

№ 2860

Е.Е. Карпович

# **Жизненный цикл программного обеспечения**

Лабораторный практикум

**№ 2860**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

Кафедра систем автоматизированного проектирования

Е.Е. Карпович

# **Жизненный цикл программного обеспечения**

Лабораторный практикум

Рекомендовано редакционно-издательским  
советом университета



Москва 2016

УДК 004  
К26

Рецензент  
проф., д-р техн. наук *В.В. Курпьянов*

**Карпович Е.Е.**

К26 Жизненный цикл программного обеспечения : лаб. практикум / Е.Е. Карпович. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2016. – 130 с.

В лабораторном практикуме рассматриваются вопросы проектирования программного обеспечения на основе современных CASE-технологий. Рассматриваются основные понятия жизненного цикла программного обеспечения, CASE-технологии, модели жизненного цикла программных систем. Для создания программного обеспечения применяется структурный подход к проектированию информационных систем на основе методологии функционального моделирования SADT и объектно-ориентированный подход на основе языка UML. Описывается применение CASE-инструментариев ERwin, VPwin, StarUML для проектирования программных продуктов.

Практикум предназначен для поддержки проведения практических работ и курсового проектирования в рамках дисциплины «Жизненный цикл программного обеспечения» для магистрантов, обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

**УДК 004**

© Е.Е. Карпович, 2016  
© НИТУ «МИСиС», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Лабораторная работа 1. Создание функциональной модели процессов в стандарте IDEF0 .....	5
Лабораторная работа 2. Дополнение функциональной модели бизнес-процессов древовидными диаграммами и FEO-диаграммами .....	18
Лабораторная работа 3. Моделирование бизнес-процессов с помощью потоков данных DFD в среде BPWin.....	24
Лабораторная работа 4. Методология моделирования бизнес-процессов в стандарте IDEF3 в среде BPWin.....	30
Лабораторная работа 5. Изучение основных функций пакета ERWin .....	40
Лабораторная работа 6. Моделирование бизнес-функций предметной области с применением диаграмм вариантов использования с помощью CASE-средства StarUML .....	51
Лабораторная работа 7. Построение логической модели программной системы с применением диаграмм классов с помощью среды StarUML .....	61
Лабораторная работа 8. Моделирование поведения программной системы с использованием диаграмм состояний с помощью среды StarUML.....	75
Лабораторная работа 9. Моделирование поведения бизнес-процессов и систем с использованием диаграмм деятельности с помощью среды StarUML .....	86
Лабораторная работа 10. Моделирование взаимодействия классов программных систем с использованием диаграмм кооперации и диаграмм последовательности с помощью среды StarUML .....	99
Лабораторная работа 11. Моделирование физической структуры систем с использованием диаграмм компонентов и диаграмм размещения с помощью среды StarUML .....	117
Заключение.....	128
Библиографический список.....	129

## ВВЕДЕНИЕ

Жизненный цикл программного обеспечения (ПО) включает следующие шесть этапов:

- 1) моделирование предметной области (Business Modeling);
- 2) определение требований к системе (Requirements);
- 3) анализ и проектирование (Analysis & Design);
- 4) разработку (Implementation);
- 5) тестирование (Test);
- 6) внедрение (Deployment).

Цель данного лабораторного практикума – формирование навыков самостоятельного практического использования современных средств проектирования ПО, основанных на CASE-средствах, которые применяются на первых трех этапах жизненного цикла ПО.

Термин CASE (Computer Aided Software Engineering) используется в настоящее время в весьма широком смысле. Теперь под термином CASE-средства понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ПО, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного ПО (приложений) и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. CASE-средства вместе с системным программным обеспечением и техническими средствами образуют полную среду разработки ПО.

Существует два основных подхода к разработке программного обеспечения:

- структурный подход;
- объектно-ориентированный подход.

Эти два подхода различаются методами декомпозиции сложного программного обеспечения на более простые составные части и применением различных CASE-инструментов.

Практикум состоит из 11 лабораторных работ. В лабораторных работах 1–5 рассматривается применение структурного подхода к анализу и проектированию ПО (функциональное моделирование, моделирование потоков данных, моделирование потоков работ и комплексное использование моделей структурного подхода при проектировании ПО). В лабораторных работах 6–11 рассматривается моделирование требований к системе, анализ и проектирование ПО с использованием унифицированного языка моделирования объектно-ориентированных систем.

