable Poly* (Редактируемая полисетка). Модификаторы *TurboSmooth* (Турбосглаживание) и *MeshSmooth* (Сглаживание сетки) сглаживают поверхность выделенного объекта, разбивая ее на дополнительные сегменты.

### Практические задания по пункту 4.6

**Задание 1.** Применение модификатора *Bend* (Изгиб).

#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новую сцену.

2. Создайте цилиндр радиусом 0,08 м, высотой 1,4 м и с количеством сегментов в высоту 30.

3. Добавьте к нему модификатор *Bend* (Изгиб).

4. Введите в поле *Angle* (Угол) раздела *Parameters* (Параметры) для модификатора *Bend* (Изгиб) значение 360°. Цилиндр будет свернут в тор.

5. В поле *Upper Limit* (Верхний предел) введите значение 0,9 м, в поле *Lower Limit* (Нижний предел) — значение -0,9 м и установите флажок *Limit Effect* (Ограничивающий эффект).

6. Добавьте в стек еще один модификатор *Bend* с теми же параметрами, что и первый, за исключением параметра *Direction* (Направление), которому назначьте значение 90.

7. Уменьшите угол до 260° и выберите в качестве оси изгиба ось *X*, щелкнув на переключателе *X* группы *Bend Axis* (Оси изгиба).

8. Сохраните файл с именем **4\_6-1.max**.

**Задание 2.** Применение модификатора *Twist* (Скручивание).  
Копирование.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.

2. Создайте тор радиусом 1 м, радиусом трубы 0,2 м, с количеством сегментов, равным 48, и количеством сторон, равным 24.

3. Добавьте к нему модификатор *Twist* (Скручивание).

4. Установите следующие параметры: *Angle* (Угол) = 180°; *Twist Axis* (Ось скручивания) — *X*; *Upper Limit* (Верхний предел) = 0,4 м; *Lower Limit* (Нижний предел) = -0,4 м, а затем установите флажок *Limit Effect* (Ограничивающий эффект).

5. Щелкните правой кнопкой мыши в стеке модификаторов и выберите из контекстного меню команду *Copy* (Копировать).

6. Еще раз щелкните правой кнопкой мыши в стеке модификаторов и выберите из контекстного меню команду *Paste* (Вставить), чтобы создать копию предыдущего модификатора *Twist*. Выберите переключатель *Z*.

7. Сохраните файл с именем **4\_6-2.max**.

**Задание 3.** Применение модификатора *Noise* (Шум).

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.

2. Создайте сферу радиусом 0,6 м с количеством сегментов, равным 128. Сделайте еще две копии сферы.

3. Добавьте к первой сфере модификатор *Noise* (Шум).



4. Введите в поле *Scale* (Масштаб искажений) значение 5. Установите флажок *Fractal* (Фрактальный); в поле *Roughness* (Степень грубости) введите значение 0,2, а в поле *Iterations* (Сложность искажений) — значение 1. Во всех трех полях в группе *Strength* (Сила искажений) укажите значение 0,1 м. В результате будет получена сфера с игольчатой поверхностью.

5. Для второй сферы добавьте модификатор со следующими значениями параметров: *Scale* — 50; *Roughness* — 0,6; *Iterations* — 5. Сфера приобрела оплавленную поверхность.

6. Для второй сферы добавьте модификатор со следующими значениями параметров: *Scale* — 300; *Roughness* — 1; *Iterations* — 3; *Z* = 1 м. Сфера приобрела вид эллипсоида, деформированного шумовой волной вдоль оси *Z*.

7. Измените значение в поле *Iterations* (Сложность искажений) на 7. Семикратное применение шумовой волны приведет к преобразованию сферы во фрактальный объект.

8. Сохраните файл с именем **4\_6-3.max**.

**Задание 4.** Применение модификатора *FFD Box*.

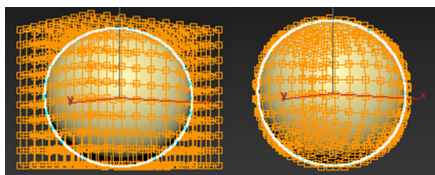
**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.

2. Создайте сферу и добавьте к ней модификатор *FFD Box*. В результате вокруг объекта отобразится совокупность манипуляторов в виде решетки.

3. Щелкните на кнопке *Set Number of Points* (Установить количество точек) группы *Dimensions* (Размерность) раздела *FFD Parameters* (FFD параметры) на вкладке *Modify* (Изменение) и укажите в открывшемся диалоговом окне **Set FFD Dimensions** (Установить FFD размерность) по 10 манипуляторов вдоль каждой оси.

4. Для того чтобы манипуляторы были размещены в соответствии с формой объекта (см. рисунок), щелкните на кнопке *Conform to Shape* (Подстроить к форме), которая находится в группе *Control Points* (Контрольные точки) свитка **FFD Parameters** (FFD параметры).





5. Щелкните дважды в стеке на модификаторе *FFD Box*  $10 \times 10 \times 10$ , чтобы активизировать его. Теперь манипуляторы *FFD* можно перемещать в любом направлении. Переместите какие-нибудь манипуляторы с помощью инструмента *Select and Move* (Выделить и переместить).

6. Сохраните файл с именем **4\_6-4.max**.

### Контрольные вопросы

1. Какие типы модификаторов используют в 3ds Max?
2. Опишите параметрические модификаторы и укажите их назначение.
3. Как применить модификатор к объекту?
4. Что такое стек модификаторов?
5. Какие операции применимы к модификаторам в стеке?
6. Какие модификаторы относят к усложненным?

## 4.7. Работа с материалами

В 3ds Max *Material Editor* (Редактор материалов) является одним из важнейших модулей программы. Редактор материалов — это расширенная среда, в которой все типы процедурных и текстурных карт и материалов выступают подключаемыми компонентами.

Открыть диалоговое окно **Material Editor** можно с помощью:

- кнопки *Material Editor* главной панели инструментов (**Main Toolbar**);
- команды *Rendering*  $\Rightarrow$  *Material Editor* (Визуализация  $\Rightarrow$  Редактор материалов);
- клавиши *M*.

Окно **Material Editor** (Редактор материалов) (рис. 4.16) состоит из ячеек образцов материалов, кнопок инструментов управления и области свитков.

По умолчанию при работе над новой сценой *Material Editor* (Редактор материалов) показывает шесть ячеек с образцами материалов. Ячейка с текущим материалом выделяется светлой рамочкой. Если ячейка образца содержит материал, который используется в сцене, то в ее углах помещаются белые треугольники — обычно такие материалы называют «горячими». Те материалы, которые не назначены никаким объектам сцены, называют, соответственно, «холодными». Те образцы материалов, которые являются копиями «горячих» материалов, но сами не назначены объектам сцены, называют «теплыми». Позиция в иерархии материалов при переключении между окнами образцов запоминается.

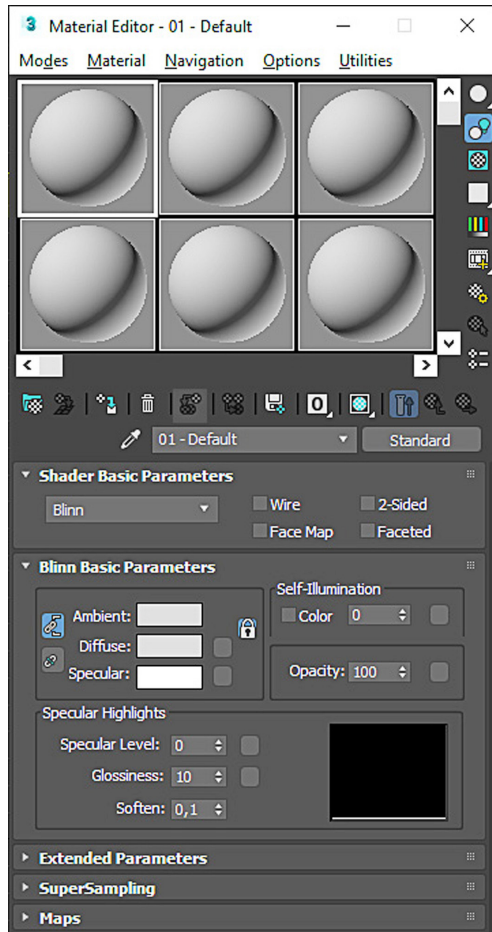


Рис. 4.16. Окно **Material Editor** (Редактор материалов)

В *Material Editor* (Редактор материалов) доступны 24 ячейки материалов. Ячейки, содержащие все образцы, можно отобразить, используя полосы прокрутки по горизонтали и вертикали. Щелкнув правой кнопкой мыши по ячейке, можно изменить ее размер и получить большее число видимых ячеек с образцами материалов. После выбора ячейки с образцом материала можно присвоить его объекту, выделенному в окне проекции. Для этого используют следующие способы:

- нажать кнопку *Assign Material to Selection* (Назначить материал выделенным объектам), расположенную ниже ячеек с образцами материалов;
- выполнить команду *Material*  $\Rightarrow$  *Assign to Selection* (Материал  $\Rightarrow$  Назначить выделенным объектам);
- перетащить материал из ячейки образца на объект, расположенный в окне проекции.

Как только материал присваивается объекту сцены, он автоматически попадает в библиотеку материалов, которая сохраняется вместе с файлом сцены. Находясь в этой библиотеке, он может не отображаться в ячейках с образцами материала. Можно создавать и сохранять для загрузки собственные библиотеки материалов.

