



# Самоучитель

Никита Культин

# C++ Builder

## 2-е издание



Среда разработки

Базовые компоненты

Программирование графики,  
мультимедиа и баз данных

Создание справочной системы  
и установочного CD



+ CD

УДК 681.3.068+800.92С++

ББК 32.973.26-018.1

К90

**Культин Н. Б.**

К90 С++ Builder. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 464 с.: ил. + CD-ROM — (Самоучитель)

ISBN 978-5-9775-0268-9

Книга представляет собой пособие по программированию в С++ Builder, в ней подробно рассмотрен процесс создания программы: от разработки диалогового окна и функций обработки событий до создания справочной системы и образа установочного компакт-диска. Изложены принципы визуального проектирования и событийного программирования, на конкретных примерах показаны возможности среды разработки, назначение компонентов, методика создания программ различного назначения. Рассмотрены вопросы программирования графики, анимации, мультимедиа, разработки программ работы с базами данных. В приложении приведено описание базовых компонентов и наиболее часто используемых функций. Книга адресована студентам, школьникам старших классов и всем, кто хочет научиться программировать в С++ Builder.

Компакт-диск содержит проекты, приведенные в книге в качестве примеров.

*Для начинающих программистов*

УДК 681.3.068+800.92С++

ББК 32.973.26-018.1

**Группа подготовки издания:**

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Игорь Шишигин</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Римма Смоляк</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 30.05.08.

Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 37,41.

Тираж 3000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в ГУП "Типография "Наука"  
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-9775-0268-9

© Культин Н. Б., 2008

© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2008

# Оглавление

<b>Предисловие .....</b>	<b>9</b>
C++ Builder — что это? .....	9
Об этой книге .....	10
<b>ЧАСТЬ I. СРЕДА РАЗРАБОТКИ C++ BUILDER.....</b>	<b>13</b>
<b>Глава 1. Начало работы.....</b>	<b>14</b>
Установка.....	14
Активация.....	15
Первое знакомство.....	15
<b>Глава 2. Первый проект .....</b>	<b>20</b>
Начало работы.....	20
Форма.....	21
Компоненты.....	26
Событие и функция обработки события .....	36
Редактор кода .....	41
Система подсказок .....	41
Шаблоны кода .....	43
Справочная информация .....	43
Сохранение проекта .....	44
Структура проекта.....	45
Компиляция .....	49
Ошибки .....	51
Предупреждения и подсказки.....	52
Компоновка.....	53
Запуск программы.....	55
Исключения .....	55
Обработка исключений.....	56
Внесение изменений .....	60
Настройка приложения.....	66
Завершение проекта .....	68
Установка приложения на другой компьютер.....	68

<b>Глава 3. Базовые компоненты.....</b>	<b>70</b>
<i>Label</i> .....	70
<i>Edit</i> .....	73
<i>Button</i> .....	76
<i>CheckBox</i> .....	79
<i>RadioButton</i> .....	82
<i>ComboBox</i> .....	85
<i>ListBox</i> .....	88
<i>Memo</i> .....	93
<i>Timer</i> .....	96
<i>Panel</i> .....	98
<i>ControlBar</i> .....	100
<i>SpeedButton</i> .....	101
<i>StatusBar</i> .....	105
<i>UpDown</i> .....	108
<i>TrayIcon</i> .....	112
<i>ProgressBar</i> .....	115
<i>Image</i> .....	118
<i>MainMenu</i> .....	124
<i>PopupMenu</i> .....	132
<i>OpenDialog</i> .....	133
<i>SaveDialog</i> .....	137
<b>ЧАСТЬ II. ПРАКТИКУМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ .....</b>	<b>141</b>
<b>Глава 4. Графика.....</b>	<b>142</b>
Графическая поверхность.....	142
Вывод графики .....	145
Перо и кисть .....	145
Графические примитивы .....	147
Текст .....	148
Линия.....	151
Ломаная линия.....	156
Прямоугольник.....	157
Многоугольник.....	160
Окружность и эллипс .....	161
Дуга.....	162
Сектор.....	163
Точка .....	163
Битовые образы.....	164
Загрузка битового образа из файла.....	165
Отображение битового образа .....	165
Метод <i>Draw</i> .....	165
Метод <i>CopyRect</i> .....	169