## Лабораторная работа 1

### СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ В СТАНДАРТЕ IDEF0

**Цель работы** – построение функциональной модели деятельности компьютерной компании в стандарте IDEF0 с использованием программного средства BPWin.

#### 1.1. Создание контекстной диаграммы

В качестве примера рассматривается деятельность компьютерной компании. Компания занимается в основном сборкой и продажей настольных компьютеров и ноутбуков. Компания не производит компоненты самостоятельно, а только собирает и тестирует компьютеры.

Основные процедуры в компании:

- продавцы принимают заказы клиентов;
- операторы группируют заказы по типам компьютеров;
- операторы собирают и тестируют компьютеры;
- операторы упаковывают компьютеры согласно заказам;
- кладовщик отгружает клиентам заказы.

Компания использует купленную бухгалтерскую ИС, которая позволяет оформить заказ, счет и отследить платежи по счетам.

#### *Порядок выполнения работы*

1. Запустите приложение **BPWin** (кнопка **Start/BPWin** или соответствующая иконка на рабочем столе).

2. Откройте меню **File** и выберите команду **New**. Появляется диалоговое окно (рис. 1.1). В этом окне наберите имя модели «Деятельность компании» и выберите тип диаграммы **Type** – IDEF0. Нажмите на кнопку **OK**.

3. Автоматически создается контекстная диаграмма.

4. Перейдите в меню **Model** → **Model Properties**. Во вкладке диалогового окна **Model Properties** следует набрать имя модели – «Деятельность компании», имя проекта – «Модель деятельности компании», имя автора и тип модели – **Time Frame**: AS-IS, как показано на рис. 1.2.

5. Во вкладке **Purpose** (цель) укажите цель и точку зрения:

**Purpose** (цель): Моделировать текущие бизнес-процессы компании, **View point** (точка зрения): Директор.

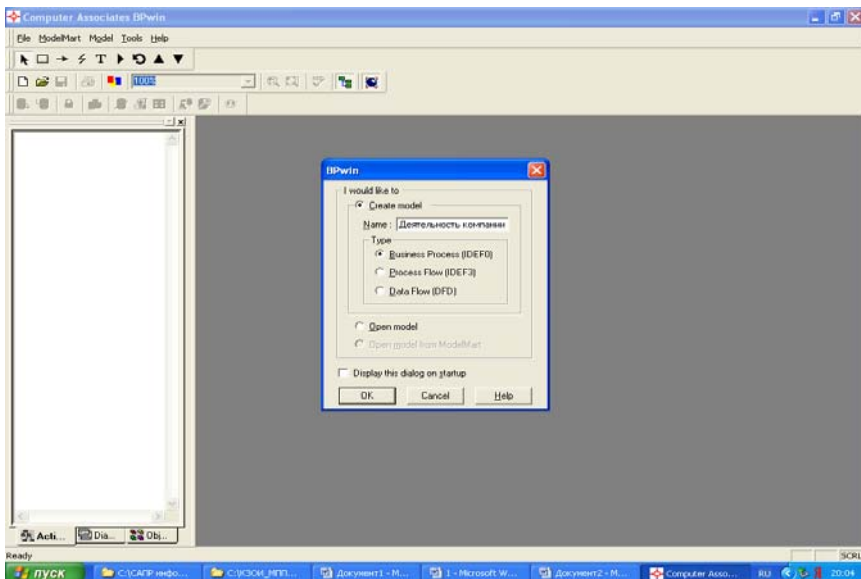


Рис. 1.1. Запуск BPWin

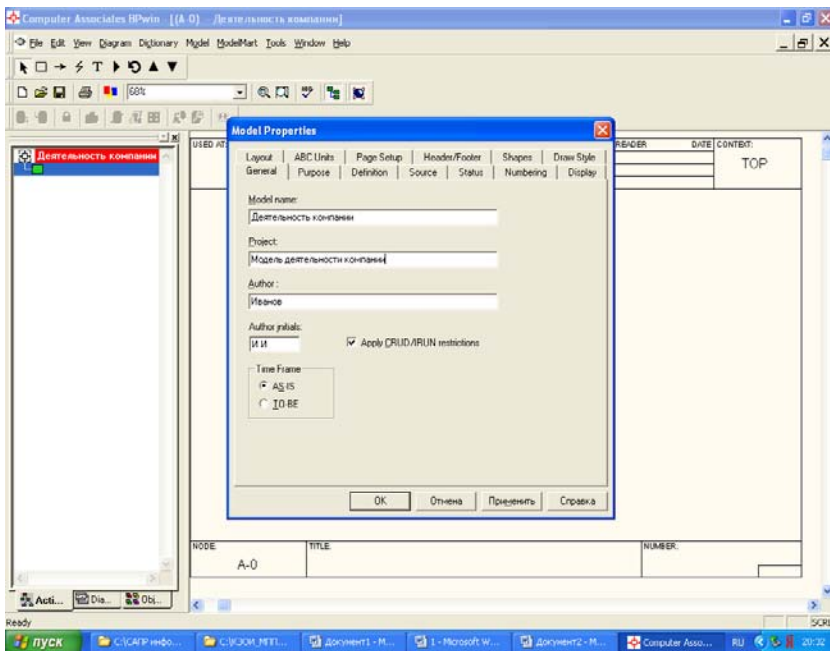


Рис. 1.2. Свойства модели

Вкладка **Purpose** диалогового окна **Model Properties** показана на рис. 1.3.

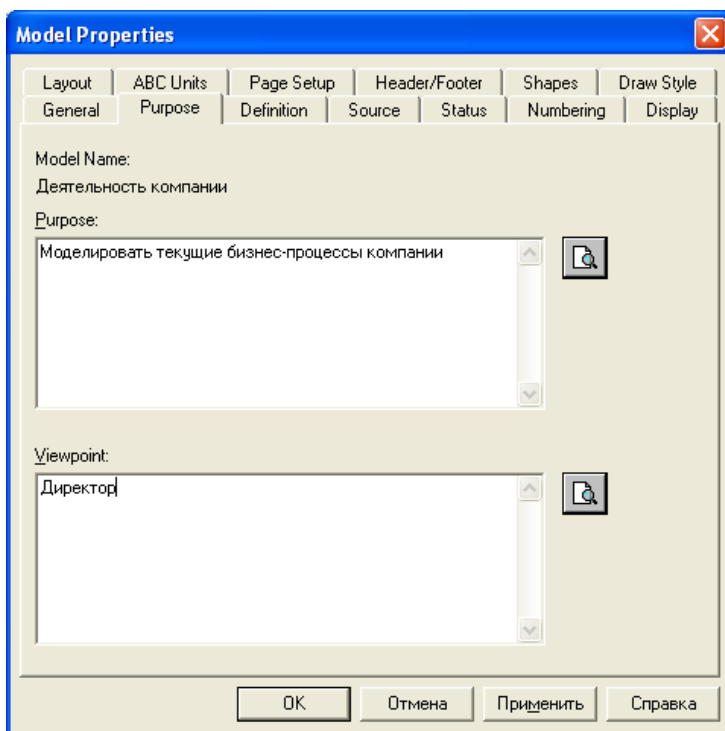


Рис. 1.3. Цель и точка зрения модели

6. Во вкладке **Definition** укажите определение «Это учебная модель, описывающая деятельность компании» и цель **Scope**: «Общее управление бизнесом компании, исследование рынка, закупка компонент, сборка, тестирование и продажа продуктов» (рис. 1.4).

7. Перейдите на контекстную диаграмму и правой кнопкой мыши щелкните по функциональному блоку (работе). В контекстном меню выберите **Name**. Во вкладке **Name** укажите имя «Деятельность компании» (рис. 1.5).

8. Создайте стрелки на контекстной диаграмме, перечисленные в табл. 1.1.

Результат построения контекстной диаграммы показан на рис. 1.6.