*Material Editor* содержит собственную панель инструментов (см. сверху вниз и справа налево от ячеек с материалами):

- *Sample Type* (Тип образца) — определяет форму отображаемого в ячейке образца (сфера, цилиндр, параллелепипед);
- *Backlight* (Подсветка позади) — включает или выключает заднюю подсветку образца материала в выбранной ячейке;
- *Background* (Фон) — изменяет фон ячейки на шахматное поле или подгружаемую текстуру, например для лучшего отображения прозрачных материалов;
- *Sample UV Tiling* (Плитки образцов в плоскости UV) — устанавливает количество повторений текстурной карты на образце материала ( $1 \times 1$ ,  $2 \times 2$ ,  $3 \times 3$ ,  $4 \times 4$ );
- *Video Color Check* (Контроль цветности) — включает для текущего материала режим контроля соответствия цветов стандартам PAL и NTSC;
- *Make Preview*, *Play Preview*, *Save Preview* (Создать эскиз, Просмотреть эскиз, Сохранить эскиз) — позволяют создать, просмотреть и сохранить эскизы анимации материалов до выполнения визуализации сцены;
- *Options* (Параметры) — открывает окно с настройками параметров *Material Editor*;
- *Select by Material* (Выделить по материалу) — выделяет все объекты сцены, использующие текущий материал, и отображает их в открывшемся окне **Select Objects**;
- *Material/Map Navigator* (Навигатор по материалам и картам) — вызывает окно диалога **Material/Map Navigator**, содержащее древовидную структуру материалов и текстур текущего образца;

- *Get Material* (Получить материал) — открывает окно диалога **Material/Map Browser** (для выбора готового материала или создания нового);
- *Put Material in Scene* (Поместить материал в сцену) — обновляет материал объекта сцены, после того как были сделаны изменения в его копии («теплом» материале);
- *Assign Material to Selection* (Назначить материал выделенному объекту) — присваивает текущий материал выделенным объектам сцены;
- *Reset Map/Mtl to Default Settings* (Сброс настроек/Настройки по умолчанию) — удаляет из активной ячейки образца все выполненные изменения, возвращая ее к установкам по умолчанию;
- *Make Material Copy* (Создать копию материала) — создает копию текущего «горячего» материала и помещает ее в ту же ячейку образца, сохраняя имя и свойства оригинала;
- *Make Unique* (Сделать уникальным) — превращает образец материала в новый, независимый материал;
- *Put to Library* (Поместить в библиотеку) — помещает активный материал в текущую библиотеку материалов; чтобы зафиксировать изменения, библиотеку после этого следует сохранить;
- *Material ID Channel* (Канал идентификаторов материала) — устанавливает один из 15 идентификаторов для последующего применения специальных эффектов;
- *Show Map in Viewport* (Показать карту в окне проекции) — отображает двумерные карты текстур на поверхности объектов в окнах проекций;
- *Show End Result* (Показать конечный результат) — показывает в ячейке образца все уровни комбинированного материала (если режим выключен, отображается только текущий уровень);
- *Go to Parent* (Перейти к родительскому) — выполняет переход от компонентного уровня на более высокий уровень редактирования составного материала;
- *Go Forward to Sibling* (Перейти к компоненту) — выполняет переход к правке следующего материала или текстуры, входящей в многокомпонентный материал;
- *Pick Material from Object* (Указать материал объекта) — позволяет взять образец материала с объекта сцены и загрузить в текущую ячейку;

- **Material Drop-Down List** (Список материалов) — позволяет переименовать текущий материал или текстурную карту;
- **Type** (Тип образца) — кнопка выбора типа редактируемого материала; щелчок на ней вызывает окно **Material/Map Browser** (Браузер материалов/карт (схем)).

Окно диалога **Material/Map Browser** (Браузер материалов/карт (схем)) предназначено для просмотра и выбора материалов и текстурных карт. В **Material/Map Browser** хранятся материалы в наборах, именуемых библиотеками. Библиотеки могут храниться в составе файла сцены или в отдельном файле с расширением **.mat**.

В окне диалога **Material/Map Browser** материалы помечены значком в виде синей сферы, а текстурные карты — зеленым параллелограммом.

Ниже окна с именем и кнопки выбора типа материала находится область свитков текущего материала, состав которой изменяется в зависимости от выбранного типа материала. Чаще всего в качестве базового типа выбираются устанавливаемый по умолчанию тип *Standard* (Стандартный) и метод тонирования *Blinn* (по Блинну).

Список параметров свитка **Blinn Basic Parameters** (Базовые параметры метода Блинна) (рис. 4.17):

1. **Ambient** (Подсветка) — определяет цвет участков поверхности объекта, не освещенных прямыми лучами света, т. е. цвет тени на поверхности объекта.
2. **Diffuse Color** (Диффузный цвет) — задает основной цветовой фон материала объекта, который можно наблюдать, когда поверхность объекта освещена прямыми лучами света.
3. **Specular Color** (Зеркальный цвет) — устанавливает цветовой тон световых бликов, появляющихся на поверхности объекта.
4. **Self-Illumination** (Самосвечение) — определяет особенности самосвечения объекта; на цветовой оттенок *Specular* самосвечение влияния не оказывает и может задаваться двумя способами: либо цветом, либо числовым значением.
5. **Opacity** (Непрозрачность) — задает степень прозрачности объекта.
6. **Specular Level** (Интенсивность блика) — определяет интенсивность блика на поверхности; используется только при его наличии.

7. *Glossiness* (Размер блика) — указывает размер бликового пятна: как правило, для матовых поверхностей устанавливается больший размер блика, а для блестящих — меньший.

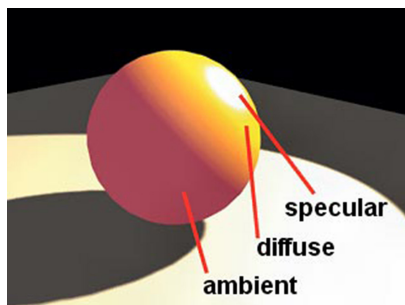


Рис. 4.17. Параметры метода тонирования Blinn (по Блинну)

Цвета *Ambient* (Подсветка) и *Diffuse Color* (Диффузный цвет) или *Diffuse Color* (Диффузный цвет) и *Specular Color* (Зеркальный цвет) могут быть одинаковыми. Их можно заблокировать при помощи соответствующей кнопки *Lock* (Блокировка) (по умолчанию опция *Lock* включена для цветов *Ambient* (Подсветка) и *Diffuse Color* (Диффузный цвет)).

В свитке **Shader Basic Parameters** (Базовые параметры тонирования окраски) доступны следующие настройки:

1. *Wire* (Каркасный) — визуализация только каркаса объекта. Используется для имитации проволоочных моделей, плетеных корзинок и т. п.

2. *Face Map* (Карта граней) — приложение материала с применением текстурных карт к каждой грани объекта.

3. *Sided* (Двусторонний) — визуализация не только лицевых, но и обратных граней объекта, что необходимо при создании полупрозрачных материалов.

4. *Faceted* (Грани) — выключение сглаживания ребер и придание объектам ограненного вида. Актуально, например, при моделировании кристаллов.

Параметры тонирования управляют методом визуализации, используемым для оценки и затенения базовых цветов и сияния. Существует восемь методов тонирования оболочек объектов, представленных в раскрывающемся списке свитка **Shader Basic Parameters** (Базовые параметры тонирования) (табл. 4.5).

Таблица 4.5

### Методы тонирования

Название	Метод	Назначение
<i>Blinn</i>	Блинн	Стандартный метод (алгоритм) затенения. Визуализирует круговые свечения и сглаживает ребра вдоль границ. Подходит для большинства материалов: пластик, дерево, керамика, металлические плитки, матовое стекло, резина и пр.
<i>Anisotropic</i>	Анизотропия	Может визуализировать некруглые светлые области. Позволяет управлять формой и углом поворота зеркального блика.
<i>Metal</i>	Металл	Имитирует блеск металлических поверхностей. Используют для создания полированных поверхностей: металл и стекло. Следует использовать с корректным типом <i>Reflection</i> (Отражение) и <i>Refraction</i> (Преломление).
<i>Multy-Layer</i>	Многослойность	Позволяет управлять формой и углом поворота зеркального блика. Удобен при создании поверхности грубошлифованного металла.
<i>Oren-Nayar-Blinn</i>	Алгоритм Оурена – Нейра – Блинн	Удобен при создании матовых поверхностей, например различных видов тканей.
<i>Phong</i>	Алгоритм Фонга	Подобен Блинну.
<i>Strauss</i>	Штрасс	Применяют для имитации металлов и материалов с металлическим блеском (сталь, стекло и т. п.).
<i>Translucent Shader</i>	Полупрозрачность	Свет может свободно проходить сквозь объект.

Для выбора типа материала служит кнопка рядом с именем материала, при нажатии на которую открывается список материалов:

1. *Architectural* (Архитектурный) — включает множество шаблонов, специально разработанных для имитации тех или иных материалов.

2. *Blend* (Смесь) — можно смешать на поверхности объекта два материала.

3. *Composite* (Смешанный) — позволяет смешивать до 10 различных материалов.

4. *Double Sided* (Двусторонний) — включает два различных материала для передней и задней стороны объекта.

5. *Multi/Sub-Object* (Многокомпонентный) — позволяет применить к объекту несколько различных материалов.

6. *Standard* (Стандартный) — универсальный, основной материал, может быть использован как самостоятельно, так и в со-

ставе других материалов. Подходит для создания большинства материалов и наиболее часто используется.

7. *Top/Bottom* (Верх/Низ) — включает два различных материала для верхней и нижней части объекта.

### **Текстурные и процедурные карты**

Материалы основываются не только на том или ином цвете, но и на дополнительных компонентах. Такими компонентами могут быть изображения, формируемые путем математических расчетов, — **процедурные карты**, или растровые изображения — **текстурные карты**.

---

*В некоторых предустановленных материалах используются одновременно как процедурный, так и текстурный компоненты. Тем не менее, такие материалы можно использовать как частный случай схем, в том числе и основных схем.*

---

За работу с картами (также называемыми **схемами**) в списке параметров отвечает отдельный свиток **Maps** (Карты), содержащий длинный перечень каналов. Каналы отвечают за управление свойствами материала, и теоретически каждому из них может быть назначена текстурная карта.

Настройка любого из элементов свитка **Maps** (Карты) производится путем включения/выключения флажка состояния, установки значения счетчика влияния карты (*Amount*) и определения типа карты.

Часто используемые карты:

1. *Bitmap* (Растровая карта) — представляет собой графический файл (чаще всего текстуру), который хранится на диске и может быть подготовлен в любом графическом пакете.

2. *Cellular* (Ячейки) — обеспечивает имитацию соответствующих ячеистых структур: пенопласта, бетона, кожи апельсина, кожи пресмыкающихся и т. п., используется преимущественно на канале *Bump* (Рельеф).

3. *Checker* (Шахматы) — позволяет создавать текстуру в виде шахматного поля, клетки которого могут иметь тонированную расцветку либо представлять другие карты текстур.

4. *Gradient* (Градиент) — обеспечивает радиальную или линейную градиентную заливку с плавными переходами между указанными цветами. При необходимости любой из данных цветов может быть заменен текстурной картой.



5. *Gradient Ramp* (Улучшенный градиент) — представляет собой усложненный вариант карты *Gradient*, отличающийся более широкими возможностями настройки.

6. *Swirl* (Завихрение) — обеспечивает создание своеобразных вихревых узоров и используется при имитации радужных переливов, например бензиновых пятен на воде.

7. *Noise* (Шум) — обеспечивает генерацию неоднородных по структуре (более естественных) материалов.

8. *Smoke* (Дым) — позволяет имитировать такие атмосферные эффекты, как пар, туман, дым и т. п.

9. *Waves* (Волны) — используется для имитации водных поверхностей, например случайного рисунка на поверхности воды (при подключении на канале *Diffuse Color* (Диффузный цвет)) или создания ряби, расходящихся кругов, волн и т. п. (при использовании на канале *Bump* (Рельеф)).

10. *Wood* (Древесина) — позволяет генерировать структуру древесной поверхности с отображением годовых колец, фрагментов сучков и т. п.