Загрузка битового образа из ресурса.....	172
Файл ресурсов.....	173
Подключение файла ресурсов.....	174
Загрузка битового образа.....	175
Анимация.....	175
Движение.....	176
Использование битовых образов.....	180
Взаимодействие с пользователем.....	186
<b>Глава 5. Мультимедиа.....</b>	<b>193</b>
Функция <i>PlaySound</i> .....	193
Компонент <i>MediaPlayer</i> .....	194
Простой MP3-плеер.....	198
Проигрыватель CD.....	203
Воспроизведение MIDI-музыки.....	209
Просмотр видеороликов.....	214
Компонент <i>Animate</i> .....	221
<b>Глава 6. Базы данных.....</b>	<b>225</b>
База данных и СУБД.....	225
Локальные и удаленные базы данных.....	225
Структура базы данных.....	226
Механизмы доступа к данным.....	227
Компоненты доступа к данным.....	228
Компоненты отображения данных.....	228
База данных Microsoft Access.....	228
Доступ к данным.....	229
Отображение данных.....	235
Выбор информации из базы данных.....	240
SQL-запрос.....	240
Фильтр.....	245
Работа с базой данных в режиме формы.....	246
Загрузка строки соединения из ini-файла.....	254
Сервер InterBase.....	255
Утилита IBConsole.....	258
Регистрация сервера.....	258
Подключение к серверу.....	260
Регистрация пользователя.....	261
Регистрация существующей базы данных.....	261
Соединение с БД.....	262
Создание базы данных.....	263
Создание таблицы.....	264
Ввод данных в таблицу.....	265
Удаление таблицы.....	266
Управление доступом к базе данных.....	266

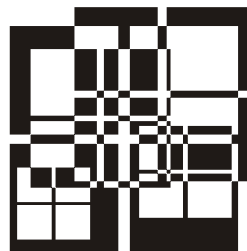
Утилиты gsec и isql.....	267
Защита данных .....	269
Администратор .....	269
Псевдоним базы данных .....	269
Полномочия пользователя .....	270
Сценарии.....	271
Приложение работы с базой данных InterBase .....	271
Компоненты dbExpress .....	279
Установка программы работы с БД на другой компьютер .....	287
База данных Blackfish SQL.....	287
Установка.....	288
Доступ к серверу .....	288
Создание базы данных .....	289
Доступ к базе данных.....	293
Права пользователей.....	294
База данных <i>Книги</i> .....	296
Развертывание приложения работы с базой данных.....	301
Установка и настройка Blackfish SQL.....	301
Установка программы работы с базой данных .....	303
<b>Глава 7. Компонент программиста .....</b>	<b>305</b>
Модуль компонента .....	306
Тестирование компонента.....	315
Пакет компонентов .....	318
Создание пакета.....	319
Компиляция пакета .....	322
Установка пакета.....	323
Тестирование компонента.....	324
Установка программы на другой компьютер .....	327
Распространение компонента .....	327
<b>Глава 8. Справочная информация .....</b>	<b>328</b>
Справочная система HTML Help .....	328
Подготовка справочной информации.....	329
Создание chm-файла .....	331
Файл проекта .....	331
Оглавление.....	332
Идентификаторы разделов .....	336
Компиляция .....	338
Отображение справочной информации.....	338
<b>Глава 9. Создание установочного диска.....</b>	<b>342</b>
Утилита InstallAware .....	342
Новый проект .....	343

Общая информация.....	345
Программа и ее разработчик.....	345
Требования к системе.....	346
Компоненты.....	346
Архитектура.....	347
Возможности.....	347
Файлы.....	348
Ярлыки.....	349
Интерфейс.....	351
Диалоги.....	351
Информация о программе и лицензионное соглашение.....	353
Образ установочного диска.....	353
<b>Глава 10. Примеры программ.....</b>	<b>356</b>
Экзаменатор.....	356
Требования к программе.....	357
Файл теста.....	357
Форма.....	360
Отображение иллюстраций.....	361
Доступ к файлу теста.....	361
Текст программы.....	363
Настройка ОС.....	374
Сапер.....	375
Правила и представление данных.....	375
Форма.....	378
Игровое поле.....	379
Начало игры.....	379
Игра.....	382
Справочная информация.....	386
Информация о программе.....	388
Программа.....	390
MP3-плеер.....	399
Форма.....	400
Регулятор громкости.....	403
Перемещение окна.....	404
Листинг.....	405
<b>Заключение.....</b>	<b>412</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>413</b>
<b>Приложение 1. Справочник.....</b>	<b>414</b>
Форма.....	414
Базовые компоненты.....	415
<i>Animate</i> .....	416
<i>Button</i> .....	416