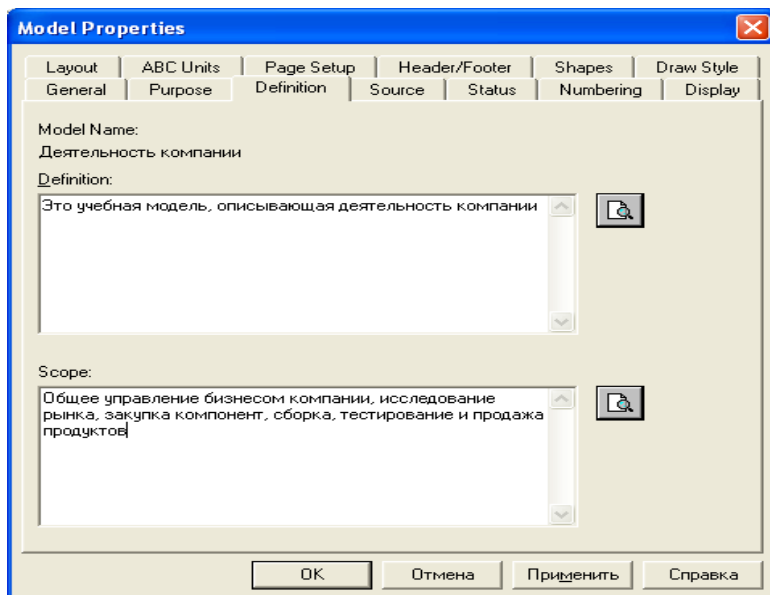


Рис. 1.4. Определение модели

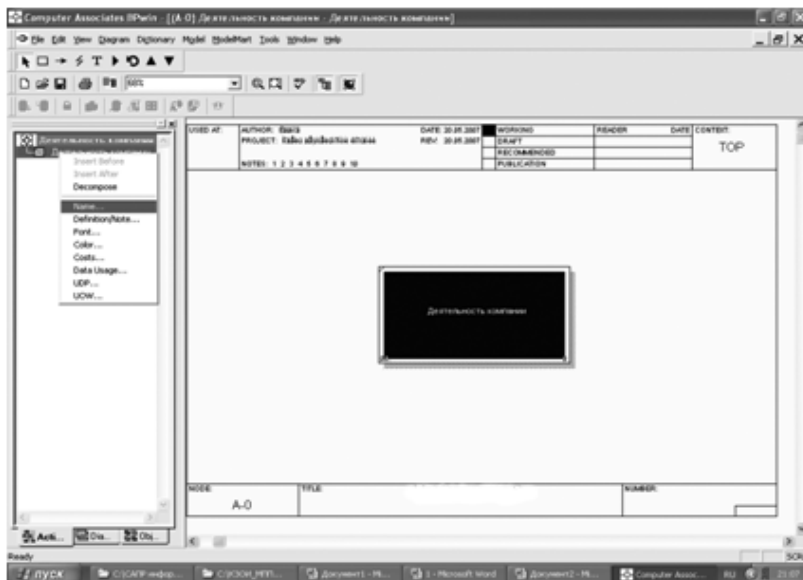


Рис. 1.5. Имя модели

### Определение стрелок контекстной диаграммы

Имя стрелки (Arrow Name)	Определение стрелки (Arrow Definition)	Тип стрелки (Arrow Type)
Бухгалтерская система	Оформление счетов, оплата счетов, работа с заказами	Mechanism
Звонки клиентов	Запросы информации, заказы, техподдержка	Input
Правила и процедуры	Правила продаж, инструкции по сборке, процедуры тестирования, критерии про- изводительности	Control
Проданные продукты	Настольные и портативные компьютеры	Output

