

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Методические указания к лабораторным работам  
для студентов направлений

«Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата),

«Государственное и муниципальное управление»  
(уровень бакалавриата),

«Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

**Силич Мария Петровна**

Моделирование и анализ бизнес-процессов: Методические указания к лабораторным работам для студентов направлений «Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата), «Государственное и муниципальное управление» (уровень бакалавриата), «Программная инженерия» (уровень бакалавриата) / М.П. Силич. – Томск, 2018. – 96 с.

© Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники,  
2018

© Силич М.П., 2018

## Оглавление

Введение.....	4
1 Лабораторная работа «Описание бизнес-процесса».....	5
2 Лабораторная работа «Создание IDEF0-модели бизнес-процесса» .....	14
3 Лабораторная работа «Создание IDEF3-модели бизнес-процесса» .....	24
4 Лабораторная работа «Создание DFD-модели бизнес-процесса» .....	33
5 Лабораторная работа «Создание ARIS-модели бизнес-процесса в нотации EPC».....	38
6 Лабораторная работа «Функционально-стоимостной анализ бизнес-процесса».....	47
7 Лабораторная работа «Анализ времени выполнения бизнес-процесса» .....	55
8 Лабораторная работа «Создание прецедентной UML-модели бизнес-процесса».....	64
9 Лабораторная работа «Создание объектной UML-модели бизнес-процесса».....	75
Литература .....	84
Приложение Варианты индивидуального задания.....	85

## Введение

Лабораторные работы по дисциплине «Моделирование и анализ бизнес-процессов» имеют **целью**:

формирование практических умений и навыков по моделированию и анализу деловых процессов, необходимых для успешной реализации полученных умений и навыков на практике.

Лабораторные работы выполняются индивидуально. Все работы выполняются на примере одного бизнес-процесса, выбранного в качестве **индивидуального задания**. Бизнес-процесс выбирается студентом перед проведением первой лабораторной работы и согласовывается с преподавателем. Примеры заданий приведены в приложении.

Лабораторные работы выполняются с использованием программного средства Microsoft Office Visio, а также табличного редактора Libre Office Calc (аналог MS Excel).

Состав лабораторных работ для студентов различных направлений обучения может отличаться. Для некоторых направлений выполняются не все работы из представленных в данном учебно-методическом пособии лабораторных работ. Состав и продолжительность (в академических часах) лабораторных работ по каждому направлению обучения указаны в рабочих программах дисциплины.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с порядком, описанном в данном учебно-методическом пособии. При их выполнении могут использоваться результаты предыдущих работ.

Каждой лабораторной работе предшествует **самостоятельная работа**, выполняемая студентом перед аудиторным занятием. Содержание самостоятельной работы по подготовке к каждой лабораторной работе приводится в данном учебно-методическом пособии. В основном самостоятельная работа состоит в сборе информации об исследуемом бизнес-процессе, необходимой для выполнения работы. Для сбора информации можно использовать опрос экспертов и других лиц, связанных с бизнес-процессом; наблюдения, непосредственное участие в выполнении процесса; поиск информации в статистических сборниках, в литературных источниках и Интернете.

**Форма контроля** выполнения лабораторной работы: демонстрация преподавателю построенных моделей и результатов анализа, собеседование, ответы на вопросы, выполнение дополнительных заданий.

# 1 Лабораторная работа «Описание бизнес-процесса»

## Цель работы

Получить практические навыки в описании бизнес-процесса и его взаимодействия с окружением, в построении функциональной иерархии и организационной структуры управления, а также в оформлении результатов с использованием программного средства MS Visio.

## Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе

1. Выберите в качестве индивидуального задания бизнес-процесс, на примере которого будут выполняться лабораторные работы. Вы можете выбрать один из вариантов процессов, описанных в приложении, или, по согласованию с преподавателем, выбрать свой вариант.

2. Соберите сведения об исследуемом процессе: что является входом и выходом процесса; кто предоставляет входы и потребляет выходы; какие ресурсы необходимы для выполнения процесса; каковы его основные характеристики (тип, границы процесса, ключевые показатели).

3. Изучите порядок выполнения процесса. Выделите основные функции, составляющие процесс. Для каждой функции определите входы, выходы, исполнителей, средства, управляющую информацию.

4. Соберите сведения об организации, выполняющей процесс. Постройте организационную структуру. Выделите тех исполнителей, которые участвуют в исследуемом процессе. Продумайте состав команд процесса.

## Порядок выполнения работы

### 1. Знакомство с *Microsoft Office Visio*.

Программное средство MS Visio используется для графического представления данных в самых различных сферах деятельности. Оно позволяет создавать разнообразные блок-схемы, диаграммы процессов в различных нотациях, организационные диаграммы, схемы календарного планирования, гистограммы и графики, планы помещений и многое другое.

В Visio представлены тысячи фигур для создания разнообразных схем и диаграмм. Фигуры сгруппированы в **шаблоны**, каждый из которых предназначен для конкретных целей. Например, шаблон "Схема IDEF0" используется для создания модели процесса в нотации IDEF0, шаблон "Организационная диаграмма" – для представления организационной структуры, шаблон "Схема причинно-следственных связей" – для создания диаграммы "Рыбий скелет".

Шаблон может содержать несколько коллекций фигур, так называемых **трафаретов** (shapes). Например, шаблон "Простая блок-схема" содержит четыре трафарета: "Рамки и заголовки", "Стрелки", "Фоновые рисунки", "Фигуры простой блок-схемы".

Шаблоны объединены в **категории**. Выделяют следующие категории: "Бизнес", "Блок-схема", "Карты и планы этажей", "Общие", "Программное обеспечение и базы данных", "Расписания", "Сеть", "Техника". Некоторые шаблоны могут входить сразу в несколько категорий. Например, шаблон "Простая блок-схема" входит сразу в три категории – "Бизнес", "Блок-схема" и "Общие".

При запуске программы Visio открывается окно, где предлагается выбрать шаблон создаваемого документа. Запустите Visio, выберите категорию "Бизнес" и шаблон "Организационная диаграмма".

Откроется окно документа (рабочая область), содержащее пустую страницу для рисования диаграмм, и окно "Фигуры" слева от рабочей области. В окне "Фигуры" будет загружено три трафарета, входящие в шаблон "Организационная диаграмма", – "Рамки и заголовки", "Фоновые рисунки" и "Фигуры организационной диаграммы". Для каждого трафарета имеется своя вкладка. Открыть вкладку можно, щелкнув мышкой на заголовке трафарета.

При необходимости всегда можно загрузить дополнительные трафареты. Например, нам потребуется трафарет "Простая блок-схема". Чтобы его загрузить выберите в меню Файл/Фигуры/Блок-схема/Фигуры простой блок-схемы. Трафарет появится в окне "Фигуры".

Подробные сведения об MS Visio, об основных методах работы в этой программе, содержатся в [1].

## ***2. Описание процесса.***

Моделирование бизнес-процесса начнем с диаграммы, показывающей весь процесс в целом, его связи с окружением, используемые ресурсы, а также ключевые показатели процесса. Пример диаграммы приведен на рис. 1.1.

Для начала разместим **заголовок**. Выберите в окне "Фигуры" трафарет "Рамки и заголовки", и в нем – любую из фигур заголовка, например, "Классический блок заголовка". Перетащите мышью фигуру на страницу (расположите в верхней части страницы), щелкните двойным щелчком и введите текст заголовка, например: "*Описание процесса*".

В центр диаграммы поместим блок, показывающий **процесс в целом**. Можно использовать фигуру "Процесс" трафарета "Фигуры простой блок-схемы". Выберите данную фигуру и расположите ее в центральной части страницы. Можете "растянуть" блок до нужного размера. Щелкните на нем двойным щелчком и введите наименование бизнес-процесса, выбранного Вами в качестве индивидуального задания. Мож-

но настроить изображение блока – изменить цвет линии или заливки. Чтобы изменить цвет заливки, вызовите контекстное (всплывающее) меню щелчком правой кнопки мыши, выберите в нем **Формат/Заливка** и выберите в окне цвет заливки.

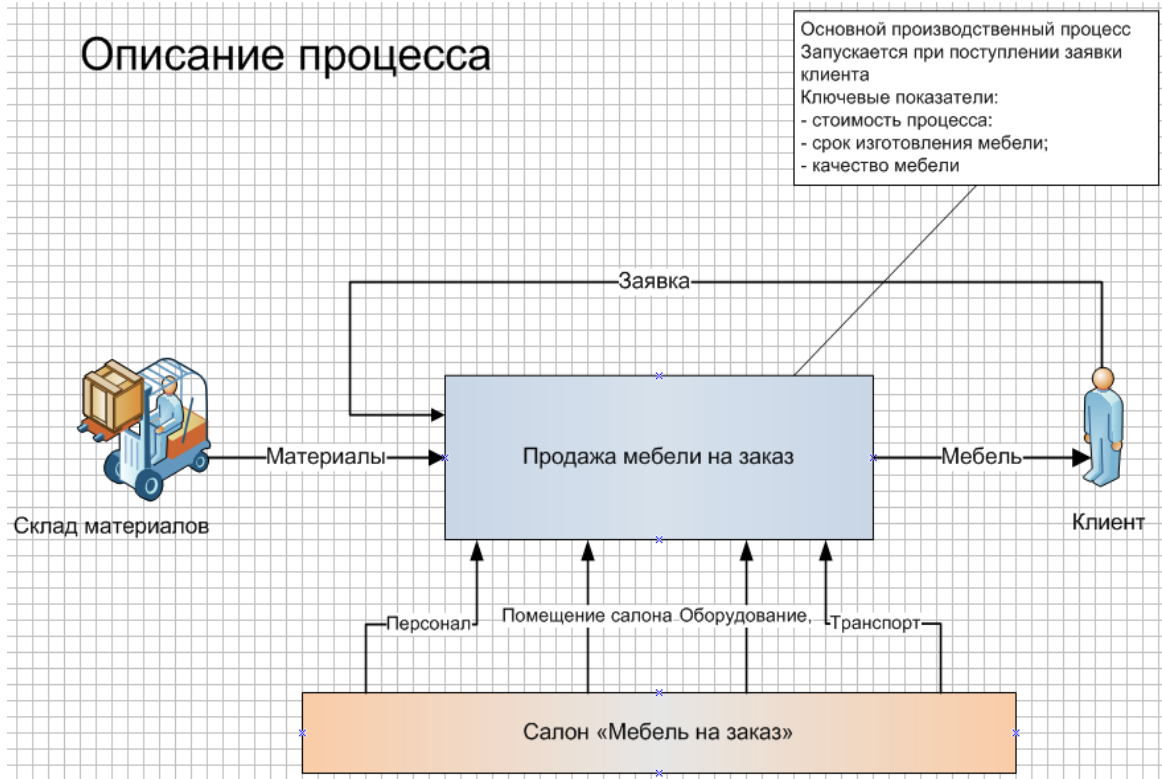


Рис. 1.1. Диаграмма описания процесса

Справа от блока процесса расположим **потребителей**, получающих основной **выход** процесса. Выход – это результат выполнения процесса, например, некоторое изделие (товар, продукт), услуга, документ. Потребителями могут быть не только внешние субъекты – клиенты, заказчики (как физические лица, так и внешние организации), но и подразделения или процессы той же компании, которая выполняет исследуемый процесс.