<i>CheckBox</i> .....	417
<i>ComboBox</i> .....	418
<i>Edit</i> .....	419
<i>Image</i> .....	420
<i>Label</i> .....	421
<i>ListBox</i> .....	422
<i>MediaPlayer</i> .....	423
<i>Memo</i> .....	424
<i>OpenDialog</i> .....	425
<i>RadioButton</i> .....	426
<i>SaveDialog</i> .....	427
<i>SpeedButton</i> .....	428
<i>StringGrid</i> .....	429
<i>Timer</i> .....	431
<i>UpDown</i> .....	431
Компоненты доступа/манипулирования данными .....	432
<i>ADOConnection</i> .....	432
<i>ADODataset</i> .....	433
<i>ADOQuery</i> .....	434
<i>ADOTable</i> .....	435
<i>DataSource</i> .....	435
<i>DBEdit, DBMemo, DBText</i> .....	436
<i>DBGrid</i> .....	437
<i>DBNavigator</i> .....	438
Графика.....	440
<i>PaintBox</i> .....	440
<i>Canvas</i> .....	440
<i>Brush</i> .....	442
<i>Pen</i> .....	443
Цвет .....	444
Функции.....	445
Функции ввода и вывода .....	445
Математические функции.....	446
Функции преобразования .....	446
Функции манипулирования строками .....	447
Функции манипулирования датами и временем.....	448
События .....	451
Исключения .....	451
<b>Приложение 2. Описание компакт-диска.....</b>	<b>453</b>
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>458</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>459</b>



# ГЛАВА 1



## Начало работы

### Установка

Установка C++ Builder на компьютер выполняется с DVD-диска, на котором, помимо C++ Builder, находится сервер баз данных InterBase 2007 (версия Developer Edition), утилита InstallAware, а также набор .NET-компонентов.

Процесс инсталляции, как правило, активизируется автоматически, после того как установочный диск будет помещен в дисковод.

Следует обратить внимание на то, что C++ Builder является .NET-приложением. Поэтому установка начинается с проверки наличия на компьютере .NET-компонентов (Microsoft .NET 2.0 Framework, Microsoft .NET 2.0 Framework SDK и Microsoft JSharp Runtime 2.0), необходимых для работы C++ Builder. Если какого-либо из перечисленных компонентов нет, то он автоматически устанавливается.

Процесс установки C++ Builder обычный. Сначала надо подтвердить согласие с условиями лицензионного соглашения, ввести серийный номер продукта и указать компоненты, которые следует установить (точнее — те, которые устанавливать не надо). Также можно указать диск и каталог, куда следует установить C++ Builder (по умолчанию C++ Builder 2007 устанавливается в каталог C:\Program Files\CodeGear\RAD Studio\5.0). По завершении подготовительных действий начинается установка.

#### Замечание

Помимо C++ Builder на компьютер программиста автоматически устанавливается сервер баз данных Blackfish SQL Server. Сервер InterBase, утилита InstallAware по умолчанию на компьютер разработчика не устанавливаются.

## Активация

CodeGear требует активации всех своих продуктов (в том числе trial-версий). Активация (привязка установленного продукта к конкретному компьютеру и пользователю) выполняется через Интернет при первом запуске C++ Builder: после ввода в окне активации серийного номера, имени пользователя и пароля устанавливается соединение с сервером и на компьютер программиста передается активационный файл.

## Первое знакомство

Чтобы запустить C++ Builder, надо сделать щелчок на кнопке **Пуск** и в меню **Все программы** выбрать команду **CodeGear Studio ▶ C++ Builder**.

Для того чтобы начать работу над новой программой (Win32-приложением) или, как принято говорить, *проектом*, надо в меню **File** выбрать команду **New ▶ VCL Forms Application — C++ Builder**.

Окно **C++ Builder** в начале работы над новым проектом приведено на рис. 1.1. В верхней части окна находится строка меню и панели инструментов.