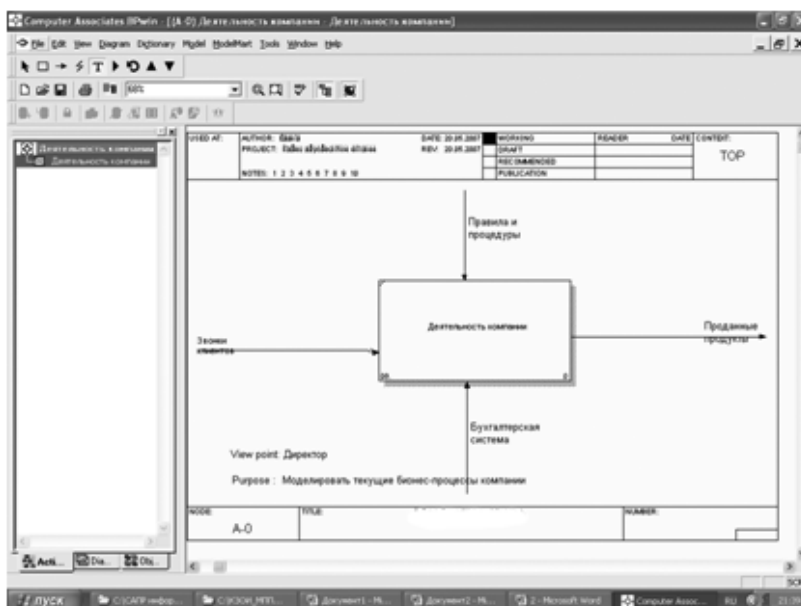


Рис. 1.6. Контекстная диаграмма

## 1.2. Создание диаграммы декомпозиции

### *Порядок выполнения работы*

1. Для создания диаграммы декомпозиции щелкните по кнопке перехода на нижний уровень **Go to Child Diagram ▼**, при этом на экране отобразится диалоговое окно **Activity Box Count**, показанное на рис. 1.7.

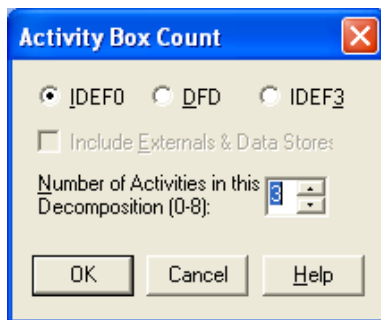


Рис. 1.7. Диалоговое окно **Activity Box Count**

В этом окне следует указать тип диаграммы IDEF0 и число работ, в данном примере – 3.

Автоматически будет создана диаграмма декомпозиции.


2. Для работы диаграммы декомпозиции укажите имена и определения, перечисленные в табл. 1.2.

Таблица 1.2

#### Определение работ в контекстной диаграмме

Имя работы (Activity Name)	Определение (Definition)
Продажи и маркетинг	Телемаркетинг и презентации, выставки
Сборка и тестирование компьютеров	Сборка и тестирование настольных и портативных компьютеров
Отгрузка и получение	Отгрузка заказов клиентам и получение компонентов от поставщиков

Для изменения свойств работ после их внесения в диаграмму можно воспользоваться словарем работ. Вызов словаря осуществляется с помощью меню **Dictionary** → **Activity** (рис. 1.8).

3. Перейдите в режим рисования стрелок с помощью кнопки  и свяжите граничные стрелки, как показано на рис. 1.9.

4. Правой кнопкой мыши щелкните по ветви управления работы «Сборка и тестирование компьютеров» и переименуйте ее в «Правила сборки и тестирования компьютеров». Внесите определение (Definition) для новой ветви: «Инструкции по сборке, процедуры тестирования, критерии производительности и т.д.». Правой кнопкой мыши щелкните по ветви стрелки механизма работы «Продажи и маркетинг» и переименуйте ее в «Систему оформления заказов» (рис. 1.10).

Computer Associates BPwin - [Activity Dictionary]

Dictionary Edit View Help

Name	Definition	Author	Source	UOW Objects	UOW Facts	UOW Descriptio	UO
Деятельность компа	Текущие бизнес-процессы к	Иванов					
Отгрузка и доставка		Иванов					
Продажи и маркетинг	Телемаркетинг и презентац	Иванов					
Сборка и тестирован		Иванов					