11. *Marble* (Мрамор) и *Perlin Marble* (Перламутр) — применяют для создания таких природных материалов, как мрамор, малахит, родонит и т. п.

12. *Dent* (Выбоины) — позволяет генерировать на поверхности объекта случайные вмятины и шероховатости; обычно применяют совместно с картой *Noise* (Шум) для придания материалу большей естественности.

13. *Falloff* (Спад) — обеспечивает неоднородную прозрачность материала; чаще всего используют на канале *Opacity* (Непрозрачность).

Карты *Noise* (Шум) и *Smoke* (Дым) являются процедурными, они формируются на основе формул, значения параметров которых можно изменять. В разных процедурных картах существуют разные параметры, но есть одинаковые для многих процедурных карт: *Size* (Размер), *Tiling* (Число повторений).

Самым главным в списке каналов свитка **Maps** является *Diffuse Color* (Диффузный цвет), определяющий текстуру самого объекта. Помимо основной схемы, назначаемой параметру *Diffuse Color* (Диффузный цвет), можно назначить схему рассеяния (*Ambient Map*) параметру *Ambient* (Подсветка) или (и) схему бликов (*Specular Map*) параметру *Specular Color* (Зеркальный цвет).

Применение текстурной карты на канале *Opacity* (Непрозрачность) обеспечивает управление степенью прозрачности объекта, а канал *Bump* (Рельеф) необходим при формировании рельефных поверхностей и т. д.

Каналы *Specular Level* (Интенсивность блика), *Glossiness* (Размер блика), *Self-Illumination* (Самосвечение), *Opacity* (Непрозрачность), *Bump* (Рельеф) и *Displacement* (Смещение) учитывают только интенсивность цвета — ее значение колеблется в диапазоне от 0 (черный) до 255 (белый), поэтому на данных каналах принято подключать в качестве карт черно-белые изображения или изображения в градациях серого цвета.

Каналы *Ambient Color* (Подсветка), *Diffuse Color* (Диффузный цвет), *Specular Color* (Зеркальный цвет), *Filter Color* (Цвет фильтра), *Reflection* (Отражение) и *Refraction* (Преломление) работают с цветом, поэтому подключаемые на них текстурные карты обычно цветные.

Назначая схемы материалам, необходимо учитывать характер их наложения на трехмерную поверхность, чтобы образцы в текстуре не были искажены. Для упрощения и ускорения расчетов при применении схем можно воспользоваться различными типами наложения. При этом в терминах 3ds Max схема накладывается относительно координат  $UVW$ , где  $U$  соответствует ось  $X$  растровой или процедурной текстуры;  $V$  — ось  $Y$ , а  $W$  — нормаль двухмерного изображения (ось  $Z$ ).

### Практические задания по пункту 4.7

**Задание 1.** Использование стандартных материалов.

#### Рекомендации по выполнению

1. Создайте новую сцену.
2. Разместите на ней объекты *Box* (Параллелепипед), *Torus* (Тор), *Sphere* (Сфера), *Teapot* (Чайник).
3. Перейдите в окно редактирования материала. Выберите любой свободный слот.
4. Введите название материала — *Plastic*.
5. Разверните свиток **Blinn Basic Parameters** (Базовые параметры метода Блинна).
6. Задайте цвет материала, щелкнув по серому прямоугольнику параметра *Diffuse Color* (Диффузный цвет).
7. Убедитесь, что цвет зеркального отражения белый, так как для материала *Plastic* он подходит.

8. Увеличьте яркость блика до 60. Размер пятна блика установите равным 50.

9. Назначьте материал *Plastic* для сферы.

10. В редакторе материалов выберите любой свободный слот. Введите название материала — *Rubber*.

11. Выберите метод тонирования *Oren-Nayar-Blinn* (Алгоритм Оурена — Наяра — Блинна).

12. Цвет *Diffuse* выберите любой. Цвет пятна отражения выберите близкий к белому.

13. Параметр *Diffuse Level* (Интенсивность диффузии) установите равным 80, яркость блика 45, а размер пятна блика 25.

14. Установите параметр *Roughness* (Степень грубости) равным 50 (позволяет сделать поверхность матовой).

15. Назначьте материал объекту *Torus*.

16. В редакторе материалов выберите любой свободный слот. Введите название материала — *Glass*.

17. Значения параметров: *Diffuse Color* (Диффузный цвет) — серый; *Specular Level* (Интенсивность блика) 100; *Glossiness* (Размер блика) 30; *Opacity* (Непрозрачность) 40; флажок 2-sided установлен.

18. Назначьте материал объекту *Box*.

19. В редакторе материалов выберите любой свободный слот. Введите название материала — *Porcelain*.

20. Метод тонирования: *Phong* (Алгоритм Фонга).

21. Значения параметров: *Ambient* (Подсветка) [190, 190, 190], *Diffuse Color* (Диффузный цвет) [240, 240, 240], *Specular Color* (Зеркальный цвет) [255, 255, 255], *Specular Level* (Интенсивность блика) 95, *Glossiness* (Размер блика) 80, *Soften* (Размытость блика) 0.

22. В редакторе материалов выберите любой свободный слот. Введите название материала — *Gilt*.

23. Метод тонирования — *Metal* (Металл).

24. Значения параметров: *Ambient* (Подсветка) [66, 59, 29], *Diffuse Color* (Диффузный цвет) [183, 165, 79], *Specular Level* (Интенсивность блика) 77, *Glossiness* (Размер блика) 75.

25. Преобразуйте объект *Teapot* (Чайник) в редактируемую полисетку (*Convert to Editable Poly*).

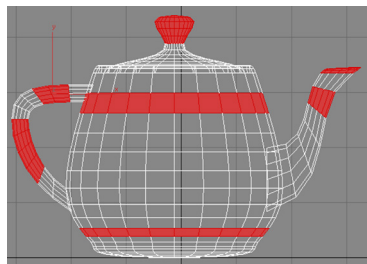
26. Перейдите на уровень редактирования *Polygon*. В свитке **Selection** (Выбор) **не включайте!** *Ignore Backfacing* (Игнорировать задние (невидимые) грани).

27. Выделите весь объект (все полигоны).

28. В свитке **Polygon** (Многоугольник) во вкладке *Material ID* (ИН Материала) в строке *Set ID* (Задать идентификатор) укажите всем полигонам *ID 1*. Полигонам с *ID 1* будет назначен материал *Porcelain*.

29. Снимите выделение со всех полигонов (щелчок левой кнопкой мыши в любом свободном месте окна проекции).

30. В окне проекции *Front* (Вид спереди) выделите полигоны чайника, которым предполагается назначить материал *Gilt* (см. рисунок).



31. Выделенным полигонам в свитке **Polygon** во вкладке *Material ID* (ИН Материала) в строке *Set ID* (Задать ИН) укажите *ID 2*.

32. Снимите выделение со всех полигонов (щелчок левой кнопкой мыши в любом свободном месте окна проекции). Отключите режим редактирования полигонов.

33. Сохраните файл с именем **4\_7-1.max**.

**Задание 2.** Создание материала.

**Рекомендации по выполнению**

1. Выделите объект *Teaport* (Чайник).

2. Откройте редактор материалов (*M*).

3. В редакторе материалов выберите любой свободный слот, переименуйте материал в **Teaport\_1**.

4. Замените материал *Standard* (Стандартный) на *Multi/Sub-Object* (Многокомпонентный).

5. На запрос *Replace Material* (Перемещение материала) выберите вариант *Discard Old Material* (Убрать старый материал).

6. В настройках материала нажмите кнопку *Set Number* (Задать количество) для указания числа составляющих материалов. В данном примере их два, следовательно, нужно указать 2.

7. Теперь для работы предложено два материала с *ID 1* и 2. Чтобы в них не путаться, рекомендуется дать им имена (1) и (2).

8. Далее необходимо создать соответствующие материалы. Для создания материала *Porcelain* (Фарфор) нажмите на кнопку *None* (Без атрибута) рядом с именем материала.

9. В открывшемся списке материалов выберите *Standard*. Произойдет переход в настройки материала *Standard*.

10. В строке с именем материала будет отображаться «(1) Porcelain», указывая на то, что материал *Porcelain* является родительским для материала (1).



11. Задайте настройки для материала (см. задание 1).

12. После того как материал настроен, вернитесь к родительскому материалу с помощью кнопки *Go to Parent* (Перейти к родительскому).

13. Первый составляющий материал готов; переходите к настройке второго составляющего материала *Gilt* аналогичным образом.

14. После того как второй материал готов, вернитесь к родительскому материалу и назначьте готовый материал объекту *Teapot*.

**Задание 3.** Использование схемы.

**Рекомендации по выполнению**

1. Создайте новую сцену.

2. В окне проекции *Perspective* (Вид в перспективе) создайте сферу радиусом 0,6 м.

3. Откройте диалоговое окно **Material Editor** (Редактор материалов) и выберите свободную ячейку.

4. Назначьте каналу *Diffuse Color* (Диффузный цвет) выбранного материала схему *Bitmap* (Растровая карта), используя любое растровое изображение.

5. Перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и добавьте к сфере модификатор **UVW Map** (Проецирование по координатам UVW) или выполните команду меню *Modifiers* ⇒ *UV Coordinates* ⇒ *UVW Map* (Модификаторы ⇒ UV (проекционные координаты) ⇒ Проецирование).

6. Назначьте материал сфере, перетащив его из диалогового окна **Material Editor** (Редактор материалов) на окно проекции *Perspective* (Вид в перспективе).

7. В разделе параметров (*Parameters*) вкладки *Modify* (Изменение) для модификатора **UVW Map** введите значения в полях *Length*, *Width* и *Height*, равные радиусу сферы, т. е. 0,6 м.

8. Выберите тип наложения схемы с помощью переключателей группы *Mapping* (Карты текстур): *Planar* — плоское, *Cylindrical* —

цилиндрическое, *Spherical* — сферическое, *Shrink Wrap* — обертывание по форме, *Box* — коробка, *Face* (Грань) (схема применяется к каждому многоугольнику объекта *XYZ to UVW*, используется для процедурных текстур, которые создаются на основании математических формул).

9. Сохраните файл с именем **4\_7-3.max**.

### Контрольные вопросы

1. Назовите способы открытия редактора материалов.
2. Перечислите основные элементы окна редактора.
3. Какое максимальное количество ячеек с материалами доступно в окне редактора? Сколько отображается по умолчанию?
4. Как материалы называют «горячими», «теплыми», «холодными»?
5. Опишите способы назначения материала объекту.
6. Как параметры могут быть настроены для материала?
7. Что означает тип материала?
8. Дайте понятие методу (алгоритму) тонирования. Перечислите алгоритмы тонирования.
9. Как параметры настроены в свитке **Blinn Basic Parameters** (Базовые параметры метода Блинна)?
10. Изложите понятие карты в 3ds Max. Назовите типы и опишите настройки карт.