Слева от блока процесса поместим **поставщиков** процесса, предоставляющих **входы**. К входам относят сырье, материалы, комплектующие т.е. объекты, которые перерабатываются для получения выхода. Входом может являться и входная информация, например, заявка клиента. Процесс может получать входы не только от внешних поставщиков, от клиентов, но и от других процессов, подразделений той же компании, которая выполняет процесс.

Можно представить потребителей и поставщиков в виде блоков, либо в виде графических изображений ("картинок"), которые можно взять из трафаретов "Объекты рабочего процесса", "Отдел". Чтобы вста-

вить изображение, загрузите трафарет, выберите нужную фигуру, перетащите ее на диаграмму, дважды щелкните на ней и введите наименование.

Входы и выходы процесса представляются в виде связей процесса с потребителями и поставщиками. Обычно входы представляются в виде стрелок, входящих в левую сторону блока процесса, выходы – в виде стрелок, выходящих из правой стороны блока. Для рисования связей используем фигуру "Динамическая соединительная линия", которая есть практически в любом трафарете. Перетащите фигуру на диаграмму, один конец соедините с блоком процесса, другой – с фигурой потребителя или поставщика. Лучше, чтобы концы линии были "приклеены" к маркерам на фигурах. Тогда при перемещении фигур линия тоже будет перемещаться.

Изменить форму линии (создать изгибы) можно, передвигая мышью маркеры, расположенные на линии, в частности, маркеры середины отрезков и маркеры углов. Изменить тип линии, толщину, форму стрелки и т.д., можно в окне "Линия", которое открывается через контекстное меню ("Формат/Линия"). То же самое можно сделать с помощью инструментов "Толщина линии", "Шаблон линии", "Концы линии", расположенных в панели инструментов.

Для соединения фигур можно также использовать инструмент "Соединительная линия" панели инструментов. Кроме того, в новых версиях Visio имеется функция автосоединения. Включить или отключить эту функцию можно нажав кнопку "Автосоединение" на панели инструментов. Если она включена, то при наведении указателя мыши на фигуру, вокруг нее появляются бледно-голубые стрелки автосоединения. Можно выбрать стрелку (она станет синей) и перетащить к другой фигуре.

Линии связи процесса с поставщиками должны иметь наименование, отражающее содержание входа или выхода процесса. Чтобы задать наименование линии, щелкните на ней двойным щелчком мыши и введите текст наименования.

Помимо входов и выходов на диаграмме необходимо показать **ресурсы**, используемые в ходе выполнения процесса. Основные виды ресурсов – это персонал (исполнители процессов), оборудование и инструменты, помещения. Как правило, ресурсы предоставляет компания, выполняющая процесс. Поставщика ресурсов можно представить в виде прямоугольного блока, ресурсы – в виде стрелок, входящих в нижнюю сторону блока процесса (см. рис. 1.1). Разместите на диаграмме фигуру поставщика ресурсов, создайте связи с блоком процесса, соответствующие основным ресурсам.



В завершение поместим на диаграмму текстовое **описание характеристик** процесса. К характеристикам процесса можно отнести, прежде всего, следующие: тип, границы (начало и конец), ключевые показатели результативности.

Основные типы процессов:

- основной производственный процесс – связанный с производством конечных продуктов для внешнего потребителя;
- вспомогательный производственный процесс – связанный с обеспечением основных процессов ресурсами, с поддержанием ресурсов;
- процесс текущего управления – направленный на управление существующими производственными процессами;
- процесс совершенствования – направленный на обновление существующих процессов или на разработку новых бизнес-процессов.

Границы процесса – это начало (событие, инициирующее выполнение процесса) и конец (результатирующее событие). Можно указать только начальное событие. Оно, как правило, связано с цикличностью процесса. Если процесс циклически повторяющийся (например, выполнение регулярного авиарейса), то начало определяется расписанием. Иначе должно произойти некоторое событие, которое запускает выполнение процесса, например, обращение клиента.

Ключевые показатели результативности (метрики) позволяют оценить эффективность процесса. Примеры показателей: среднее время выполнения заказа; объем продукции в месяц; среднее количество клиентов в месяц; себестоимость продукции (услуги); качество продукции; процент брака; удобство обслуживания клиента.

Описание характеристик процесса можно представить в виде выноски – текстового блока, связанного с блоком процесса. Можно использовать фигуру "Примечание" или "Поле с автоподбором высоты" трафарета "Фигуры простой блок-схемы". Кроме того, выноски самых разнообразных форм содержатся в трафарете "Выноски" категории "Дополнительные решения Visio". Разместите выбранную фигуру на диаграмме, введите текстовое описание и соедините выноску с блоком процесса.

### ***3. Построение диаграммы декомпозиции бизнес-процесса.***

Диаграмма декомпозиции представляет собой иерархию функций (пример иерархии приведен на рис. 1.2). Она строится путем деления процесса на части (функции): сначала исследуемый процесс разбивается на крупные функции-этапы; затем каждая из этих функций – на более мелкие функции-подэтапы. Выделенные функции-подэтапы можно расчленить на еще более мелкие функции-операции и так вплоть до элементарных операций.

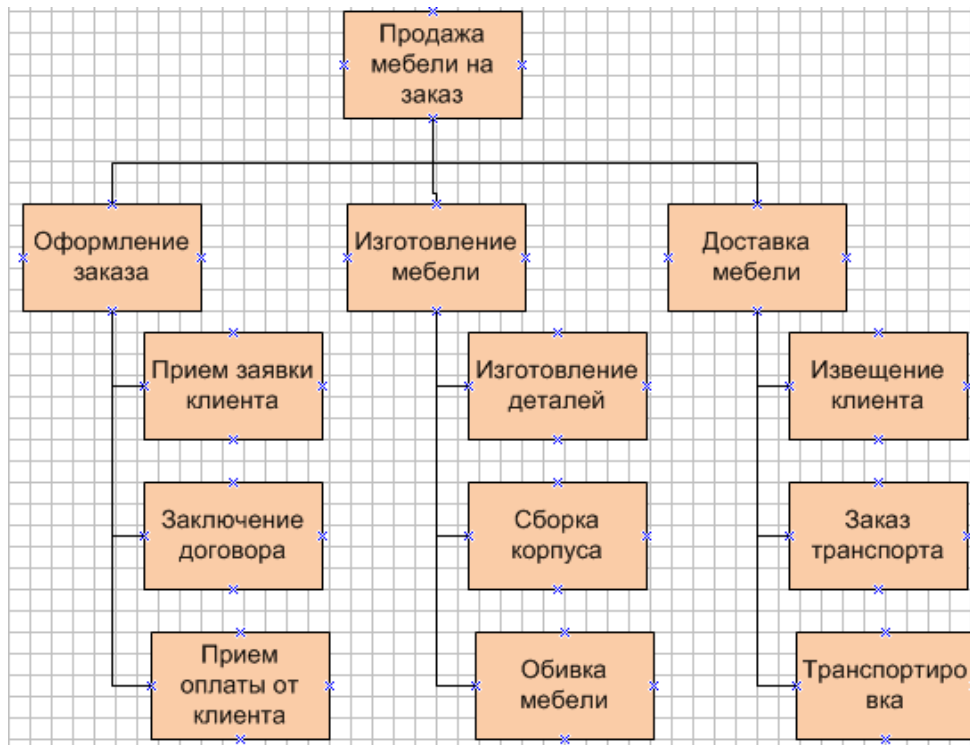


Рис. 1.2. Диаграмма функциональной декомпозиции процесса

Создавать диаграмму декомпозиции будем на отдельной странице. Вставьте новую страницу. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке первой страницы и выберите в контекстном меню "Добавить страницу". Введите наименование страницы, например "Декомпозиция".

Постройте диаграмму, используя фигуры "Процесс" и "Динамическая соединительная линия" трафарета "Фигуры простой блок-схемы".

#### 4. Выделение структурных элементов функций.

Для каждой из полученных в результате декомпозиции функций (всех уровней, включая процесс в целом), выделите структурные элементы следующих типов:

- входы – объекты, которые преобразуются в выходы, например, *сырье, материалы, заявка клиента*;
- выходы – объекты, являющиеся результатом выполнения функции, например, *изготовленный продукт, выполненная услуга, обработанная заявка*;
- исполнители – подразделения компании или отдельные исполнители, выполняющие функцию, например, *продавец, отдел приема заявок, бригада рабочих, дизайнер*;
- оборудование, инструменты, используемые при выполнении функции, например, *станок, компьютер, торговое оборудование, офисное оборудование*;

- управляющая, регламентирующая информация, показывающая, как выполняется функция, или принимаемая во внимание при выполнении функции, например, *план, проект, инструкция, чертеж*.