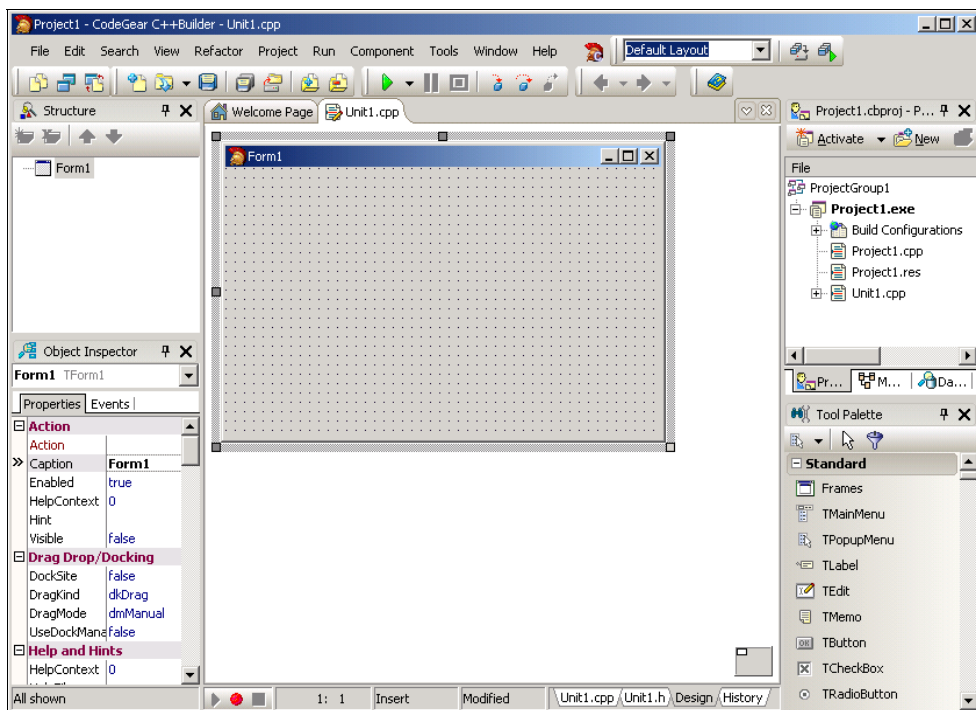


Рис. 1.1. Окно C++ Builder в начале работы над новым проектом

Центральную часть окна занимает окно дизайнера формы (рис. 1.2). В нем находится форма — заготовка окна приложения (окно программы во время разработки принято называть формой).

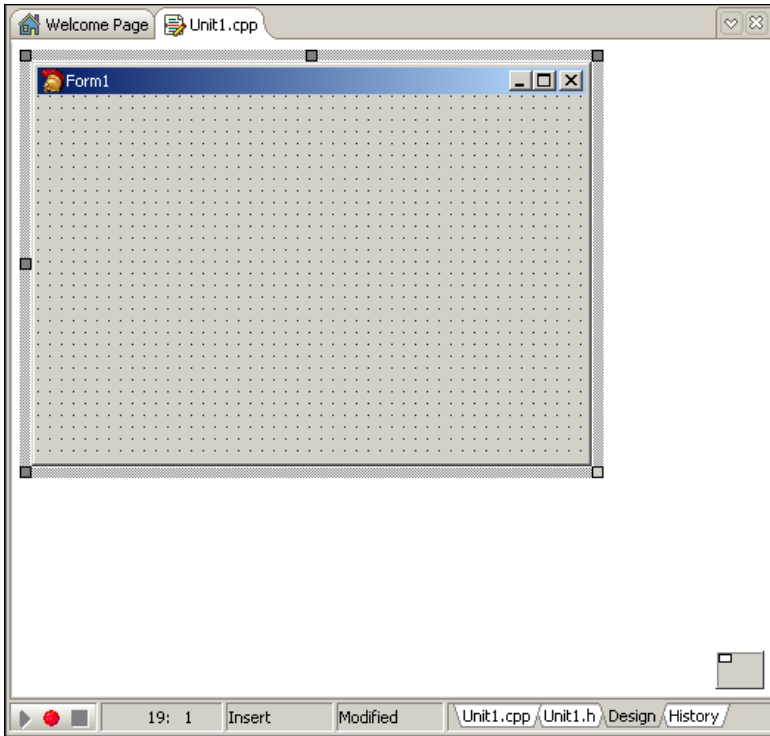


Рис. 1.2. Окно дизайнера формы

За окном дизайнера формы находится окно редактора кода (рис. 1.3), доступ к которому можно получить, сделав щелчок на находящемся в нижней части окна дизайнера формы ярлычке **Unit1.cpp** (главный модуль формы) или **Unit1.h** (заголовочный файл модуля формы) или нажав клавишу <F12>. Для того чтобы вновь стало доступно окно редактора формы, надо сделать щелчок на ярлычке **Design** или нажать клавишу <F12>.