## 4.8. Настройка освещения в трехмерной среде.

### Работа с камерами

Свету и тени необходимо уделять не меньше внимания, чем трехмерной модели, ее текстуре или фоновым элементам сцены. Неудачное размещение источника света может скрыть от зрителя некоторые важные детали или же, наоборот, сделать видимыми дефекты модели. Из-за невыразительного применения света вся сцена может выглядеть бледно и непривлекательно. В то же время правильное использование света (особенно в архитектуре, дизайне интерьеров и трехмерной компьютерной анимации) позволяет получить реалистичные изображения очень высокого качества. Для этого нужно:

- установить источники света и подобрать их яркость (параметры) таким образом, чтобы сцена была равномерно освещена;
- задать настройки визуализации освещения.

---

Несмотря на то, что чаще всего источники света используют для освещения объектов в сцене, иногда свет применяют как самостоятельный объ-

ект, например для имитации далекого огонька в ночи, маяка, звезды на небе и т. д.

В 3ds Max есть несколько типов источников света, которые можно условно разделить на три: стандартные, фотометрические и системы дневного освещения.

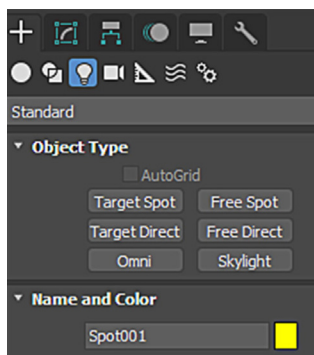


Рис. 4.18. Создание  
источник света

Для создания в сцене источников света следует щелкнуть на кнопке *Lights* (Источник света) вкладки *Create* (Создание) командной панели (рис. 4.18). После этого из раскрывающегося списка можно выбрать один из двух наборов источников света: стандартный набор (*Standard*) и набор фотометрических источников света (*Photometric*). Кроме того, для создания источников света можно использовать команды меню *Create* ⇒ *Lights* ⇒ *Standard Lights* (Создание ⇒ Источник света ⇒ Стандартный свет) и *Create* ⇒ *Lights* ⇒ *Photometric Lights* (Создание ⇒ Источник света ⇒ Фотометрический свет) соответственно.

**Стандартные источники света** можно разделить на несколько групп: *направленные*, *нацеленные* (имеют мишень или цель) и *всенаправленные*. Направленные источники используют для того, чтобы осветить конкретный объект или участок сцены. Всенаправленные источники света равномерно излучают свет во всех направлениях. Используя их, можно имитировать, например, освещение от электрических ламп, фонарей, свет пламени и др.

В набор *Standard* входят следующие типы источников света:

1. *Target Spot* (Нацеленный прожектор) — аналог карманного фонаря, театрального прожектора, автомобильной фары. Создает конусообразный световой поток, направление которого определяют координатами источника и координатами цели.

2. *Target Direct* (Нацеленный источник прямого света) — нацеленный источник прямого света (*Target Directional Light* (Аналог солнечного света)). Создает параллельный световой поток, направление которого определяют координатами источника и координатами цели.

3. *Omni* (Всенаправленный) — всенаправленный источник света (*Omni Light*). Аналог электрической лампы, свечи и других подобных точечных источников света, предназначенных для обеспечения так называемого заполняющего освещения (*fill lighting*). Создает сферический световой поток во всех направлениях от координат источника.

4. *Free Spot* (Свободно направленный прожектор) — отличие от источника *Target Spot* (Нацеленный прожектор) состоит в том, что направление источника *Free Spot* не связано с какой-либо целью.

5. *Free Direct* (Свободно направленный источник прямого света) — используется для моделирования солнечного света, причем в более общем случае, чем источник *Target Direct* (Нацеленный источник прямого света). Последний имеет смысл применять в тех случаях, когда нужно, например, показать движение Солнца по небосклону относительно неподвижного объекта.

6. *Skylight* (Небесный свет) — источник небесного света.

В источнике *Skylight* (рис. 4.19) для расчета непрямого освещения используют встроенный модуль *Light Tracer* (Трассировщик света), что позволяет создавать очень реалистичное освещение. Источник небесного света можно располагать в любом месте сцены — это не повлияет на ее освещение. Для неравномерного окрашивания объектов (исключение эффекта «засвечивания») нужно установить в свитке параметров источника флажок *Cast Shadows* (Отбрасывание теней).

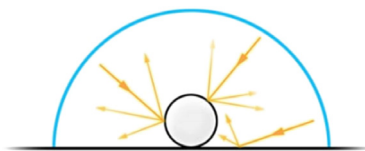


Рис. 4.19. Р-спростр-нение свет-от источник *Skylight* (Небесный свет)

### Параметры источников света

Свиток **Intensity/Color/Attenuation** (Интенсивность/Цвет/Затухание):

1. *Multiplier* (Множитель) — можно указать силу света, а с помощью квадрата рядом — определить цвет света.

2. *Decay* (Затухание) — определяет степень ослабления света за пределами некоторой сферы, центр которой совпадает с источ-



ником света. Ослабление учитывается, если в группе параметров *Decay* (Затухание) в раскрывающемся списке *Type* выбран элемент, отличный от *None*: *Inverse* (Инверсия) — ослабление обратно пропорционально расстоянию до источника или *Inverse Square* (Квадратная инверсия) — ослабление обратно пропорционально квадрату расстояния до источника. Значение *Start* — начало ослабления, *End* — окончание. Подразделы *Near Attenuation* (Ближнее затухание света) и *Far Attenuation* (Дальнее затухание света) позволяют настроить затухание более точно.

Свиток **Spotlight Parameters** (Параметры прожектора) доступен только для источников света типа *Spot* (Прожектор). В этом свитке можно задать размеры конуса света. Параметр *Hotspot* (Световое пятно) определяет размер внутреннего конуса, в котором освещенность составляет 100 %. Параметр *Falloff* (Спад освещенности) задает размер внешнего конуса. Чем больше разница между этими двумя значениями, тем переход от света к тени мягче, и наоборот.

В свитке **Advanced Effects** (Дополнительные эффекты) находятся дополнительные настройки источника света:

1. *Contrast* (Контраст) — контраст освещенности; обычно ставится значение 0.

2. *Soften Diff. Edge* (Смягчение края) — смягчение краев света, образующихся при пересечении с другим источником; оптимальный вариант этого значения 50.

3. *Diffuse* (Диффузное рассеивание) — галочка включает освещенность объекта (если ее снять, то объект будет черным).

4. *Specular* (Блик) — галочка включает блики на объекте от источника света. При постановке отраженного света ее снимают.

5. *Projector Map* (Карта прожектора) — позволяет добавлять черно-белое изображение (карту) для имитации сложного луча света.

Свиток **Shadow Parameters** (Параметры теней) содержит основные настройки теней.

1. *Color* (Цвет тени).

2. *Density* (Плотность тени).

3. Назначение тени карты *Map*.

Далее идут настройки выбранного типа теней: *Shadow Map Parameters* (Параметры карты тени) или *Area Shadows* (Область тени).

Свиток **Shadow Map Params**:

1. *Bias* — степень размытия тени.

2. *Size* — размер размытия тени.

Чтобы установить всенаправленный источник света, нужно выбрать его во вкладке *Lights* (Источник света) и расположить в нужном месте окна проекции. Свет от всенаправленных источников проходит сквозь плоскости, поэтому располагать их можно не только над плоскостью, но и под ней.

Чтобы создать нацеленный источник, следует вначале задать его положение, а затем цель.

Последовательность создания прожектора:

1. Выбрать окно проекции *Front* (Вид спереди).
2. На вкладке *Lights* (Источник света) панели **Create** (Создание) нажать кнопку *Target Spot* (Нацеленный прожектор).
3. В окне проекции щелкнуть левой кнопкой мыши в точке расположения источника и, удерживая ее, растянуть источник в направлении цели (рис. 4.20).

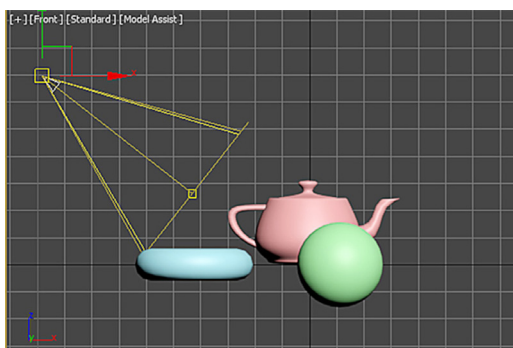


Рис. 4.20. Создание нацеленного источника света

4. В свитке параметров источника **Intensity/Color/Attenuation** (Интенсивность/Цвет/Затухание) установить значение параметра *Multiplier* (Множитель), достаточное для требуемого уровня освещения (для прожектора значение множителя обычно колеблется в пределах 1,2–1,6).

5. Визуализировать окно проекции **Perspective** (Перспектива) и задать (при необходимости) дополнительные настройки яркости.

Свободный прожектор (равно как и направленный источник) располагают по направляющей сетке окна, что требует дополнительных перемещений и вращений источника.

Создание направленного источника света аналогично созданию прожектора. Отличительной особенностью направленных

источников является более интенсивное освещение. На практике параметр *Multiplier* (Множитель) для них чаще всего устанавливают в пределах 0,5–1,3.

Источник света типа *Spot* (Прожектор) имитирует распространение света сфокусированным пучком. Так как испускаемые лучи света расходятся из точки излучения под углом, то и отбрасываемая этим источником тень наращивает площадь по мере отдаления от предмета.

На рисунке 4.21 показано применение источников света различного типа.

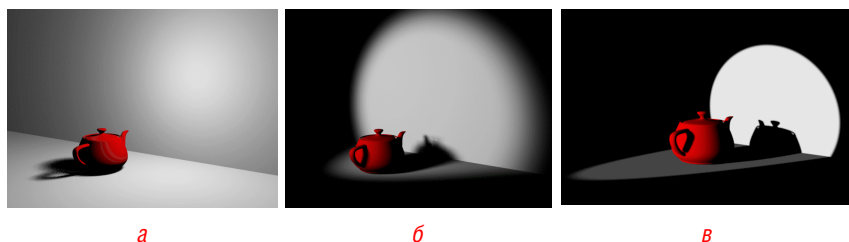


Рис. 4.21. Типы стандартных источников света: а – *Omni* (Всенаправленный);  
б – *Target/Free Spot* (Нацеленный/свободно направленный прожектор);  
в – *Target/Free Direct* (Нацеленный/свободно направленный источник прямого света)

**Фотометрические источники света** могут имитировать различные осветительные приборы — от ламп под абажуром до ламп дневного света или галогеновых ламп подсветки.