Представьте перечень структурных элементов каждой функциональной подсистемы в виде таблицы (см. рис. 1.3).

Функция	Вход	Исполнитель	Оборудование, инструменты	Управляющая информация	Выход
Продажа мебели на заказ	Заявка клиента, материалы	Персонал фирмы	Оборудование	Спецификации мебели	Доставленная клиенту мебель
Оформление заказа	Заявка клиента	Отдел продаж	Торговое оборудование	Каталоги мебели	Оформленный заказ, договор
Изготовление мебели	Материалы	Производственный цех	Производственное оборудование	Оформленный заказ, Спецификации мебели	Готовая мебель
Доставка мебели клиенту	Готовая мебель	Отдел доставки	Транспорт	Адрес клиента	Доставленная клиенту мебель

Рис. 1.3. Структурные элементы функций

Некоторые элементы у разных функций могут совпадать. Чем выше уровень функциональной подсистемы, тем более обобщенными являются элементы. У функций нижних уровней элементы более конкретные, они могут детализировать элементы вышестоящих уровней. Например, в качестве исполнителя функции "*Прием заявок*" можно указать отдел продаж, а для подфункций "*Прием заявки*", "*Прием оплаты*" можно указать конкретных сотрудников этого отдела – продавца-консультанта, кассира.

В Visio можно создавать таблицы с помощью фигур (например, фигура "Сетка" шаблона "Диаграммы и графики"), хотя возможности их редактирования ограничены. Поэтому лучше создать таблицу в табличном редакторе, а затем вставить ее в документ.

Создайте таблицу в табличном редакторе Libre Office Calc (аналог MS Excel), сохраните ее в файле формата Excel. В Visio выберите меню Вставка/Объект. В открывшемся окне выберите "Создание из файла" и укажите файл с таблицей.

### **5. Построение организационной структуры**

Разработайте функциональную организационную структуру (фрагмент оргструктуры) компании, выполняющей исследуемый бизнес-процесс. В структуре могут быть представлены как подразделения, участвующие в выполнении процесса, так и другие подразделения. Пример функциональной оргструктуры (фрагмент) приведен на рис. 1.4.

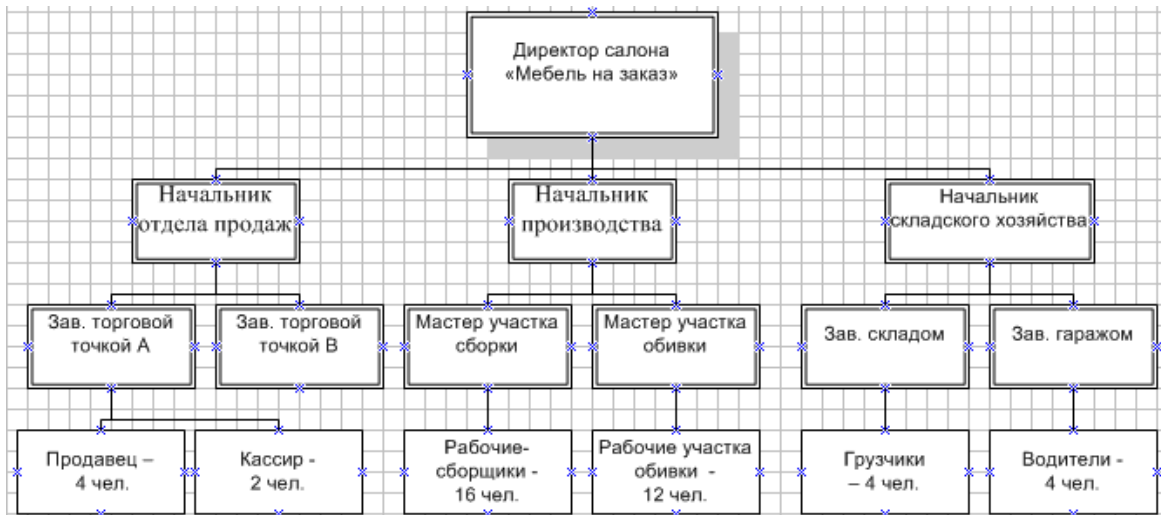


Рис. 1.4. Функциональная организационная структура

Чтобы создать организационную диаграмму в Visio, вставьте новую страницу, назовите ее "Оргструктура", откройте в окне "Фигуры" трафарет "Фигуры организационной диаграммы". Выберите фигуру "Директор", разместите ее на диаграмме, введите наименование должности. Затем выберите фигуру "Руководитель" и поместите ее поверх фигуры Директора, отпустите кнопку мыши. Visio автоматически разместит фигуру Руководителя ниже фигуры Директора и соединит с ней. Введите должность руководителя. Таким же образом добавьте других руководителей второго уровня. При добавлении нового элемента Visio автоматически перераспределяет уже существующие элементы по листу так, чтобы картина получалась наиболее удобной для просмотра. Однако это не исключает возможности вручную перемещать элементы, установленные автоматически. Аналогичным образом элементы всех уровней организационной диаграммы. Для элементов нижнего уровня используйте фигуру "Должность".

### ***6. Формирование структуры управления процессом***

Из числа сотрудников нижнего уровня организационной диаграммы выберите тех, которые участвуют в выполнении исследуемого бизнес-процесса.

Определите, сколько и каких команд процесса требуется с учетом того, сколько параллельно может выполняться экземпляров процесса. Составьте список команды процесса. Если команд несколько и их состав отличается, то для каждой команды составляется отдельный список.

Постройте организационную структуру для управления процессом, состоящую из одной или нескольких команд. Пример структуры приведен на рис. 1.5.

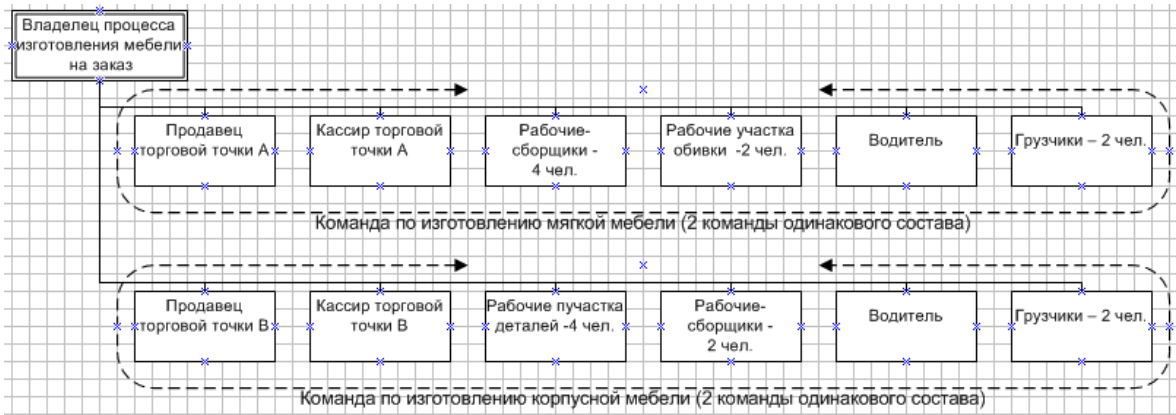


Рис. 1.5. Организационная структура управления процессом

Диаграмма создается таким же образом, как и диаграмма функциональной организационной структуры. Для объединения исполнителей, входящих в одну команду, используйте фигуру "Рамка группы".

Сохраните созданный документ. Он может быть использован для выполнения других лабораторных работ.

### **Требования к результатам выполнения лабораторной работы**

Созданная Вами модель процесса должна включать: диаграмму описания процесса; диаграмму функциональной декомпозиции процесса, содержащую не менее трех уровней; таблицу с описанием структурных элементов функций; диаграмму функциональной организационной структуры; диаграмму организационной структуры управления процессом.

## **2 Лабораторная работа «Создание IDEF0-модели бизнес-процесса»**

### **Цель работы**

Ознакомиться с основами методологии IDEF0. Получить практические навыки в построении IDEF0-модели бизнес-процесса с помощью программного средства MS Visio.

### **Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе**

Определите связи функций исследуемого процесса друг с другом и с окружением. Для каждой функции определите, откуда поступает вход (из окружения или от другой функции) и где используется выход. Используйте для этого результаты выполнения лабораторной работы "Описание бизнес-процесса".

### **Порядок выполнения работы**

#### ***1. Знакомство с основами методологии IDEF0.***

Методология IDEF0 (Integrated DEFinition) представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели предметной области. Функциональная модель отображает производимые системой действия и связи между этими действиями. Методология IDEF0 применяется при создании новых систем для определения требований и функций системы. Для действующих систем эта методология может использоваться для анализа функций, выполняемых системой, а также для наглядного представления «механизмов», посредством которых эти функции осуществляются.

Методология IDEF0 основана на методе SADT Росса. В рамках проекта ICAM, организованного военными ведомствами США с целью разработки подходов, обеспечивающих повышение эффективности проектирования благодаря внедрению компьютерных технологий, метод SADT был стандартизирован, после чего получил название методологии IDEF0.

Модель IDEF0 представляет собой набор диаграмм с поддерживающей их документацией. Диаграммы модели декомпозируют сложную систему на составные части. Первоначальная (корневая) диаграмма является наиболее общим и наиболее абстрактным описанием всей системы в целом. Она показывает основную функциональную составляющую системы в виде одного блока. Затем общая функция разбивается на крупные подфункции. Связи подфункций отображаются на отдельной диаграмме – диаграмме декомпозиции первого уровня. В свою очередь, каждая подфункция может быть декомпозирована на более мелкие под-

функции, связи между которыми также отображаются на отдельных диаграммах декомпозиции второго уровня. И так далее до достижения необходимой детализации описания. Таким образом, модель представляет собой совокупность иерархически выстроенных диаграмм, каждая из которых является детальным описанием какой-либо вышестоящей (родительской) функции или работы (activity).