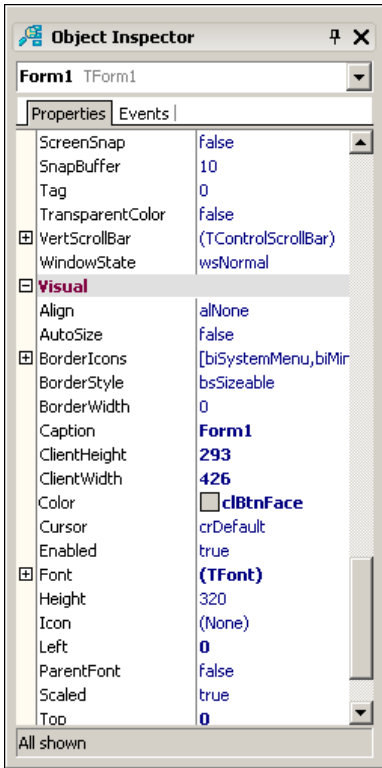
Слева от окна дизайнера формы находится окно **Object Inspector**. В верхней части окна указано имя выбранного в данный момент объекта, на вкладке **Properties** (рис. 1.4, а) перечислены свойства объекта, а на вкладке **Events** (рис. 1.4, б) — события, на которые объект может реагировать.

Вкладка **Properties** (свойства) используется для редактирования (изменения) значений свойств. Свойство — это характеристика *объекта* (формы, командной кнопки, поля редактирования и т. д.). Свойства определяют вид объекта,

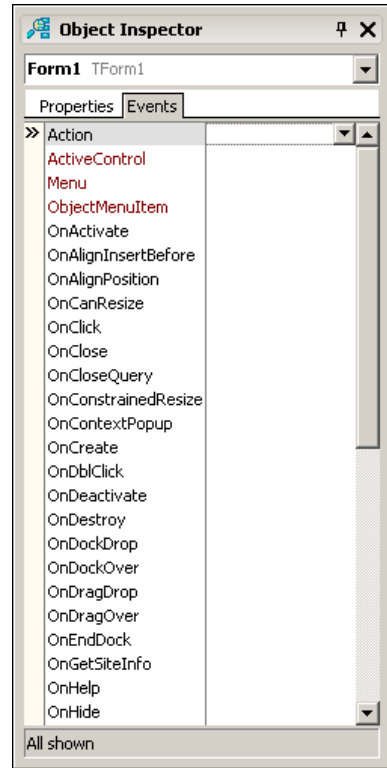


интерфейса (Label — поле отображения текста, Button — командная кнопка, Edit — поле редактирования и др.), а на вкладке **dbGo** находятся компоненты, обеспечивающие доступ к базам данных.

В окне **Project Manager** (рис. 1.6) отображается структура проекта, над которым в данный момент идет работа (в простейшем случае проект образуют главный модуль (сpp-файл), модуль формы (dfm-, h- и сpp-файлы) и файл ресурсов (res-файл).



а



б

**Рис. 1.4.** В окне **Object Inspector** на вкладке **Properties** перечислены свойства объекта, а на вкладке **Events** — события, на которые объект может реагировать

Программист может расположить окна так, как ему удобно, может изменить размер окна или сделать его всплывающим. Перемещение и изменение размера окна выполняются обычным способом — перетаскиванием области заголовка (перемещение окна) или границы (изменение размера). Чтобы окно стало всплывающим (появлялось при позиционировании мыши на его заголовке), надо сделать щелчок на находящейся в его заголовке изображении канцелярской кнопки.

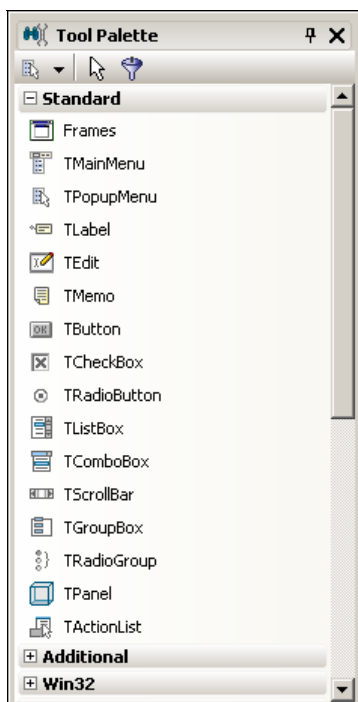


Рис. 1.5. Вкладка **Standard** содержит компоненты, обеспечивающие взаимодействие пользователя с программой

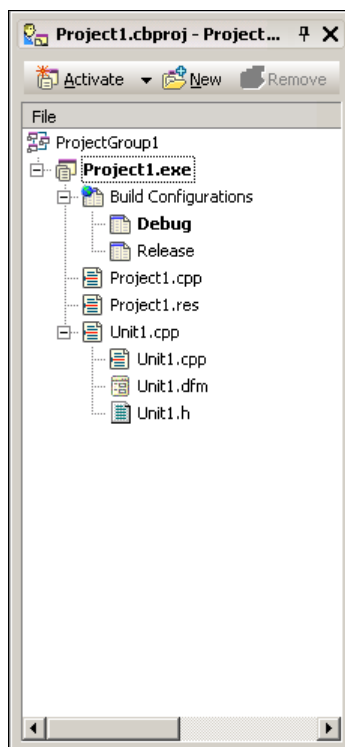


Рис. 1.6. В окне **Project Manager** отображается структура проекта

Иногда возникает необходимость восстановить исходное (стандартное) расположение окон. Чтобы это сделать, надо раскрыть список **Desktop speedsetting** и выбрать **Default Layout** (рис. 1.7).