Ready

Рис. 1.8. Словарь работ

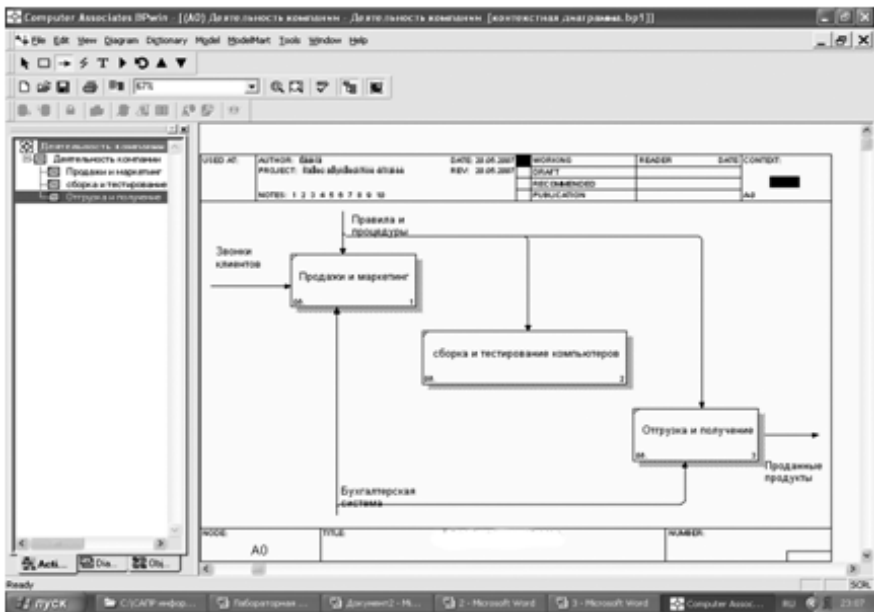


Рис. 1.9. Рисование стрелок

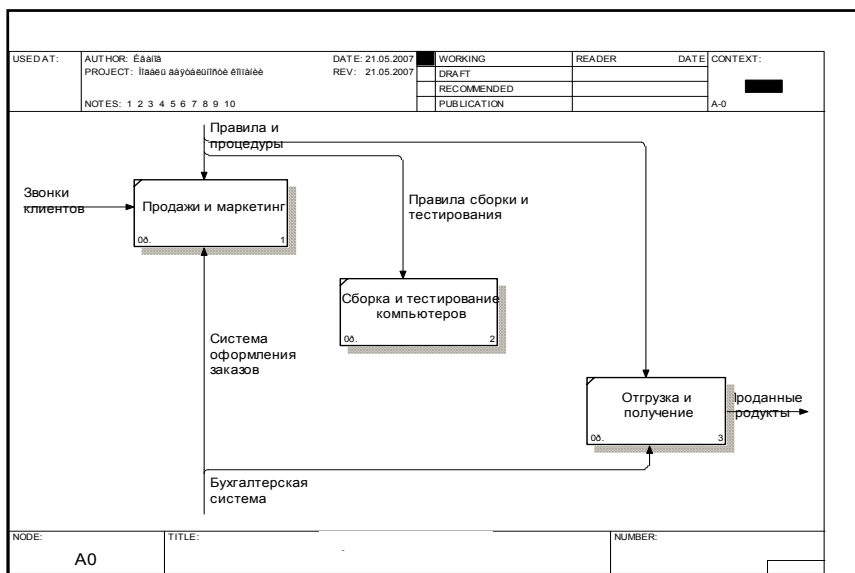


Рис. 1.10. Определение новой ветви

5. Создайте новые внутренние стрелки: от работы «Продажи и маркетинг» с именем «Заказы клиентов» и определением «Требования к сборке компьютера» и от работы «Сборка и тестирование компьютеров» к работе «Отгрузка и получение» с именем «Собранные компьютеры» и определением «Готовая продукция и сопроводительные документы». Создайте стрелку обратной связи (по управлению) «Результаты сборки и тестирования», идущую от работы «Сборка и тестирование компьютеров» к работе «Продажи и маркетинг». Измените стиль стрелки (толщина линий) и установите опцию **Extra Arrowhead** (из контекстного меню). Методом **drag&drop** перенесите имена стрелок так, чтобы их было удобнее читать. При необходимости установите выноску **Squiggle** (из контекстного меню). Результат выполнения этих действий показан на рис. 1.11.

6. Создайте новую граничную стрелку выхода «Маркетинговые материалы», выходящую из работы «Продажи и маркетинг». Эта стрелка автоматически не попадает на диаграмму верхнего уровня и имеет квадратные скобки на конце. Щелкните правой кнопкой мыши по квадратным скобкам и выберите пункт меню **Arrow Tunnel**. В диалоговом окне **Border Arrow Editor** выберите опцию **Resolve it to Border Arrow**. Для стрелки «Маркетинговые материалы» выберите