Основным отличием источников набора *Standard* от источников набора *Photometric* является то, что в фотометрических источниках используется эффект ослабления интенсивности в обратной пропорции к квадрату расстояния до источника. Поэтому фотометрические источники следует применять с учетом реальных размеров объектов. С другой стороны, фотометрические источники обеспечивают гораздо большую гибкость настройки, чем стандартные.

В набор *Photometric* входят следующие типы источников света:

- 1) *Target Light* — нацеленный фотометрический источник света;
- 2) *Free Light* — свободно направленный фотометрический источник света.

Параметры фотометрических источников света, отличающиеся от параметров стандартных источников света, размещены

в свитках **General Parameters** (Общие параметры), **Intensity/Color/Attenuation** (Интенсивность/Цвет/Затухание) и нескольких дополнительных. К ним относят:

1. **Light Distribution** (Type) (Распределение цвета (Тип)) — тип источника, определяющий характер распространения света:

- **Photometric Web** (Фотометрические шаблоны) — позволяет задать различную интенсивность излучения по разным осям с помощью так называемой фотометрической схемы, загружаемой из файла в разделе **Web Parameters** (Web-параметры);

- **Spotlight** (Фотометрический прожектор) — отличается от обычного прожектора тем, что его световой поток определяется встроенной фотометрической схемой. Параметры фотометрического прожектора совпадают с параметрами фотометрического источника всенаправленного света, за исключением дополнительного раздела **Distribution** (Распределение). С помощью этого раздела можно выполнить тонкую настройку основного светового пятна (**Hotspot**) и области затухания света (**Falloff**), как и для стандартного прожектора;

- **Uniform Diffuse** (Равномерный диффузный) — фотометрический полусферический источник света. Его удобно использовать в тех случаях, когда нужно смоделировать освещение у стены;

- **Uniform Spherical** (Равномерный сферический) — фотометрический источник всенаправленного света, аналог стандартного источника **Omni** (Всенаправленный).

2. **Color** (Цвет) — оттенок света, который можно установить на основании одной из заготовок или же выбрать переключатель **Kelvin** и указать вручную цветовую температуру в кельвинах (соответствующий цвет отображается справа).

3. **Filter Color** (Цветной фильтр) — цвет фильтра, который можно наложить на источник света в тех случаях, когда нужно получить свет, отличный от оттенков белого.

4. **Intensity** (Яркость) — яркость света, которую можно указать в люменах (переключатель **lm**), канделах (переключатель **cd**) или люксах на площадь (переключатель **lx at**).

5. **Resulting Intensity** (Результирующая яркость) — если этот флажок установлен, то результирующая яркость света будет увеличена в соответствующей пропорции.

Свиток **Shape/Area Shadows** (Форма/Протяженные тени) содержит выпадающий список **Emit Light from (Shape)** (Испускать свет из (форма)), в котором представлены следующие формы источников света:

- *Point* (Точка) — точечный источник света; использует сферу в качестве своего контейнера, что обеспечивает характерную форму рассеивания лучей. Эти источники создают щелчком мыши. Их положение напрямую влияет на характер освещенности сцены;

- *Line* (Линия) — линейный источник света; свет распространяется вдоль заданной линии узким потоком;

- *Rectangle* (Прямоугольник) — протяженный источник света; имеет прямоугольную форму светового контейнера, что позволяет создавать мягкое освещение;

- *Disc* (Круг) — круговой источник света;

- *Sphere* (Сфера) — сферический источник света.

6. *Template* (Шаблон) — это заранее настроенный фотометрический источник, при использовании которого пользователь избавлен от необходимости ручной настройки перечисленных выше параметров. Определяется с помощью раскрывающегося списка раздела *Templates*. Шаблоны делят на группы по типам осветительных приборов: лампы накаливания (*Bulb Lights*), галогеновые лампы (*Halogen Lights*), рефлекторы (*Recessed Lights*), люминесцентные лампы (*Fluorescent Lights*) и лампы наружного освещения (*Other Lights*).

### Системы дневного освещения

Источники дневного света *Sunlight* (Солнечный свет) и *Daylight* (Дневной свет) расположены в окне **Systems** (Системы) вкладки *Create* (Создание) командной панели (рис. 4.22). Их отличительная особенность — пространственная ориентация источников света относительно географического положения и времени суток.

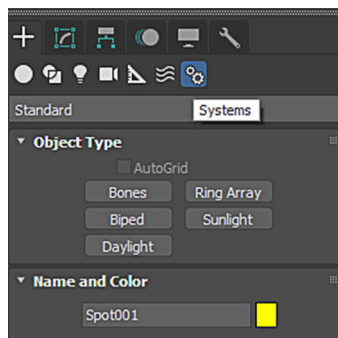


Рис. 4.22. Создание систем дневного освещения

Для пространственной ориентации используют вспомогательный объект *Compass* (Компас), который задает географические направления (север, юг, запад и восток). Этот объект располагается в сцене вместе с источником света и не визуализируется (рис. 4.23).

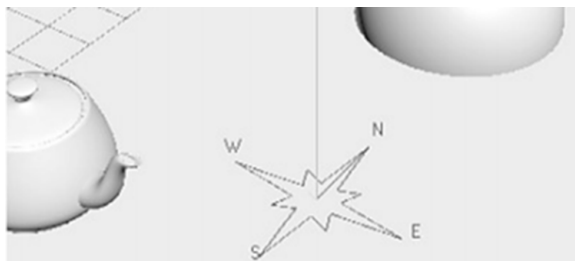


Рис. 4.23. Объект *Compass* (Комп с) н плоскости сетки

Чтобы создать **источник солнечного света**, нужно выполнить следующие действия:

1. Выбрать источник света *Sunlight* (Солнечный свет).
2. В окне проекции **Top** (Сверху) шелкнуть левой кнопкой мыши по месту установки объекта *Compass* (Компас) и, удерживая кнопку, растянуть его до нужных размеров.
3. Переместить курсор вверх или вниз по экрану для установки высоты источника света (будет задано орбитальное расстояние).
4. В свитке параметров источника света в группе параметров *Location* (Местоположение) нажать кнопку *Get Location* (Задать местоположение).
5. В открывшемся диалоговом окне установить географическое положение по карте.
6. В группе параметров *Time* (Время) установить в поле *Time Zone* (Часовой пояс) сдвиг во времени, затем установить дату и время в соответствующих полях. Параметр *Azimuth* (Азимут) определяет угол между текущим положением и направлением на север. Параметр *Altitude* (Высота над уровнем моря) указывает на угол между текущим положением и горизонтом. Значения *Latitude* (Широта) и *Longitude* (Долгота) можно вводить вручную. Изменить параметры положения созданной солнечной системы можно в панели **Motion** (Движение).

**Источники дневного света** широко применяют при анимации суточных интервалов. Источник *Daylight* (Дневной свет) представляет собой комбинацию солнечного и небесного света. Его создают аналогично источнику солнечного света, параметры освещения настраивают таким же образом (устанавливают географическое положение, дату и время). Помимо настроек солнечного света, свитки параметров источника *Daylight* (Дневной свет) содержат настройки источника небесного света. В свитке параметров **Daylight Parameters** (Параметры источника дневного света) можно изменять типы параметров освещения солнечного и небесного света в соответствующих выпадающих свитках.

В настоящее время для настройки источников дневного света широко применяют параметры *mr Sky* (Небо mr) и *mr Sun* (Солнце mr) совместно с активируемыми параметрами *mr Physical Sky* (Физическое небо mr).

---

*Аббревиатура mr обозначает визуализатор Mental Ray. Визуализаторы будут рассмотрены в п. 4.9*

---

Для источников дневного света предусмотрена функция установки погодных условий на основе файлов данных о погодных условиях *EnergyPlus Weather (EPW)*. В свитке параметров **Control Parameters** (Параметры управления) источника присутствует переключатель, определяющий способ указания координат источника: *Manual* (Пользовательский), *Date, Time and Location* (Дата, время и местоположение) и *Weather Data File* (Файл погодных данных). При нажатии кнопки напротив варианта *Weather Data File* откроется диалоговое окно **Configure Weather Data** (Настройка погодных данных). Нажатие кнопки *Load Weather Data* (Загрузить погодные данные) открывает стандартное окно обозревателя для выбора файла данных о погоде. Файлы с погодными данными доступны для скачивания в сети Интернет.

### **Светопостановка. Метод треугольника**

Этот метод хорошо известен; его применяют для освещения единичных объектов, небольших сцен и композиций. Для архитектурного моделирования этот метод не подходит. Базовая расстановка содержит три источника света: ключевой (*key light*), заполняющий (*fill light*) и обратный (*back light*). Каждый из этих световых источников решает свои задачи. Расположение всех трех источников изображено на рисунке 4.24.

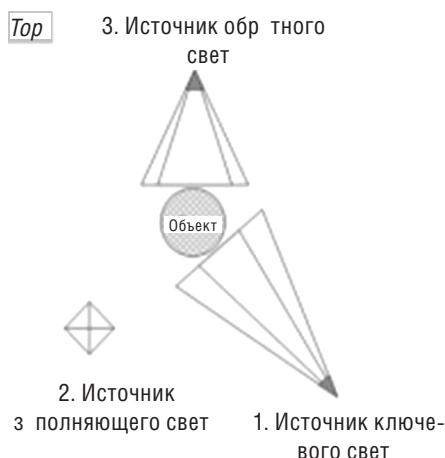


Рис. 4.24. Расстановка источников методом треугольник, вид Top

**При постановке света придерживайтесь следующих советов:**

1. Освещение любой сцены начинают с ключевого источника. Расположите его таким образом, чтобы было видно отбрасываемые тени, но чтобы они не были слишком длинными. Лучше всего использовать *Target Spot* (Нацеленный прожектор). Установите его не точно сверху, а немного под углом к сцене.

2. Вторым моделируют заполняющий свет. В качестве этого источника обычно используют *Omni* (Всенаправленный) с мощностью 0,2–0,5. Можно источник заполняющего света ставить немного ниже всей сцены, он будет светить через объекты, так как тени ему не включаются. Не забудьте выключить опцию отображения бликов *Specular* для этого источника.

3. В последнюю очередь ставят обратный свет, обычно это *Target Spot* (Нацеленный прожектор). Для большой сцены одного источника обратного света может быть мало, поэтому их ставят 2 или 3. Для того чтобы не получались засветы, используют возможность исключения объектов из освещения *Exclude* (Исключить). Из всех контрольных источников исключается поверхность, на которой лежат объекты, иначе на ней будут лишние световые пятна.