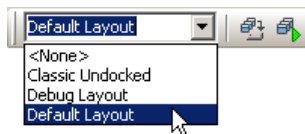
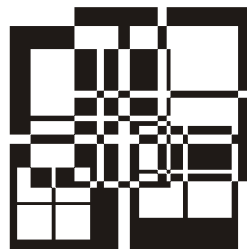


Рис. 1.7. Чтобы восстановить исходное расположение окон, выберите **Default Layout**

## ГЛАВА 2



# Первый проект

Процесс разработки программы в C++ Builder рассмотрим на примере — создадим *приложение* (так принято называть прикладную программу), с помощью которого можно пересчитать цену из долларов в рубли. Окно программы приведено на рис. 2.1.

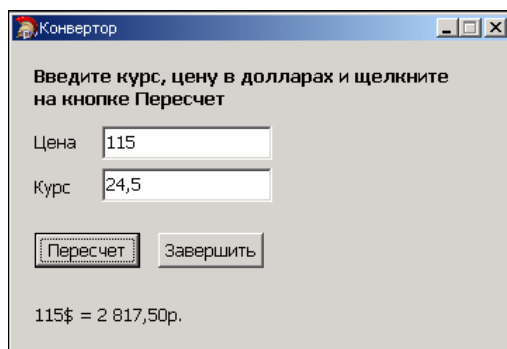


Рис. 2.1. Окно программы Конвертор

## Начало работы

Чтобы начать работу над новым приложением, нужно в меню **File** выбрать команду **New** ▶ **VCL Forms Application** — **C++ Builder**. В результате будет создан новый проект: модуль формы (файлы Unit1.cpp, Unit1.h, Unit1.dfm), главный модуль (файл Project1.cpp) и файл ресурсов (Project1.res). Форма, которая отображается в окне дизайнера формы (на вкладке **Design**) — это окно программы, которое появится на экране в результате запуска программы.

## Форма

Работа над приложением начинается с настройки стартовой формы путем изменения значений ее свойств (табл. 2.1).

**Таблица 2.1.** Свойства формы (объекта *TForm*)

Свойство	Описание
Name	Имя (идентификатор) формы. Используется для доступа к форме, ее свойствам и методам, а также для доступа к компонентам, которые находятся в форме
Caption	Текст заголовка
Width	Ширина формы
Height	Высота формы
ClientWidth	Ширина внутренней области формы (без учета ширины вертикальных границ)
ClientHeight	Высота внутренней области формы (без учета ширины горизонтальных границ и высоты заголовка)
Position	Положение окна в момент первого его появления на экране: <code>poDesktopCenter</code> — в центре рабочего стола; <code>poCenterScreen</code> — в центре экрана; <code>poOwnerFormCenter</code> — в центре родительского окна; <code>poDesigned</code> — положение окна определяют значения свойств <code>Top</code> и <code>Left</code>
Top	Расстояние от верхней границы формы до верхней границы экрана
Left	Расстояние от левой границы формы до левой границы экрана
BorderStyle	Вид границы. Граница может быть обычной ( <code>bsSizeable</code> ), тонкой ( <code>bsSingle</code> ) или отсутствовать ( <code>bsNone</code> ). Если у окна обычная граница, то во время работы программы пользователь сможет с помощью мыши изменить размер окна. Изменить размер окна с тонкой границей нельзя. Если граница отсутствует, то на экран во время работы программы будет выведено окно без заголовка. Положение и размер такого окна во время работы программы изменить нельзя
BorderIcons	Кнопки управления окном. Значение свойства определяет кнопки управления окном, которые будут доступны пользователю во время работы программы.