Каждая диаграмма включает в себя один или несколько функциональных блоков, представляющих какую-либо функцию или работу и изображаемых в виде прямоугольников. Стрелки обозначают объекты или информацию, связывающую работы между собой и с внешним миром. Назначение стрелок зависит от стороны блока, в которую стрелка входит или выходит: стрелки, входящие с левой стороны, представляют собой предметы или информацию, необходимые для выполнения функции; выходящие из правой стороны показывают предметы или данные, полученные в результате выполнения функции; входящие сверху – условия или данные, которые управляют выполнением функции; входящие снизу – механизм, выполняющий функцию (например, инструмент, оборудование или человек).

Стрелки на диаграмме IDEF0 означают ограничения, задаваемые связанными с ними объектами (предметами или данными). Они не представляют собой поток или последовательность. Блок, получающий объекты, «ограничен» в том смысле, что функция не может быть выполнена, пока не будут получены объекты, производимые другими блоками. Ни последовательность, ни время не являются точно определенными в IDEF0. Отсюда следует, что IDEF0-модели – это ни блок-схемы, ни просто диаграммы потоков данных, а предписывающие диаграммы, которые представляют входные/выходные преобразования, а также указывают правила этих преобразований.

## ***2. Создание контекстной диаграммы.***

Чтобы создать модель в нотации IDEF0 средствами MS Visio, запустите программу. Выберите в категории "Блок-схема" шаблон "Схема IDEF0". Откроется новый документ.

Настройте параметры страницы: выберите пункт меню Файл/Параметры страницы, в диалоге на вкладке "Настройка печати" выберите пункт "альбомная". На вкладке "Свойства страницы" в поле "Имя" введите "А-0"(идентификатор контекстной диаграммы). Нажмите кнопку "ОК".

Построение IDEF0-модели всегда начинается с построения контекстной диаграммы. Данная диаграмма содержит единственную высокоуровневую функцию (функциональный блок, блок действия, activity box), которая определяет процесс в целом. С блоком связаны входящие слева, снизу и сверху стрелки, отображающие объекты, необходимые

для выполнения процесса, и выходящие справа стрелки, отображающие результаты выполнения. Кроме того, контекстная диаграмма содержит информацию о цели построения модели и точке зрения – для кого и для чего создается модель.

Пример контекстной диаграммы приведен на рис. 2.1.

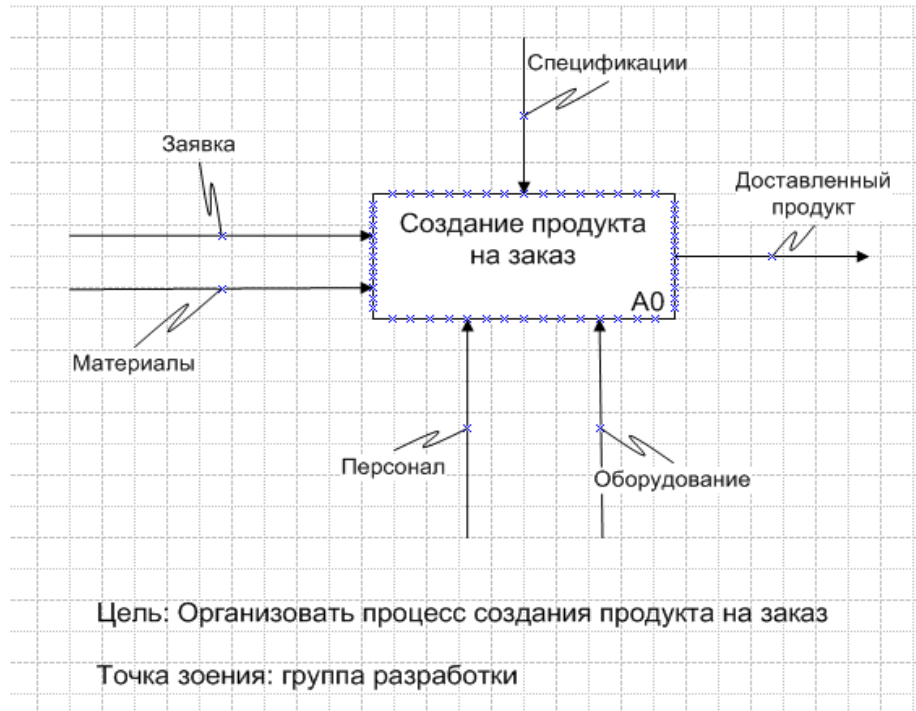


Рис. 2.1. Пример контекстной диаграммы

Прежде всего необходимо создать стандартную **рамку** IDEF0-диаграммы. В окне Фигуры выберите фигуру "Блок заголовка" и перетащите ее на страницу. В открывшемся диалоге "Данные фигуры" в поле "Заголовок" введите наименование процесса, например, "Создание продукта на заказ". В поле "Узел" указывается идентификатор родительской функции. Поскольку функция на контекстной диаграмме является корневой и не имеет родительской функции, то в соответствующем поле введите "А-0". Остальные поля можно не вводить. Нажмите кнопку "ОК". Рамка будет создана.

Чтобы поместить на диаграмму **функциональный блок**, отображающий процесс в целом, выберите фигуру "Блок действия" и перетащите ее в центр страницы. В диалоге "Данные фигуры" в поле "Имя процесса" введите наименование процесса. Имя должно быть выражено глаголом или отглагольным существительным, обозначающим действие. В поле "Идентификатор процесса" оставьте номер "А0", присваиваемый по умолчанию. Нажмите "ОК".



Затем следует отобразить **цель моделирования**. Выберите фигуру "Блок текста" и поместите ее внизу страницы. Напишите текст, например: "*Цель: Организовать процесс создания продукта на заказ*". Добавьте ниже еще один текстовый блок и напишите в нем **точку зрения**, например: "*Точка зрения: группа разработки*".

Взаимодействие функционального блока с внешним миром описывается в виде стрелок. Стрелки представляют собой некие предметы или данные и именуются существительными (например, "*Деталь*", "*Изделие*", "*Заказ*").

В IDEF0 различают четыре типа стрелок – вход, выход, управление и механизм. Выход и вход показывают, что и из чего делается функцией, управление показывает, как и почему это делается, а механизм показывает, кем и с помощью чего это делается. Каждый тип стрелок подходит к определенной стороне прямоугольника, изображающего функцию, или выходит из нее (рис. 2.2).

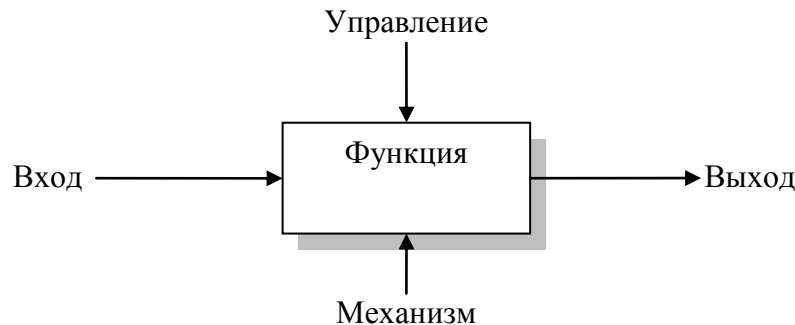


Рис. 2.2. Функциональный блок и входящие/выходящие стрелки

**Вход (Input)** – материал или информация, которые используются или преобразуются функциональным блоком для получения результата (выхода). Стрелка входа рисуется как входящая в **левую** грань блока. Примеры входов: *сырье, материалы, комплектующие, исходные данные, заявка клиента*.

**Выход (Output)** – предметы или информация, которые производятся блоком. Стрелка выхода рисуется как исходящая из **правой** грани блока. Каждый блок должен иметь хотя бы одну стрелку выхода. Функция без результата не имеет смысла и не должна моделироваться. Функции преобразуют объекты слева направо (от входа к выходу). Таким образом, блок представляет собой переход от состояния "до" к состоянию "после". Примеры выходов: *продукция, изготовленное изделие, выполненная услуга, подготовленный документ*.

**Управление (Control)** – условия или данные, которые управляют выполнением функции (правила или стандарты, которыми руководствуются при ее выполнении). Стрелка управления рисуется как вхо-

дящая в **верхнюю** грань блока. Очень часто сложно определить, являются ли данные входом или управлением. В этом случае подсказкой может служить то, перерабатываются/изменяются ли данные в блоке или нет. Если изменяются, то скорее всего это вход, если нет – управление. Управление влияет на функцию, но не преобразуется ею. Примеры управления: *инструкции, требования, стандарты, правила, указания, задания, план, проект, чертеж*.

**Механизм (Mechanism)** – ресурсы, которые выполняют работу, например персонал предприятия, станки, устройства и т. д. Стрелка механизма рисуется как входящая в **нижнюю** грань блока. Примеры механизма: *персонал, фирма, отдел приема заявок, отдел разработки, цех, оператор, станок, аппаратура, инструмент, компьютер, информационная система, программное обеспечение*.

Стрелки на контекстной диаграмме служат для описания взаимодействия процесса с окружающим миром. Они могут начинаться у границы диаграммы и заканчиваться у блока, и наоборот. Такие стрелки называются **граничными**.

Для создания граничных стрелок используйте фигуру "Односторонняя соединительная линия". Создайте стрелки входа, механизма, управления и выхода. С каждой стороны блока может быть не по одной, а по несколько стрелок. Но их не должно быть слишком много, т.к. на контекстной диаграмме отображаются обобщенные элементы, связанные с процессом. Например, вместо того, чтобы отображать каждого исполнителя процесса в виде отдельной стрелки механизма, можно создать одну стрелку "*Персонал фирмы*".