Для настройки освещения сцены, в которой размещено несколько источников света, удобно использовать диалоговое окно



**Light Lister** (Список источников света). Для его открытия следует воспользоваться командой меню *Tools* ⇒ *Light Lister* (Инструменты ⇒ Список источников света). В этом окне отображаются основные параметры для всех источников света в сцене (если в разделе параметров *Configuration* (Конфигурация) выбран переключатель *All Lights* (Все источники света)) или только для выбранных в данный момент (если в разделе параметров *Configuration* выбран переключатель *Selected Lights* (Выбранные источники света)). Любое изменение параметров в диалоговом окне **Light Lister** сразу же применяется к источникам света в сцене. При этом окно позволяет переключаться в другие окна 3ds Max, а значит — изменять значения параметров и на вкладке *Modify* (Изменение). Для того чтобы обновить значения в диалоговом окне **Light Lister** на основании текущего состояния сцены и параметров вкладки *Modify* (Изменение), необходимо нажать кнопку *Refresh* (Обновить).

**Камеры** созданы, чтобы через них осуществлять визуализацию. При использовании 3ds Max для создания статичных изображений (например, интерьера помещения) можно ограничиться настройкой источников света и материалов. Однако в тех случаях, когда планируется применение 3ds Max для создания анимации, трудно обойтись без таких инструментов, как камеры. Камера может передвигаться по сцене, как если бы ролик снимался в движении. Простые виды в окнах проекций не могут быть анимированы и не позволяют достигать такого эффекта.

В 3ds Max можно создать камеру нацеленную (*Target Camera*) или свободно направленную (*Free Camera*). Нацеленная камера оптимально подходит для точной настройки параметров изображения. При этом можно позиционировать и вращать как саму камеру, так и точку, на которую она нацелена. Свободно направленная камера точки нацеливания не имеет, потому при перемещении или вращении самой камеры соответствующим образом изменяется и полученный с ее помощью ракурс.

Создать камеру можно одним из следующих способов:

- на вкладке *Create* (Создание) командной панели выбрать кнопку *Cameras* (Камеры) (рис. 4.25), а затем кнопку *Target* (Нацеленная) либо выполнить команду *Create* ⇒ *Cameras* ⇒ *Target Camera* (Создание ⇒ Камеры ⇒ Нацеленная камера). Затем следует нарисовать направление камеры на нужном видовом экране. В результате будет создана нацеленная камера;

• на вкладке *Create* (Создание) командной панели выбрать кнопку *Cameras* (Камеры), а затем кнопку *Free* (Свободная) либо выполнить команду *Create*  $\Rightarrow$  *Cameras*  $\Rightarrow$  *Free Camera* (Создание  $\Rightarrow$  Камеры  $\Rightarrow$  Свободная камера). Затем следует нарисовать направление камеры на нужном видовом экране. В результате будет создана свободно направленная камера, ориентированная перпендикулярно плоскости видового экрана.

Объекты типа *Cameras* (Камеры) имеют те же характеристики, что и настоящие камеры: *Lens* (Размер фокусного расстояния) и *Field of View* (Поле зрения). Эти две характеристики связаны между собой, поэтому при изменении одного параметра второй изменяется автоматически, при этом чем больше фокусное расстояние камеры, тем меньше поле зрения, и наоборот. На реальном видеоматериале часто можно заметить некоторые особенности, обусловленные конструкцией камеры. Это могут быть блики объектива, дрожание изображения и т. д. Для имитации таких эффектов в 3ds Max есть специальный модуль просчета. Используя его, можно создать восемь эффектов: *Lens Effects* (Эффекты линзы); *Color Balance* (Цветовой баланс); *Depth of Field* (Глубина резкости); *Film Grain* (Зернистость); *Motion Blur* (Размытие движения) и др. Чтобы использовать эффект, выполните команду *Rendering*  $\Rightarrow$  *Environment* (Визуализация  $\Rightarrow$  Окружение). В окне **Environment and Effects** (Окружение и эффекты) перейдите на вкладку *Effects* (Эффекты), после чего, нажав на кнопку *Add* (Добавить), выберите нужный.

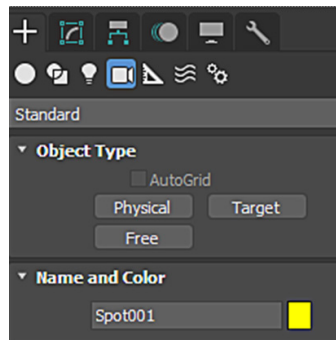


Рис. 4.25. Создание камеры

### Практическое задание по пункту 4.8

Настройка освещения сцены.

#### Рекомендации по выполнению

1. Откройте файл **4\_5-2.max**.
2. Чтобы были видны отбрасываемые горячей лампой тени, необходимо создать в сцене поверхность стола и стены. Эти объекты можно создать при помощи стандартных примитивов *Plane* (Плоскость) и *Box* (Параллелепипед).

3. Чтобы добавить в сцену источник света, перейдите на вкладку *Create* (Создание) командной панели, в категории *Lights* (Источник света) выберите строку *Standard* (Стандартные) и нажмите кнопку *Omni* (Всенаправленный). Создайте источник света в любой свободной точке пространства.

При создании источника света 3ds Max выключит свою систему освещения, которая используется по умолчанию.

4. Нажмите кнопку *F9*, чтобы визуализировать сцену: сцена освещена, однако в ней отсутствуют тени, отбрасываемые объектом, которые обязательно присутствовали бы в реальности.

5. Если на полученной картинке вы не видите пола, значит, вы создали источник света под ним. Поднимите его выше вдоль оси *Z* и попробуйте визуализировать сцену еще раз.

6. Для добавления теней выделите источник света *Omni* (Всенаправленный), перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и в свитке настроек **General Parameters** (Общие параметры) установите флажок *Shadows On* (Включить тени). Выберите тип просчета теней *Shadow Map* (Карта теней). Нажмите клавишу *F9*, чтобы еще раз визуализировать сцену. На полученном изображении должны появиться тени.

7. Чтобы выровнять источник света относительно плафона по всем трем осям, в окне **Align Selection** (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

- флажки *Y Position* (Y-позиция), *X Position* (X-позиция) и *Z Position* (Z-позиция);
- переключатель *Current Object* (Объект, который выравнивается) в положение *Center* (По центру);
- переключатель *Target Object* (Объект, относительно которого выравнивается) в положение *Center* (По центру).

8. Нажмите кнопку *Apply* (Применить).

9. Поскольку плафон лампы был создан при помощи модификатора *Lathe* (Вращение вокруг оси), одна из сторон образованной поверхности будет прозрачной, в чем можно легко убедиться, повернув плафон и заглянув «внутрь».

10. Чтобы это устранить, необходимо в свойствах материала плафона задать отображения обеих сторон трехмерного объекта. Для этого откройте окно **Material Editor** (Редактор материалов), выполнив команду *Rendering*  $\Rightarrow$  *Material Editor* (Визуализация  $\Rightarrow$  Редактор материалов), и в пустой ячейке создайте новый материал на основе *Standard* (Стандартный). В свитке настроек **Shader**

**Basic Parameter** (Основные параметры затенения) установите флажок *2-Sided* (Двусторонний) для использования двустороннего материала.

11. Нажмите кнопку *F9*, чтобы еще раз визуализировать сцену. На полученном изображении свет падает от лампы, однако большая часть картинки слишком темная. К тому же видна тень от объекта, который имитирует лампочку.

12. Чтобы объект *Sphere* (Сфера) не отбрасывал тень, его необходимо исключить из списка объектов, с которыми работает источник света. Для этого выделите источник света *Omni* (Все-направленный), перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и в свитке настроек **General Parameters** (Общие параметры) нажмите кнопку *Exclude* (Исключить).

13. В списке *Scene Objects* (Объекты сцены) появившегося окна **Exclude/Include** (Исключить/Включить) выделите объект *Sphere* (Сфера) и нажмите кнопку в виде двойной стрелки. Объект будет перенесен в список правой части окна.

14. Нажмите клавишу *F9*, чтобы еще раз визуализировать сцену. Тени у объекта *Sphere* (Сфера) быть не должно.

15. Чтобы решить проблему затемненности большей части сцены, необходимо установить вспомогательное освещение. Интенсивность вспомогательных источников света, которую задают при помощи параметра *Multiplier* (Множитель), обязательно должна быть значительно меньше, чем основного.

16. Чтобы добавить в сцену направленный источник света, перейдите на вкладку *Create* (Создание) командной панели, в категории *Lights* (Источник света) выберите *Standard* (Стандартные) и нажмите кнопку *Target Spot* (Нацеленный прожектор). Создайте источник света таким образом, чтобы свет падал на сцену сверху, а мишень находилась в углу, за лампой (рис. 4.26).

17. Чтобы уменьшить интенсивность вспомогательного источника света, выделите объект *Spot* (Прожектор), перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и в свитке настроек **Intensity/Color/Attenuation** (Интенсивность/Цвет/Затухание) задайте значение параметра *Multiplier* (Множитель) равным 0,5.

18. В полученной сцене можно подкорректировать количество сегментов в модели плафона, так как тень от плафона не круглая, а имеет очертания многоугольника. Чтобы исправить этот недостаток, выделите плафон, перейдите на вкладку *Modify* (Изменение) командной панели и в стеке модификаторов щелкните

на названии модификатора *Lathe* (Вращение вокруг оси). В свитке **Parameters** (Параметры) настроек модификатора увеличьте значение параметра *Segments* (Количество сегментов) до 60.

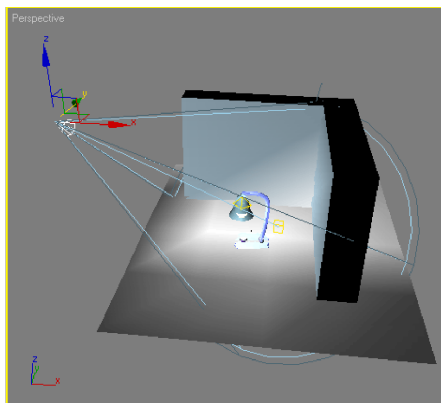


Рис. 4.26. Положение источник свет *Target Spot* (Целевой прожектор) в сцене

19. Нажмите клавишу *F9*, чтобы еще раз визуализировать сцену. Результат показан на рисунке 4.27.

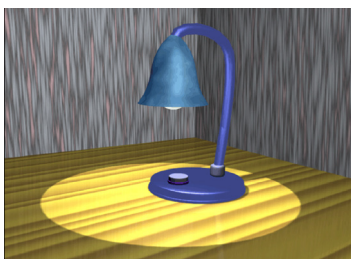


Рис. 4.27. Финальная визуализация

### Контрольные вопросы

1. Перечислите типы источников света в 3ds Max.
2. Как создать источник света?
3. Какие группы стандартных источников света используют в 3ds Max? Какое освещение они моделируют?
4. Какие свитки предназначены для настройки параметров источников света?
5. Как влияют настройки источников света на результат в сцене? Перечислите основные параметры.