Таблица 2.1 (окончание)

Свойство	Описание
	<p>Значение свойства задается путем присвоения значений уточняющим свойствам:</p> <p><code>biSystemMenu</code> — определяет доступность кнопки системного меню;</p> <p><code>biMinimize</code> — определяет доступность кнопки <b>Свернуть</b>;</p> <p><code>biMaximize</code> — определяет доступность кнопки <b>Развернуть</b>;</p> <p><code>biHelp</code> — определяет доступность кнопки отображения справочной информации</p>
Icon	Значок в заголовке окна
Color	<p>Цвет фона. Цвет можно задать, указав название цвета (<code>clSilver</code>, <code>clWhite</code> и др.) или привязку к текущей цветовой схеме операционной системы (<code>clBtnFace</code>, <code>clBtnText</code> и др.). По умолчанию используется второй способ, при котором цвет определяется текущей цветовой схемой, выбранным компонентом привязки и меняется при изменении цветовой схемы операционной системы</p>
Font	<p>Шрифт. Шрифт, используемый "по умолчанию" компонентами, находящимися на поверхности формы. Изменение свойства <code>Font</code> формы приводит к автоматическому изменению свойства <code>Font</code> компонента, располагающегося на поверхности формы, т. е. компоненты наследуют свойство <code>Font</code> от формы (имеется возможность запретить наследование)</p>

Для изменения значений свойств формы (и других объектов) используется вкладка **Properties** окна **Object Inspector**. В левой колонке вкладки перечислены свойства *выбранного* объекта, в правой — указаны значения его свойств.

По умолчанию свойства на вкладке **Properties** объединены в группы по функциональному признаку (названия групп выделены цветом). Например, в группу **Visual** объединены свойства, определяющие вид объекта (для формы — заголовок, цвет фона, вид границы).

Программист может изменить способ отображения свойств в окне **Object Inspector**. Например, чтобы свойства отображались в алфавитном порядке, в контекстном меню вкладки **Properties** надо выбрать команду **Arrange ▶ by Name**.

Изменить значение свойства можно путем непосредственного редактирования текущего значения или путем выбора из списка.

Чтобы изменить текст в заголовке формы, надо изменить значение свойства `Caption`. Для этого нужно в окне **Object Inspector** щелкнуть левой кнопкой мыши в строке свойства `Caption` (в результате будет активизирован режим редактирования значения свойства, появится курсор), ввести текст нового значения и нажать клавишу `<Enter>` (рис. 2.2).

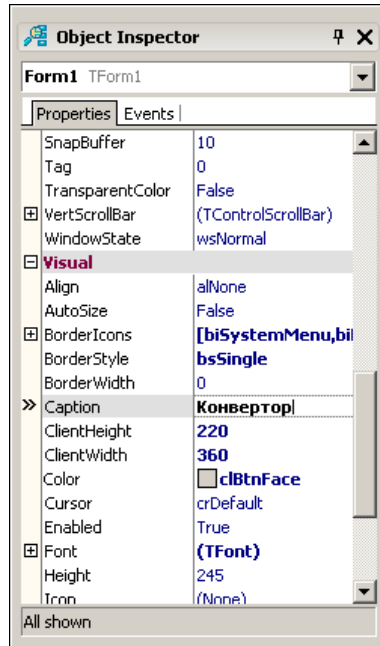


Рис. 2.2. Изменение значения свойства `Caption` путем ввода значения

Аналогичным образом можно установить значения других свойств, например, `Width` и `Height`, которые определяют размер (ширину и высоту) формы.

Форма — это обычное окно. Поэтому размер формы можно изменить точно так же, как и любого другого окна, т. е. путем перемещения границы. По окончании перемещения границы значения свойств `Height` и `Width` будут соответствовать установленному размеру формы.

Положение окна на экране в момент его первого появления можно задать, установив значение свойств `Top` (отступ от верхней границы экрана) и `Left` (отступ от левой границы экрана) или свойства `Position`.

При выборе отдельных свойств, например `BorderStyle`, справа от текущего значения свойства отображается значок раскрывающегося списка. Очевидно, что значение таких свойств можно задать путем выбора из списка (рис. 2.3).