Задайте наименования стрелок. Есть два способа. Можно щелкнуть двойным щелчком мыши по стрелке и ввести наименование. Вторым способом – использовать фигуру "Подпись". Ее нужно прикрепить к стрелке и ввести наименование.

### ***3. Создание диаграммы декомпозиции первого уровня***

**Декомпозиционная диаграмма** используется для разбиения функционального блока на образующие его составные части. Например, блок «*Изготовление заказного продукта*» может быть декомпозирован на такие части как: «*Прием заявки клиента*», «*Изготовление продукта*», «*Доставка продукта*». Каждый из этих блоков в зависимости от требуемой глубины детализации в дальнейшем также может быть представлен в виде декомпозиционной диаграммы.

Пример диаграммы декомпозиции приведен на рис. 2.3.

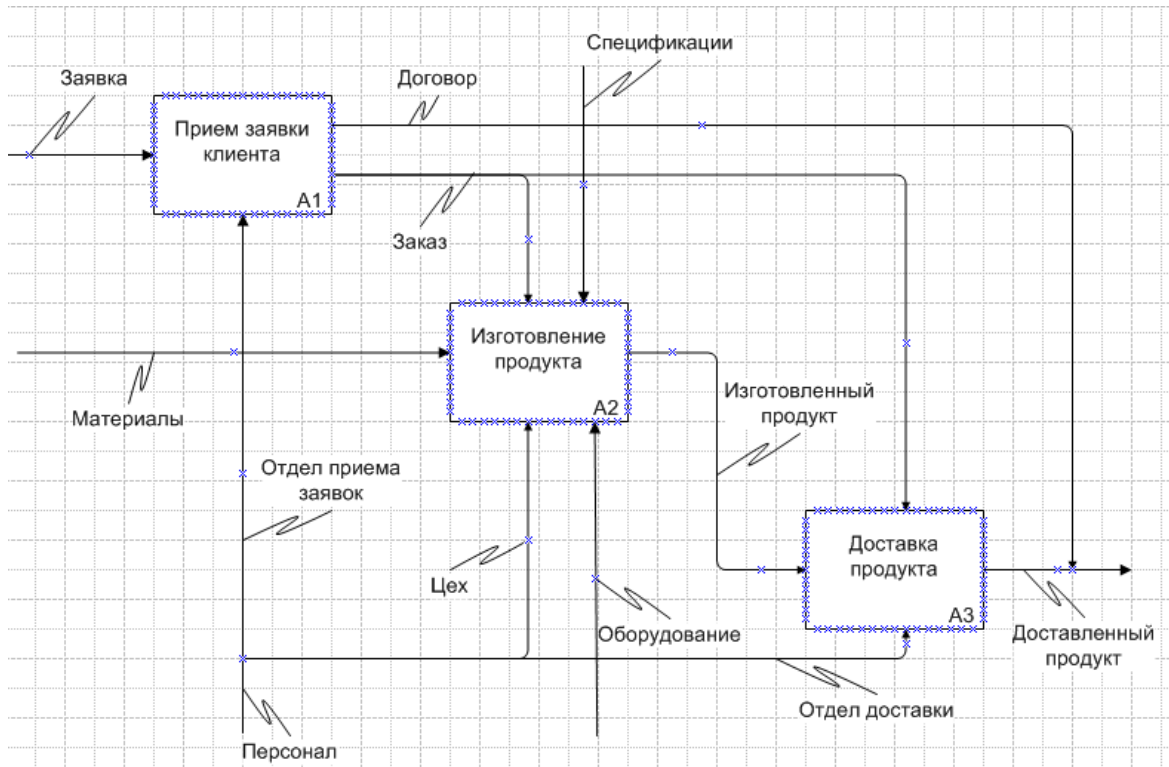


Рис. 2.3. Диаграмма декомпозиции первого уровня

Каждая диаграмма декомпозиции отображается на отдельной странице. Вставьте новую страницу, введите наименование страницы "A0". Поместите на страницу "Блок заголовка", введите наименование процесса и идентификатор "A0".

Определите, сколько должно быть функциональных блоков на диаграмме декомпозиции первого уровня. Для обеспечения наглядности и лучшего понимания моделируемых процессов рекомендуется использовать от трех до шести блоков на одной диаграмме. Используя фигуру "Блок действия", разместите на странице блоки. Для каждого блока в диалоге "Данные фигуры" введите наименование функции, и идентификатор. Блоки на диаграмме декомпозиции первого уровня имеют идентификаторы A1, A2, A3 и т.д.

Блоки на диаграммах декомпозиции обычно располагаются по диагонали от левого верхнего угла к правому нижнему. Такой порядок называется порядком доминирования. Согласно ему в левом верхнем углу располагается функция, выполняемая по времени первой. Далее вправо вниз располагаются функции, выполняемые позже.

Помимо функциональных блоков на декомпозиционную диаграмму помещаются **граничные стрелки**, связанные с родительским блоком (на контекстной диаграмме). Ведь функции нижнего уровня – это то же самое, что и функция верхнего уровня, но в более детальном изложении. Как следствие этого границы функционального блока верхнего уровня – это то же самое, что и границы диаграммы декомпозиции.

Чтобы перенести граничную стрелку с родительской диаграммы, перейдите на страницу с контекстной диаграммой, выделите ее (вместе с подписью, если она прикреплена), скопируйте с помощью команды Копировать контекстного меню, перейдите на страницу с декомпозиционной диаграммой и вставьте командой Вставить. Может возникнуть потребность добавить на диаграмму декомпозиции граничную стрелку, которой не было на родительской диаграмме. Или наоборот, некоторые стрелки, представленные на контекстной диаграмме, могут оказаться не нужными на диаграмме декомпозиции.

Теперь на диаграмме декомпозиции граничные стрелки нужно связать с функциональными блоками. Например, стрелка входа "Заявка" поступает на вход блока "Прием заявки клиента", стрелка входа "Материалы" – на вход блока "Изготовление продукта", стрелка выхода "Доставленный продукт" выходит из блока «Доставка продукта» и т.д. (см. рис. 2.3). Чтобы связать стрелку с блоком, нужно ее конец протянуть и присоединить к нужной стороне блока.

В некоторых случаях одну и ту же стрелку необходимо соединить более чем с одним функциональным блоком. Одни и те же данные или объекты могут использоваться сразу в нескольких других функциях. Например, стрелка механизма "Персонал" должна поступать во все блоки диаграммы декомпозиции. С другой стороны, стрелки выхода разных функций могут представлять собой одинаковые или однородные данные или объекты, которые вместе передаются окружению, как единый выход. Например, на рис. 2.3 показано, что выход первого блока "Договор" сливается с выходом третьего блока "Доставленный продукт". Для моделирования таких ситуаций в IDEF0 используются **разветвляющиеся и сливающиеся стрелки**.

Для разветвления стрелки выберите фигуру "Соединительная линия IDEF0" прикрепите один ее конец (начало) к той стрелке, которую необходимо разветвить, а второй – к соответствующей стороне того функционально блока, который получает ответвление. Для слияния двух стрелок выхода нужно начало соединительной линии прикрепить к правой стороне блока, выход которого необходимо слить с уже имеющейся стрелкой выхода другого блока, а конец – к той самой стрелке.

Отдельные ветви разветвляющихся и сливающихся стрелок могут иметь собственные наименования. Например, на рис. 2.3 стрелка «Персонал» была разветвлена на три ветви, каждая из которых имеет свое имя – «Отдел приема заявок», «Цех», «Отдел доставки». Используйте фигуру "Подпись", чтобы присвоить наименования отдельным ветвям. Если стрелка именована до разветвления, а после разветвления ни одна из ветвей не именована, то подразумевается, что каждая ветвь моделирует те же данные или объекты, что и ветвь до разветвления.

Для связи функций между собой используются **внутренние стрелки**, т. е. стрелки, которые не касаются границы диаграммы, начинаются у одного и кончаются у другого блока. В IDEF0 различают пять типов связей блоков (рис. 2.4).

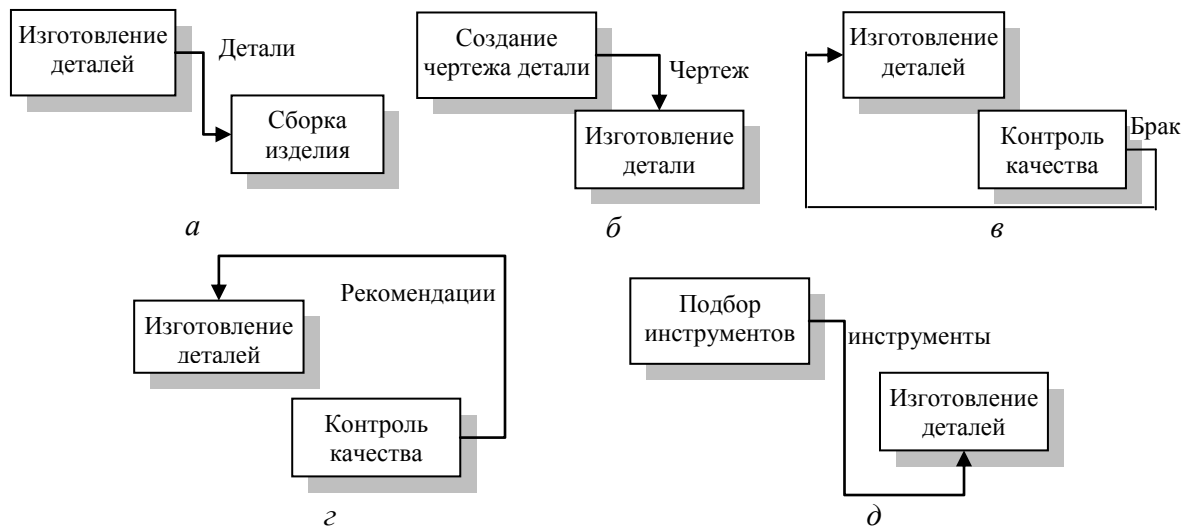


Рис. 2.4. Типы связей блоков:

*а* – связь по входу; *б* – связь по управлению; *в* – обратная связь по входу; *г* – обратная связь по управлению; *д* – связь выход-механизм

**Связь по входу**, когда стрелка выхода предыдущего блока направляется на вход следующего, нижестоящего, блока. Например, на рис. 2.4 *а* стрелка "Детали" связывает работы "Изготовление деталей" и "Сборка изделия".