6. В чем заключается метод треугольник ? Как получить релистичное изображение?
7. Как добиться текстурную карту к источнику или незначительный цвет?
8. Как установить параметры тени?
9. Как исключить объект из освещения?
10. В чем различие стандартных и фотометрических источников света. Какие параметры у них различаются?
11. Каким образом создать систему дневного освещения?
12. Изложите незначительные и типы камер в 3ds Max.

## 4.9. Финальная обработка

**Визуализация (Rendering)** — это операции, позволяющие увидеть конечный результат моделирования. Разнообразные параметры визуализации позволяют значительно улучшить и усовершенствовать трехмерную сцену путем добавления источников освещения, фоновых заставок, различных эффектов и т. д.

Основные настройки визуализации устанавливаются в диалоговом окне **Render Setup** (Настройка визуализации), которое можно открыть, выполнив команду *Rendering*  $\Rightarrow$  *Render Setup* (Визуализация  $\Rightarrow$  Настройка визуализации), нажав кнопку *Render Setup* (Настройка визуализации) на главной панели инструментов или клавишу *F10*.

Состав настроек диалогового окна **Render Setup** (Настройка визуализации) (рис. 4.28) зависит от применяемого визуализатора (*Renderer*), название которого отображается в заголовке диалогового окна.

*Default Scanline Renderer* — встроенный стандартный визуализатор 3ds Max. Позволяет визуализировать (рендерить) изображение из любого окна проекции. Сам процесс — рендеринг (или визуализация) — создание плоского изображения (картинки) по разработанной 3D-сцене.

Возможен просчет сцены и средствами альтернативных визуализаторов: *Mental Ray*, *V-Ray*, *Brazil* и др.

Для того чтобы изменить текущий визуализатор, необходимо в свитке **Assign Renderer** (Назначить визуализатор) вкладки *Common* (Общие) диалогового окна **Render Setup** (Настройка визуализации) нажать на кнопку *Choose Renderer* (Выбрать визуализатор), которая находится справа от строки *Production* (Производство), и в открывшемся окне **Choose Renderer** (Выбрать визуализатор) выбрать нужный визуализатор.

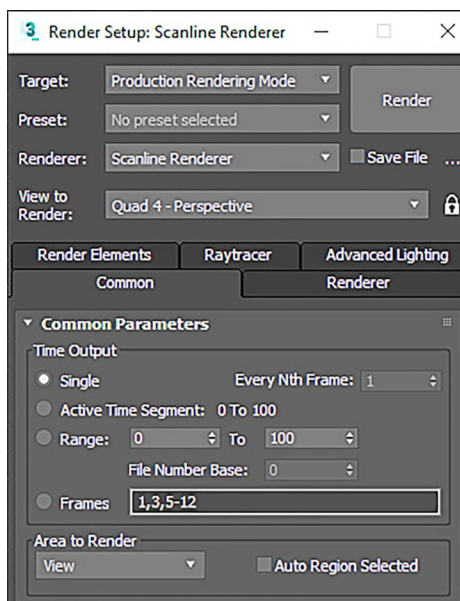


Рис. 4.28. Диалоговое окно **Render Setup** (Нстройка визуализации)

При использовании визуализатора *Default Scanline Renderer* окно **Render Setup** (Настройка визуализации) содержит пять вкладок: *Common* (Общие), *Renderer* (Визуализатор), *Render Elements* (Элементы визуализации), *Raytracer* (Трассировщик), *Advanced Lighting* (Дополнительное освещение).

Ниже приведены основные параметры вкладки *Common* (Общие).

### **Time Output (Выходные настройки диапазона)**

Эта группа параметров определяет последовательность кадров для визуализации. Визуализации текущего кадра соответствует переключатель *Single* (Один). Все остальные варианты имеют отношение к анимации: *Active Time Segment* (Текущий промежуток времени); *Range* (Диапазон) — визуализация диапазона последовательных кадров; *Frames* (Кадры) — визуализация отдельных кадров.

### **Area to Render (Область визуализации)**

В этой группе параметров находится список, определяющий визуализируемую область, а также флажок *Auto Region Selected* (Автоматический выбор области). Последний выполняет автоматическую настройку визуализируемой области в режимах *Region*



(Область), *Crop* (Кадрировать) и *Blowup* (Увеличение), выбираемых из находящегося рядом списка, в котором также присутствуют элементы *Selected* (Выбранные объекты) и *View* (Вид целиком) (выбран по умолчанию).

### Output Size (Размер выходного файла)

Эта группа параметров (рис. 4.29) определяет выходной формат визуализации. В правой ее части расположены кнопки, с помощью которых устанавливают стандартные размеры изображения. Если щелкнуть правой кнопкой мыши на любой из этих кнопок, то ей можно сопоставить другой формат кадра с помощью диалогового окна **Configure Preset** (Конфигурация предустановки). Любые дополнительные размеры можно также указать в полях *Width* и *Height* непосредственно в группе параметров *Output Size* (Размер выходного файла). В раскрывающемся списке, в котором по умолчанию выбран элемент *Custom* (Пользовательская), можно выбрать один из стандартных форматов кино- и видео пленки. Формат кадра очень важен и должен учитываться при размещении в сцене камер, поскольку при смене формата важные части сцены могут оказаться невидимыми. Для того чтобы включить режим отображения реальных размеров кадра на том или ином видовом экране, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на названии текущей проекции видового экрана и выбрать из контекстного меню команду *Show Safe Frame* (Показать сохраненные кадры) (комбинация клавиш *Shift + F*).

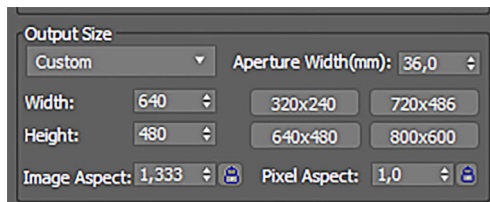


Рис. 4.29. Группа параметров *Output Size* (Размер выходного файла)

### Render Output (Выходные настройки визуализации)

В этой области настроек (рис. 4.30) содержатся параметры сохранения на диск файла, полученного в результате визуализации. Нажав кнопку *Files* (Файлы), можно определить тип файла, его название и папку, в которую он будет сохранен. Обратите внимание, что если визуализируется анимация, а в качестве выходного



формата указан графический формат (BMP, JPEG, TIFF и пр.), то результат будет сохранен в виде цепочки кадров.

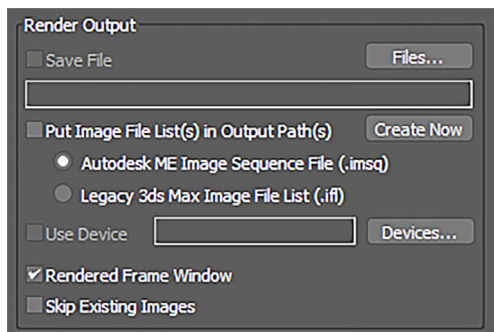


Рис. 4.30. Группы параметров *Render Output* (Выходные настройки визуализации)

### Options (Параметры)

Данная область содержит несколько флажков, которые дают возможность ускорить просчет тестовых вариантов изображения. В этом случае можно отключить визуализацию некоторых компонентов сцены. К ним относят *Atmospherics* (Атмосферные явления), *Effects* (Эффекты), *Displacement* (Смещение), *Render Hidden Geometry* (Визуализация скрытой геометрии), *Area Lights/Shadows as Points* (Пространственные источники света/тени как точки), *Force 2-Sided* (Материалы как двусторонние) и т. д.

### Advanced Lighting (Дополнительное освещение)

Два флажка этой области определяют, нужно ли задействовать в сцене параметр дополнительного освещения *Use Advanced Lighting* (Использовать дополнительное освещение) и нужно ли его просчитывать (*Compute Advanced Lighting when Required* (Просчитывать дополнительное освещение, когда это требуется)). Эти два параметра оказывают влияние на просчет только в том случае, если на вкладке *Advanced Lighting* (Дополнительное освещение) (рис. 4.31) указан один из вариантов для просчета дополнительного освещения: *Light Tracer* (Трассировка света) или *Radiosity* (Метод переноса излучательности).

### Bitmap Proxies (Растровые изображения-«заместители»)

Чтобы ускорить отображение в окне проекций текстур высокого разрешения, в 3ds Max есть возможность создания растровых изображений — «заместителей» низкого разрешения. Такие изображения создаются автоматически и могут использоваться

как для быстрого отображения текстур в окнах проекций, так и для тестовой визуализации. Для включения этой возможности нужно нажать кнопку *Setup* (Настройка) в области *Bitmap Proxies* (Растровые изображения-«заместители»), а в открывшемся окне установить флажок *Enable Proxys System* (Задействовать систему «заместителей»).

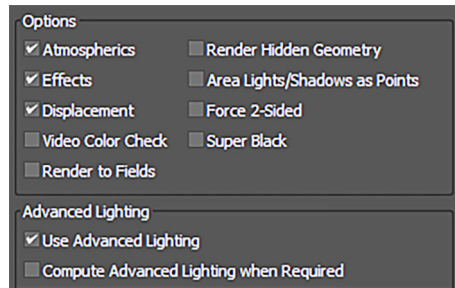


Рис. 4.31. Группы параметров *Advanced Lighting* (Дополнительное освещение)

### Элементы управления визуализацией

Эти элементы управления (рис. 4.32) расположены вверху диалогового окна **Render Setup** (Настройка визуализации). С их помощью можно указать качество визуализации: *Production Rendering Mode* (Итоговая визуализация), *Iterative Rendering Mode* (Интерактивная визуализация) или *ActiveShade Mode* (Активное тонирование).

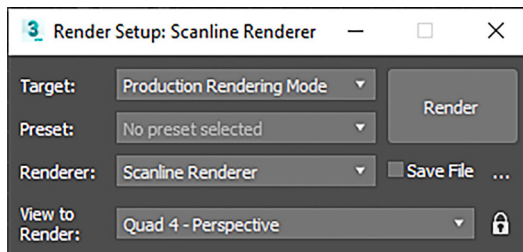


Рис. 4.32. Управление визуализацией

В большинстве случаев для быстрого просмотра результата визуализации лучше использовать режимы *Iterative* или *ActiveShade*, а для конечной визуализации — режим *Production*. В раскрывающемся списке *View to Render* (Вид для рендеринга)

можно выбрать окно проекции, содержимое которого должно быть визуализировано, а собственно визуализация начинается после щелчка на кнопке *Render*.

Ход визуализации отображается в отдельном окне кадра. Результат визуализации можно также сохранить непосредственно в этом окне. Для этого предназначена расположенная в левом верхнем углу кнопка *Save Image* (Сохранить изображение). Три кнопки с изображением цветных окружностей предназначены для отключения и включения соответствующих каналов модели RGB.