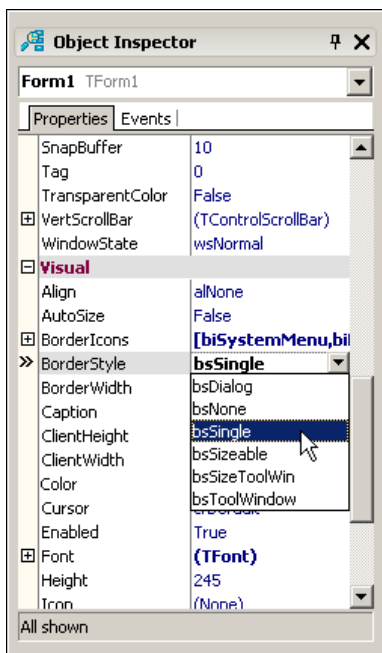


Рис. 2.3. Установка значения свойства путем выбора из списка

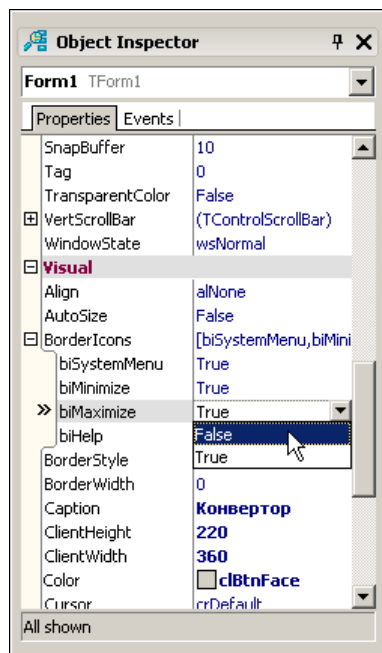


Рис. 2.4. Изменение значения уточняющего свойства

Некоторые свойства являются сложными. Например, свойство `BorderIcons` задает кнопки управления окном, которые будут доступны во время работы программы. Значение этого свойства определяется совокупностью значений свойств `biSystemMenu`, `biMinimize`, `biMaximize` и `biHelp`, каждое из которых, в свою очередь, определяет наличие соответствующей командной кнопки в заголовке окна во время работы программы.

Перед именами сложных свойств стоит значок "+", в результате щелчка которого раскрывается список уточняющих свойств (рис. 2.4). Значение уточняющего свойства можно задать обычным образом (ввести значение в поле редактирования или выбрать в списке).

В результате выбора некоторых свойств, например свойства `Font`, в поле значения свойства отображается кнопка, на которой видны три точки. Это значит, что задать значение свойства можно в дополнительном диалоговом окне, которое появится в результате щелчка на этой кнопке. Например, значение свойства `Font` можно задать путем ввода значений уточняющих свойств (`Name`, `Size`, `Style` и др.), а можно воспользоваться стандартным диалоговым окном **Шрифт**, которое появится в результате щелчка на кнопке с тремя точками (рис. 2.5).

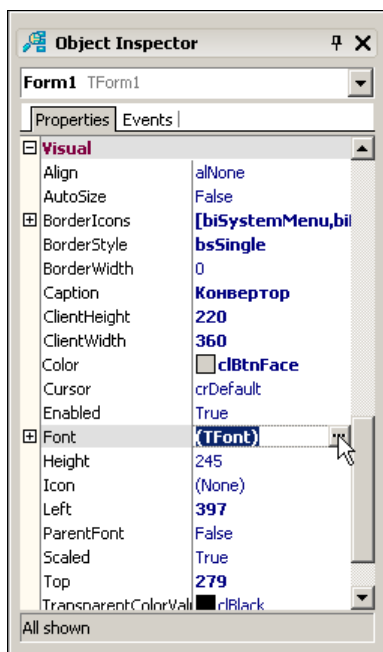


Рис. 2.5. Чтобы задать свойства шрифта, щелкните на кнопке с тремя точками

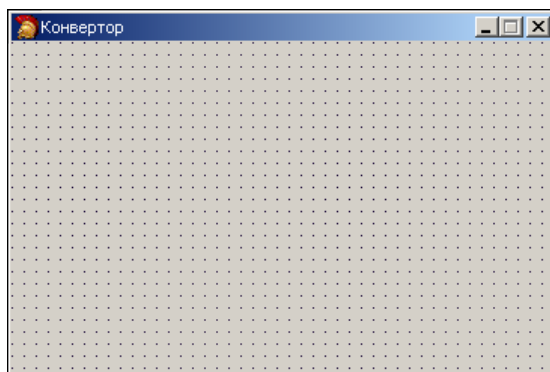


Рис. 2.6. Так должна выглядеть форма после ее настройки

В табл. 2.2 приведены значения свойств стартовой формы программы **Конвертор** (значения других свойств оставлены без изменения и поэтому в таблице не представлены). В таблице в именах некоторых свойств есть точка. Это значит, что надо задать значение уточняющего свойства. После того как будут установлены значения свойств формы, она должна выглядеть так, как показано на рис. 2.6.

Таблица 2.2. Значения свойств стартовой формы программы **Конвертор**

Свойство	Значение	Комментарий
Caption	Конвертор	
Width	360	
Height	245	
BorderStyle	bsSingle	Тонкая граница. Во время работы программы пользователь не сможет изменить размер окна путем перемещения его границы