**Связь по управлению**, когда выход вышестоящего блока направляется на управление нижестоящей. На рис. 2.4 *б* стрелка "Чертеж" связывает функции "Создание чертежа детали" и "Изготовление детали", при этом чертеж не претерпевает изменений в процессе изготовления деталей.

**Обратная связь по входу**, когда выход нижестоящего блока направляется на вход вышестоящего. Такая связь, как правило, используется для описания циклов. На рис. 2.4 *в* стрелка "Брак" связывает функции "Изготовление деталей" и "Контроль качества", при этом выявленный на контроле брак направляется на вторичную переработку.

**Обратная связь по управлению**, когда выход нижестоящего блока направляется на управление вышестоящего (стрелка "Рекомендации", рис. 2.4 *г*). Обратная связь по управлению часто используется для корректировки управления (регулирования) по результатам контроля.

**Связь выход-механизм**, когда выход одного блока направляется на механизм другого. Эта взаимосвязь используется реже остальных и

показывает, что одна функция подготавливает ресурсы, необходимые для проведения другой (стрелка "*Инструменты*" на рис. 2.4 д).

Для рисования внутренней стрелки, показывающей передачу элементов от одного блока другому, необходимо выбрать фигуру "Соединительная линия IDEF0", прикрепить левый конец линии (ее начало) к правой стороне одного блока и правый конец линии к нужной стороне (левой, если это вход, верхней, если это управление, нижней, если это механизм) другого блока.

Как и граничные стрелки, внутренние могут разветвляться и сливаться. Например, на рис. 2.3 выход первого блока "Заказ" поступает и во второй, и в третий блок. Разветвление и слияние внутренних стрелок выполняется таким же образом, как разветвление и слияние граничных стрелок.

#### ***4. Создание диаграмм декомпозиции следующих уровней***

Любая функция диаграммы декомпозиции первого уровня может быть декомпозирована на более мелкие функции. Их взаимодействие отображается на дочерней диаграмме. Функциональные блоки на диаграмме декомпозиции нижнего уровня имеют номер родительского блока и очередной порядковый номер, например блоки декомпозиции функции А3 будут иметь номера А31, А32, А33, А34 и т. д. Диаграммы имеют номера по родительскому блоку. Глубина декомпозиции (количество уровней декомпозиции) не ограничена.

Диаграммы декомпозиции второго, третьего и т.д. уровня создаются таким же образом, как и диаграмма декомпозиции первого уровня. Основные этапы создания:

- вставка новой страницы и размещение блока заголовка;
- размещение блоков действия (как правило, от 2 до 6 блоков);
- перенос граничных стрелок с родительской диаграммы, соединение граничных стрелок с блоками;
- добавление внутренних стрелок, связывающих блоки друг с другом.

#### ***5. Создание диаграммы дерева узлов***

Помимо контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции различных уровней методология IDEF0 предусматривает еще один вид диаграмм – **дерево узлов**. Она показывает иерархию функций в модели и позволяет рассмотреть всю модель целиком, но не показывает взаимосвязи между блоками (стрелки). Пример диаграммы дерева узлов приведен на рис. 2.5.

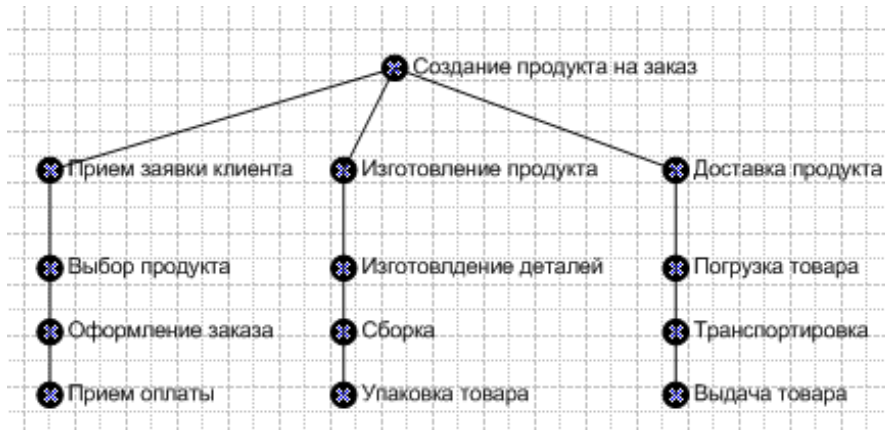


Рис. 2.5. Диаграмма дерева узлов

Для создания диаграммы дерева узлов вставьте новую страницу, назовите ее "Дерево узлов". Дерево узлов рисуют начиная с верхнего уровня, на котором представлен процесс в целом, и заканчивая нижним уровнем декомпозиции. На промежуточных уровнях, как правило, узлы размещаются горизонтально, на нижнем – вертикально. Выберите фигуру "Узел", перетащите ее на страницу, в диалоговом окне задайте наименование узла, совпадающее с наименованием всего процесса в целом. Ниже разместите узлы первого уровня декомпозиции, задайте наименования в соответствии с наименованиями функциональных блоков диаграммы декомпозиции первого уровня. Соедините каждый из этих узлов с узлом верхнего уровня с помощью фигуры "Сплошная соединительная линия". Добавьте узлы следующих уровней, представленные на диаграммах декомпозиции второго, третьего (если есть) уровней.

Сохраните созданный документ. Он будет использован при выполнении лабораторной работы "Функционально-стоимостной анализ бизнес-процесса".

### **Требования к результатам выполнения лабораторной работы**

Созданная Вами IDEF0-модель бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, должна включать как минимум 4-5 диаграмм: контекстную, декомпозиционную диаграмму первого уровня, одну или несколько декомпозиционных диаграмм второго уровня и диаграмму дерева узлов. Все стрелки на диаграммах должны быть поименованы.

### **3 Лабораторная работа «Создание IDEF3-модели бизнес-процесса»**

#### **Цель работы**

Ознакомиться с основами методологии IDEF3. Получить практические навыки в построении IDEF3-модели бизнес-процесса с помощью программного средства MS Visio.

#### **Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе**

1. Определите логическую последовательность выполнения исследуемого процесса – в каком порядке должны следовать шаги процесса. Определите функции (работы), которые могут выполняться параллельно.

2. Исследуйте ход выполнения процесса в различных ситуациях. Определите, какие функции (работы) выполняются альтернативно в зависимости от тех или иных условий.

#### **Порядок выполнения работы**

##### ***1. Знакомство с основами методологии IDEF3.***

IDEF3-методология предназначена для описания **потоков работ** (workflow или process flow). Она широко используется для документирования технологических процессов, особенно в случаях, когда в модели необходимо показать последовательность выполнения процесса. Как и методология IDEF0, IDEF3 построена на принципах декомпозиции и иерархического упорядочения: контекстная диаграмма отражает процесс в целом, а диаграммы декомпозиции — процесс в виде совокупности более мелких работ. Однако IDEF3-диаграммы, в отличие от IDEF0-диаграмм, позволяют описать логику процесса — всевозможные варианты ветвления и слияния потоков работ.

Основными элементами диаграмм являются единицы работ, отображающие действия, процессы, функции, этапы выполнения работ. Это аналоги функциональных блоков IDEF0-модели. На IDEF3-диаграммах, как и на IDEF0-диаграммах, отображаются связи между работами, однако смысл этих связей другой – это не объекты или информация, а переход от одной работы к другой. Стрелка, идущая от одной работы к другой, означает, что после окончания первой работы запустится вторая. Сторона блока, из которой выходит стрелка и в которую входит, не играет никакой роли. Для отображения разветвлений, параллельных потоков работ, используются специальные элементы диаграмм – перекрестки типа И, ИЛИ, Исключающего ИЛИ.



Диаграммы IDEF3 часто совмещают с так называемой функциональной блок-схемой. Функциональная блок-схема позволяет группировать работы, выполняемые функциональными подразделениями организации или отдельными исполнителями. Диаграмма разделена на "дорожки", каждая из которых соответствует конкретному исполнителю или группе исполнителей (подразделению организации). Все действия, выполняемые определенным исполнителем, помещаются на соответствующую дорожку.

## 2. Создание дорожек.

В список стандартных шаблонов программы MS Visio не входит шаблон для создания диаграммы в нотации IDEF3, однако можно воспользоваться шаблоном "Функциональная блок-схема", а недостающие фигуры, которых нет в данном шаблоне (в частности, "перекрестки"), создать самостоятельно.

Создание IDEF3-модели, как и IDEF0-модели, можно начать с контекстной диаграммы, однако, поскольку на IDEF3-диаграммах не отображаются граничные стрелки и, таким образом, контекстная диаграмма будет содержать просто один блок, то ввиду малой информативности данную диаграмму можно и не создавать. Поэтому начнем с создания диаграммы декомпозиции первого уровня.

Запустите MS Visio и создайте новый документ. При этом выберите в категории "Блок-схема" шаблон "Функциональная блок-схема" с горизонтальным расположением полос (дорожек). Число полос можете задать 1 или 2, в дальнейшем можно будет добавить любое количество полос.

В поле диаграммы появятся дорожки. Сверху в заголовке впишите наименование процесса. В заголовках дорожек (с левого края) вместо слова "Функция" впишите наименования исполнителей. Это могут быть работники, например, *Консультант*, *Дизайнер*, *Кассир*, *Разработчик* или подразделения, например, *Отдел приема заявок*, *Склад*, *Бригада рабочих*. Первая дорожка должна соответствовать исполнителю, который начинает процесс первым, вторая – тому, который следующим приступает к выполнению процесса и т.д.