### **Настройки вкладки *Renderer***

#### **1. Область *Options* (Опции):**

- *Mapping* (Карты текстур) — включение/выключение режима визуализации материалов и текстур;
- *Shadows* (Тени) — прорисовка теней от объектов сцены;
- *Auto-Reflect/Refract and Mirrors* (Автоотражение-Преломление и Зеркальное отображение) — просчет отражений в зеркальных и преломляющих материалах.

#### **2. Область *Antialiasing*:**

- *Antialiasing* (Сглаживание) — сглаживание границ изображения;
- *Filter* (Фильтр) — выбор алгоритма сглаживания;
- *Filter Map* (Фильтрация текстурных карт) — улучшение отображения текстурных карт, но увеличение времени визуализации;
- *Filter Size* (Размер фильтра) — увеличение или уменьшение степени размытия растровых изображений.

#### **3. Область *Global SuperSampling* (Глобальное сверхразрешение):**

- *Disable All Samplers* (Выключить все фильтры сглаживания) — выключение всех алгоритмов сглаживания, присутствующих в настройках материалов и текстур;
- *Enable Global SuperSampling* (Включить глобальное сверхразрешение) — выключение алгоритма сглаживания для всех материалов, присутствующих в сцене.

Самым популярным среди альтернативных визуализаторов является *V-Ray*, реализованный в виде дополнительного модуля, разработкой и сопровождением которого занимается компания Chaos Software.

Основным принципиальным отличием *V-Ray* (равно как и других альтернативных визуализаторов) от *Default Scanline Renderer* является то, что при просчете сцен в нем учитываются физические свойства света, что и обеспечивает большую реалистич-

ность получаемых изображений. Реализовано это благодаря использованию фотонного анализа сцены для просчета эффектов рефлексивной и рефрактивной каустики и применению ряда технологий для создания эффекта глобального освещения.

С помощью визуализатора *V-Ray* можно получать изображения со всеми основными визуальными эффектами:

1. Реалистичное зеркальное отражение.
2. Прозрачность.
3. Преломление световых лучей (включая эффект каустики (*Caustics*), который приводит к появлению световых бликов в результате прохождения света через прозрачные объекты криволинейной формы).
4. Моделирование рассеянного освещения сцены путем имитирования эффекта поверхностного рассеивания света, что реализуется за счет настройки так называемого глобального освещения (*Global Illumination*).
5. Повышение реалистичности путем использования эффекта глубины резкости (*Depth of Field*) — при данном эффекте размываются передний и задний планы сцены в зависимости от установленной точки фокусировки (т. е. те фрагменты сцены, которые находятся вне фокуса камеры).
6. Эффект размытого движения (благодаря ему быстро движущиеся объекты получаются размытыми (как в реальном мире на снимке или в кинокадре), а потому движение их выглядит более естественным).
7. Детальная прорисовка карт смещения (*Displacement Mapping*) — получение иллюзии выпуклых поверхностей.

С помощью инструмента *VRayFur* можно создавать покрытые мехом поверхности (при этом мех генерируется только во время визуализации и в действительности не присутствует в сцене, что упрощает работу с ней).

Для использования визуализатора *V-Ray* необходимо:

1. Открыть окно настроек визуализации **Render Setup**, которое вызывается через меню **Rendering** (Визуализация) либо нажатием на клавишу *F10*.
2. Подключить *V-Ray*: в выпадающем списке *Renderer* (Визуализатор) выбрать *V-Ray Adv*.
3. Окно настроек визуализации **Render Setup** можно закрыть, позже в нем будет проводиться настройка параметров самого визуализатора *V-Ray*.

Настройки визуализатора *V-Ray*:

- *Image Sampler (Antialiasing)* (Сэмплер изображения (Сглаживание)) — сэмплер изображения (количество проходов (операций вычисления), которые должен совершить *V-Ray*, чтобы получить качественную картинку). Качество картинки в данном случае определяется шумностью или зернистостью изображения (чем меньше зернистость, тем качественнее). Тип *Adaptive Subdivision* (Адаптивное разбиение) — наиболее совершенный сэмплер изображения;

- *Environment* (Окружение) — окружающая среда для просчета *GI* (Глобальное освещение): флажок *GI Environment* включает имитацию рассеянного света от неба; *Multiplier* (Множитель) отвечает за интенсивность, можно добавить карту свечения (.HDR);

- *Reflection/Refraction* (Отражение/Преломление) — отвечает за цвет/карту окружения для отражений и преломлений;

- *Color Mapping* (Цветовое отображение) — цветовое отображение (в списке *Type* содержится несколько типов цветового отображения, каждый характеризуется своими особенностями. Рекомендуется использовать *HSV Exponential* (HSV экспоненциальная функция));

- *Global Illumination* (Непрямое освещение) — процесс симуляции непрямого освещения, при котором учитывается свет, отраженный от поверхности, а поверхность, на которую падает свет, окрашивается в цвет отражений.

### Практическое задание по пункту 4.9

Создайте композицию и сохраните ее в виде конечного файла изображения, используя настройки визуализатора.

### Контрольные вопросы

1. Н зовите ст нд ртный визу лиз тор 3ds Max.
2. К кие п р метры н стр ив ются для ст нд ртного визу лиз тор ?
3. К кими способ ми можно ускорить р счет сцены?
4. Перечислите п р метры, влияющие н к чество визу лиз ции.
5. К ким обр зом сохр няется ним ция при визу лиз ции? В к ких форм т х ф йлов?
6. Н зовите льтерн тивные визу лиз торы. В чем их преимуществ ?
7. К кн строить льтерн тивный визу лиз тор?

## ЛИТЕРАТУРА

- Аверина, А.** Photoshop CS6 / А. Аверина. СПб. : Питер, 2013.
- Бондаренко, М.Ю.** Основы 3ds Max 2009 [Электронный ресурс] / М.Ю. Бондаренко, С.В. Бондаренко. Режим доступа : [https://www.intuit.ru/goods\\_store/ebooks/8391](https://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/8391). Дата доступа : 01.12.2019.
- Дунаев, В.** Photoshop CS6. Понятный самоучитель / В. Дунаев. СПб. : Питер, 2012.
- Каледина, Н.Б.** Использование графического редактора CorelDRAW X5. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / Н.Б. Каледина, З.В. Гончарова. Минск : БГТУ, 2013.
- Комолова, Н.** Adobe Photoshop CS6 для всех / Н. Комолова, Е. Яковлева. СПб. : БХВ-Петербург, 2012.
- Кулененок, В.В.** Цветоведение / В.В. Кулененок. Минск : Беларусь, 2012.
- Левковец, Л.Б.** Векторная графика. CorelDRAW X6 / Л.Б. Левковец. СПб. : НИУ ИТМО, 2013.
- Петров, М.Н.** Компьютерная графика / М.Н. Петров, В.П. Молочков. СПб. : Питер, 2002.
- Савельева, М.Ю.** Компьютерные технологии в дизайне на базе CorelDRAW : учеб. пособие / М.Ю. Савельева. М. : МИЭТ, 2009.
- Тозик, В.Т.** 3ds Max. Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик, А.В. Меженин, К.А. Звягин. СПб. : БХВ-Петербург, 2008.
- Шнейдеров, В.** Фотография, реклама, дизайн. Самоучитель / В. Шнейдеров. СПб. : Питер, 2011.
- Щербаков, П.П.** 3ds Max. Методические указания : учеб. пособие / П.П. Щербаков. СПб. : Фак. филологии и искусств СПбГУ, 2007.
- Яцюк, О.** Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий / О. Яцюк. СПб. : БХВ-Петербург, 2004.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНУЮ ГРАФИКУ .....	5
1.1. История развития компьютерной графики .....	5
1.2. Способы представления цифровых изображений. Типы компьютерной графики .....	8
1.3. Форматы графических файлов.....	13
1.4. Цвет и цветовые модели в компьютерной графике .....	15
Раздел 2. ОСНОВЫ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ .....	22
2.1. Редакторы растровой графики .....	22
2.2. Интерфейс программы Adobe Photoshop. Настройка рабочего пространства.....	24
2.3. Обработка готовых изображений .....	26
2.4. Цветовая и тоновая коррекция.....	37
2.5. Инструменты рисования .....	46
2.6. Инструменты выделения .....	53
2.7. Работа со слоями .....	60
2.8. Работа с каналами и масками.....	75
2.9. Инструменты ретуширования.....	84
2.10. Работа с фильтрами.....	88
2.11. Допечатная подготовка растровых файлов.....	93
Раздел 3. ОСНОВЫ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ .....	95
3.1. Редакторы векторной графики: графические редакторы CorelDRAW, Adobe Illustrator .....	95
3.2. Интерфейс программы CorelDRAW. Настройка рабочего пространства.....	97
3.3. Операции с объектами.....	103
3.4. Операции со слоями .....	113
3.5. Работа с кривыми.....	117

3.6. Работа с заливками в CorelDRAW.....	131
3.7. Использование спецэффектов в CorelDRAW.....	136
3.8. Работа с текстовыми объектами в CorelDRAW.....	156
3.9. Допечатная подготовка векторных файлов в CorelDRAW .....	164
3.10. Интерфейс графического редактора Adobe Illustrator.....	171
3.11. Работа с графическими объектами в Adobe Illustrator.....	174
3.12. Работа с цветом. Заливки, обводки и внешний облик ....	187
3.13. Работа с текстом в Adobe Illustrator .....	198
3.14. Импорт и экспорт изображений.....	202
 Раздел 4. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ....	204
4.1. Редакторы трехмерной графики.....	204
4.2. Интерфейс программы 3ds Max. Настройка рабочего пространства.....	207
4.3. Построение трехмерных объектов.....	213
4.4. Полигональное моделирование.....	232
4.5. Создание трехмерных объектов на основе сплайнов .....	239
4.6. Моделирование с использованием модификаторов.....	251
4.7. Работа с материалами.....	260
4.8. Настройка освещения в трехмерной среде. Работа с камерами.....	273
4.9. Финальная обработка .....	289
 ЛИТЕРАТУРА.....	297



*Учебное издание*

**Шульдова** Светлана Георгиевна

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Учебное пособие**

Редактор, технический редактор *И.В. Счеснюк*

Корректор *Е.Л. Мельникова*

Дизайн обложки *С.Л. Прокопцовой*

Подписано в печать 12.12.2019. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 17,49. Уч.-изд. л. 14,18. Тираж 400 экз. Заказ

Республиканский институт профессионального образования.

Свидетельство о государственной регистрации

издателя, изготовителя, распространителя

печатных изданий № 1/245 от 27.03.2014.

Ул. К. Либкнехта, 32, 220004, Минск. Тел.: 374 41 00, 272 43 88.

Отпечатано в ОАО «Типография «Победа».

Свидетельство о государственной регистрации  
изготовителя печатных изданий № 2/38 от 29.01.2014.

Ул. В. Тавлая, 11, 222310, Молодечно.