Чтобы добавить новую дорожку, в окне "Фигуры" на вкладке "Фигуры горизонтальной функциональной блок-схемы" выберите фигуру "Полоса функции" и перетащите ее в нужное место диаграммы. Введите ее наименование. Чтобы переместить ранее размещенную дорожку на диаграмме в другое место (выше или ниже), щелкните мышью на заголовке дорожки и перетащите ее в нужное место. Если на дорожке уже размещены фигуры, они будут перемещаться вместе с дорожкой. Чтобы удалить дорожку, щелкните мышью на ее заголовке и нажмите на клавиатуре Delete.

### 3. Размещение блоков работ.

На IDEF3-диаграммах блоки обычно располагаются слева направо, так, чтобы работа, которая выполняется первой, была на левом краю диаграммы, а выполняемая последней – на правом. Потoki работ, выполняемые параллельно, а также альтернативные потоки работ, располагают друг над другом. При этом блок работы помещают на ту дорожку, которая соответствует исполнителю данной работы. Пример диаграммы с размещенными блоками работ приведен на рис. 3.1.

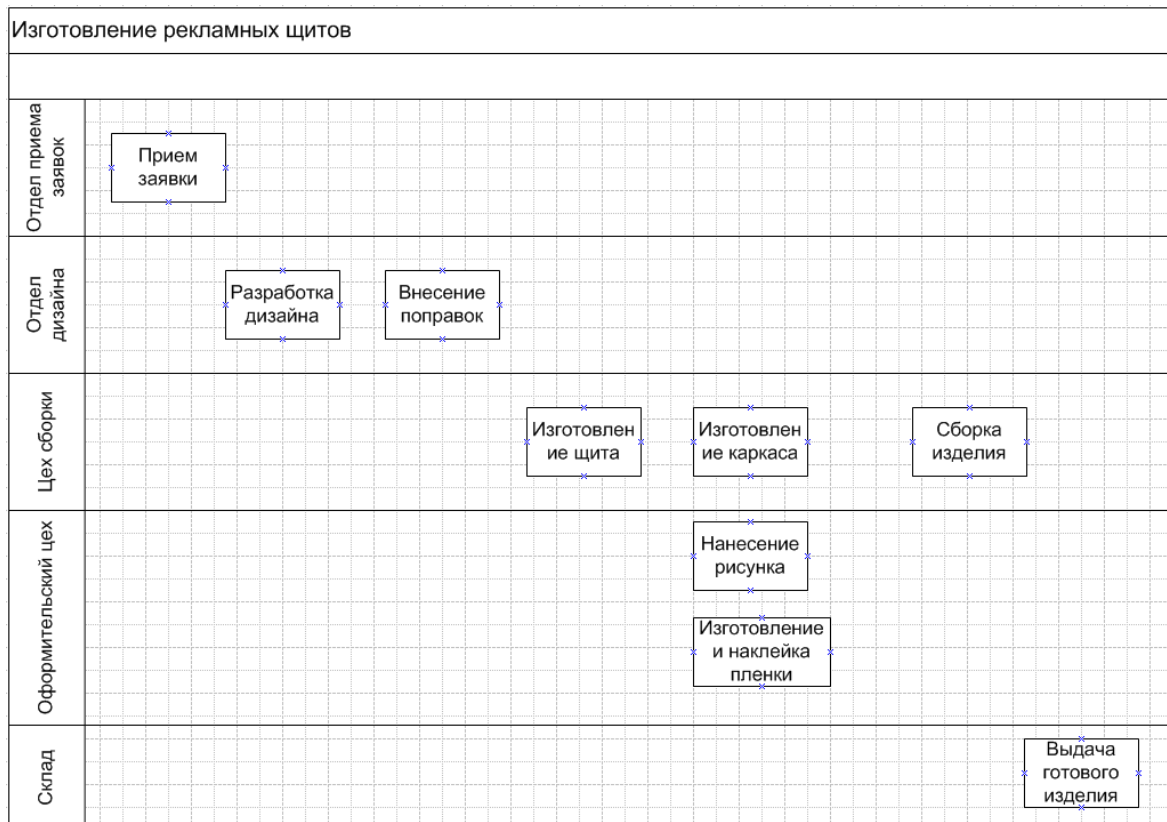


Рис. 3.1. Размещение блоков работ на IDEF3-диаграмме с дорожками

На диаграммах декомпозиции IDEF3-модели обычно помещают больше блоков, чем на декомпозиционных диаграммах IDEF0-модели, чтобы можно было лучше проследить логику выполнения процесса. Однако если блоков будет слишком много, то могут возникнуть затруднения в понимании диаграммы. Поэтому на диаграмме декомпозиции некоторые блоки могут соответствовать укрупненным этапам и к ним могут присоединяться диаграммы декомпозиции нижних уровней для того, чтобы можно было детально описать ход выполнения этих работ.

Для того, чтобы поместить блок работы на диаграмму, в окне "Фигуры" на вкладке "Фигуры простой блок-схемы" выберите фигуру "Процесс", перетащите ее на диаграмму и введите наименование работы. Разместите все работы в нужном порядке.

Если Вам понадобится раздвинуть дорожку, например, если на одной дорожке нужно разместить несколько работ друг над другом, щелкните мышью на заголовке дорожки (заголовок будет выделен маркером) и потяните нижний маркер вниз. Дорожка растянется по ширине.

#### **4. Связывание блоков работ.**

Для того, чтобы показать последовательность выполнения работ используют связь **приоритета (Precedence)**. Она изображается в виде сплошной линии со стрелкой и показывает, что после выполнения работы, из которой стрелка выходит, начнется работа, в которую стрелка входит. При этом, в отличие от IDEF0, не важно с какой стороны блока работы стрелка входит или выходит.

Стрелка приоритета от одного блока к другому рисуется с помощью соединительной линии. Ее можно выбрать в окне "Фигуры" на вкладке "Фигуры простой блок-схемы", либо на панели инструментов.

В ходе выполнения процесса не все работы выполняются последовательно: некоторые работы могут выполняться параллельно, некоторые работы являются альтернативными, т.е. в одних случаях выполняется одна работа, в других – другая или обе вместе. Другими словами, поток работ может разветвляться на параллельные или альтернативные потоки, которые потом могут сливаться в единый поток. Для отображения логики выполнения процесса в подобных ситуациях используются **перекрестки (Junction)**. В отличие от IDEF0 в IDEF3 стрелки могут сливаться и разветвляться только через перекрестки. Любая работа может иметь только один вход и один выход.

Имеется несколько типов перекрестков. Прежде всего, они делятся на перекрестки разветвления (Fan-out Junction) и слияния (Fan-in Junction). **Перекресток разветвления** используется в ситуациях, когда окончание одной работы может служить сигналом к началу нескольких работ. **Перекресток слияния** используется когда одна работа для своего запуска может ожидать окончания нескольких работ.

Кроме того, различают перекрестки типа "И", "ИЛИ" и "Исключающего ИЛИ". **Перекресток типа "И"** используется когда из нескольких работ, которые могут быть запущены (в случае разветвления) или могут завершиться (в случае слияния) обязательно должны быть выполнены все работы. **Перекресток типа "ИЛИ"** используется когда из нескольких работ, которые могут быть запущены или завершены, могут выполняться либо одна, либо несколько. **Перекресток типа "Исключающего ИЛИ"** используется когда из нескольких работ, которые могут быть запущены или завершены, должна выполняться только одна работа.

Кроме того, перекрестки типа "И" и типа "ИЛИ" могут быть асинхронными и синхронными. **Синхронные перекрестки** используются в случае, если несколько работ, которые должны быть запущены или завершены, запускаются или завершаются **одновременно** (в один момент времени). **Асинхронные** перекрестки предполагают, что несколько работ, которые должны быть запущены или завершены, могут запуститься или завершиться **не одновременно**. Перекресток "Исключающее ИЛИ" всегда является асинхронным.

Смысл каждого типа перекрестков приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1 — Типы перекрестков

Знак	Наименование	Смысл для перекрестка слияния	Смысл для перекрестка ветвления
	Асинхронное И Asynchronous AND	Выходной процесс запустится, если завершились все входные процессы	После завершения входного процесса запустятся все выходные процессы
	Синхронное И Synchronous AND	Выходной процесс запустится, если завершились одновременно все входные процессы	После завершения входного процесса запустятся одновременно все выходные процессы
	Асинхронное ИЛИ Asynchronous OR	Выходной процесс запустится, если завершился один или несколько входных процессов	После завершения входного процесса запустятся один или несколько выходных процессов
	Синхронное ИЛИ Synchronous OR	Выходной процесс запустится, если завершились один или несколько входных процессов, причем завершились одновременно	После завершения входного процесса запустится один или несколько выходных процессов, причем запустятся одновременно
	Исключающее ИЛИ Exclusive OR (XOR)	Выходной процесс запустится, если завершился только один входной процесс	После завершения входного процесса запустится только один выходной процесс

Примеры использования различных перекрестков приведены на рис. 3.2.

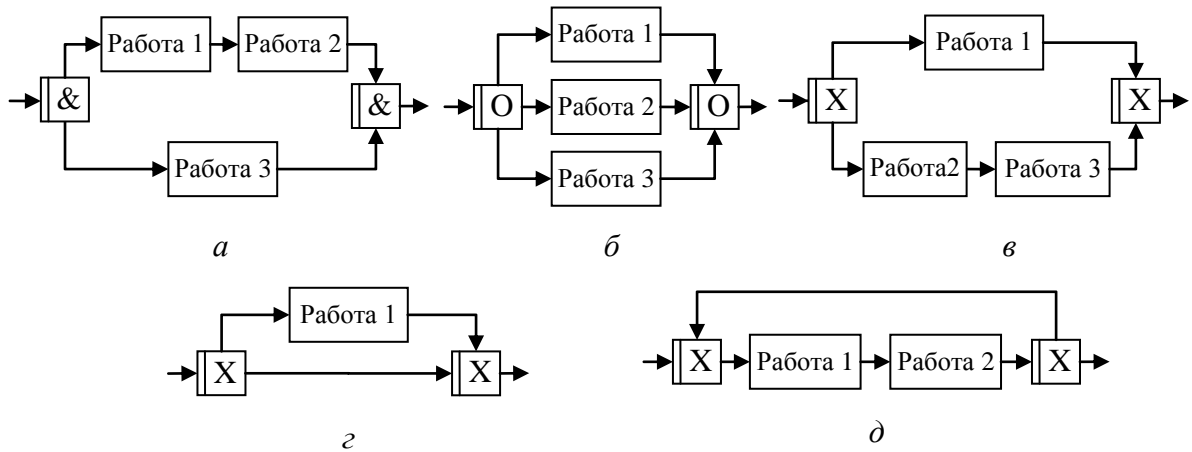


Рис. 3.2. Использование перекрестков в ситуациях:  
*а* – параллельно выполняется работа 3 и цепочка работ 1, 2;  
*б* – выполняется либо одна из трех работ, либо любая их комбинация;  
*в* – выполняется либо работа 1, либо цепочка работ 2, 3;  
*г* – работа 1 при определенных условиях не выполняется;  
*д* – после выполнения работы 2 может быть возврат к работе 1.

Стандартные шаблоны Visio не содержат фигуры для отображения перекрестков. Рассмотрим, как создать собственную фигуру. Начнем с перекрестка типа "Асинхронное И". Можно взять за основу фигуру "Процесс". Поместите ее на диаграмму на пустом месте, в качестве наименования введите символ "&". Уменьшите размер блока. Осталось провести линию параллельно боковой стороне блока рядом с его левой стороной. В верхней панели инструментов найдите кнопку "Средства рисования", нажмите ее, появится панель инструментов для рисования. Выберите инструмент "линия". Проведите линию от верхней стороны блока до нижней (удобней соединить верхний и нижний маркеры, расположенные по центру), а потом передвиньте линию ближе к левой стороне блока. Теперь сгруппируйте блок и линию. Обведите их, вызовите по правой кнопке мыши контекстное меню и выберите Фигура / Группировать. Фигура готова. Аналогичным образом можно создать перекресток "Асинхронное ИЛИ" и "Исключающее ИЛИ", только в качестве имени вместо символа "&" нужно ввести соответственно "О" или "X". Чтобы сделать перекрестки "Синхронное И" и "Синхронное ИЛИ", нужно провести не одну, а две линии возле каждой из боковых сторон блока.

Можно сохранить созданные фигуры в трафарете. Фигуры допускается добавлять только на трафарет Избранное (Favorites). Чтобы открыть этот трафарет, необходимо щелкнуть на кнопке Фигуры на стандартной панели инструментов, выбрать в меню Мои фигуры, а затем – Избранное. Чтобы добавить на трафарет собственные фигуры, необходимо перетащить их со страницы диаграммы на этот трафарет. При пе-

ретаскивании на трафарет первой фигуры Visio спросит, хотите ли вы отредактировать трафарет. Нажмите Yes (Да). Visio откроет трафарет для редактирования (красная звездочка на пиктограмме трафарета указывает, что трафарет находится в режиме редактирования). Для новой фигуры будет создана пиктограмма, рядом с которой будет указано имя по умолчанию (например, Master. 1). Чтобы изменить это имя, необходимо дважды щелкнуть на нем и ввести новое имя, например, "Асинхронное И".

Соедините блоки работ и перекрестки. Пример диаграммы с перекрестками приведен на рис. 3.3.

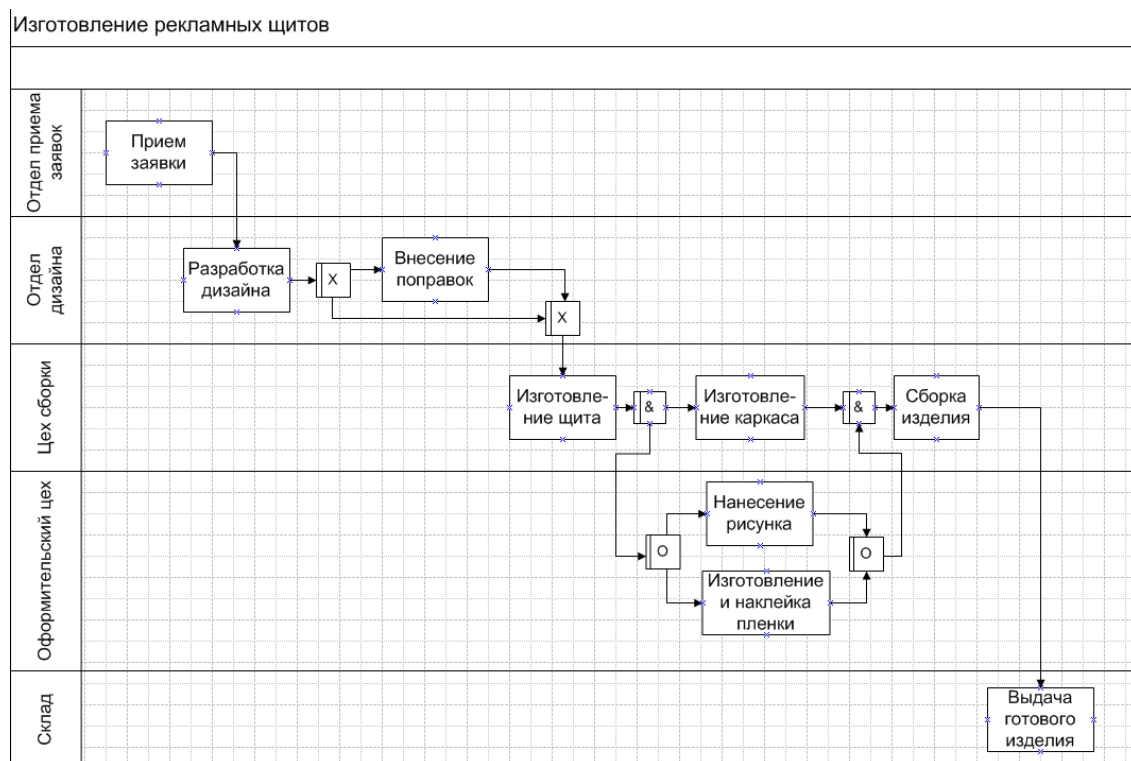


Рис. 3.3. IDEF3-диаграмма с перекрестками

Поясним использование стрелок и перекрестков на примере диаграммы, представленной на рис. 3.3. После выполнения работы «*Прием заявки*» запускается работа «*Разработка дизайна*». При необходимости (если Клиента не устроил проект дизайна) выполняется работа «*Внесение поправок*». Поскольку эта работа не всегда выполняется, используются перекрестки слияния и разветвления типа исключающего ИЛИ. Затем следует работа «*Изготовление щита*». Следом параллельно идут работы по изготовлению каркаса, на который будет крепиться щит, и работы по оформлению щита. Поэтому вставляются перекрестки типа И (асинхронного, т.к. работы не обязательно должны начинаться или заканчиваться в один момент). Поскольку при оформлении щита может использоваться или техника нанесения рисунка, или наклейки пленки, или и то, и другое (в зависимости от проекта), то используются перекре-

стки слияния и разветвления типа ИЛИ (асинхронного, т.к. моменты запуска и завершения работ не синхронизированы). Когда каркас будет изготовлен и щит оформлен, выполняется работа «Сборка изделия», а после нее – «Выдача готового изделия».

Правила создания перекрестков:

- каждому перекрестку слияния должен предшествовать перекресток ветвления;
- перекресток слияния «И» не может следовать за перекрестком ветвления типа синхронного, асинхронного или исключаяющего «ИЛИ»;
- перекресток слияния типа исключаяющего «ИЛИ» не может следовать за перекрестком ветвления типа «И»;
- перекресток, имеющий одну стрелку на одной стороне, должен иметь более одной стрелки на другой;
- перекресток не может быть одновременно перекрестком слияния и ветвления.

### **5. Использование разделителей и ссылок**

Трафарет "Фигуры горизонтальной функциональной блок-схемы" содержит фигуру "Разделитель". Хотя нотация IDEF3 не содержит данный тип элементов, тем не менее разделители можно использовать для повышения наглядности IDEF3-диаграмм. Они позволяют наглядно показать фазы выполнения процесса. Например, можно выделить фазы "Начало", "Середина", "Конец" или "Подготовительный этап", "Основной этап", "Завершающий этап" и т.д. Количество фаз и их названия могут быть любыми.

Расположите фигуру "Разделитель" на диаграмме в тех местах, где заканчиваются фазы. Введите наименования фаз. Пример диаграммы с разделителями приведен на рис. 3.4.

Нотация IDEF3 включает еще один тип элементов — **ссылки (Referent)**. Это объекты, используемые для комментариев к элементам модели. Кроме того, они могут служить для описания циклических переходов, ссылок на другие диаграммы. В шаблоне "Фигуры простой блок-схемы" нет объектов ссылки в нотации IDEF3, однако есть фигуры, которые могут заменить их. Для комментариев можно использовать фигуру "Примечание", для ссылок – "Ссылка на другую страницу".

Выберите фигуру "Ссылка на другую страницу" перетащите ее на страницу. Откроется диалоговое окно, в котором можно указать имя страницы (или оставить имя по умолчанию), на которую будет выполняться переход по этой ссылке. Соедините ссылку с тем блоком работ, который будете декомпозировать. Чтобы соединительная линия отличалась от связи приоритета, сделайте ее пунктирной и без стрелки на конце. Используйте для этого стандартную панель инструментов (сверху).

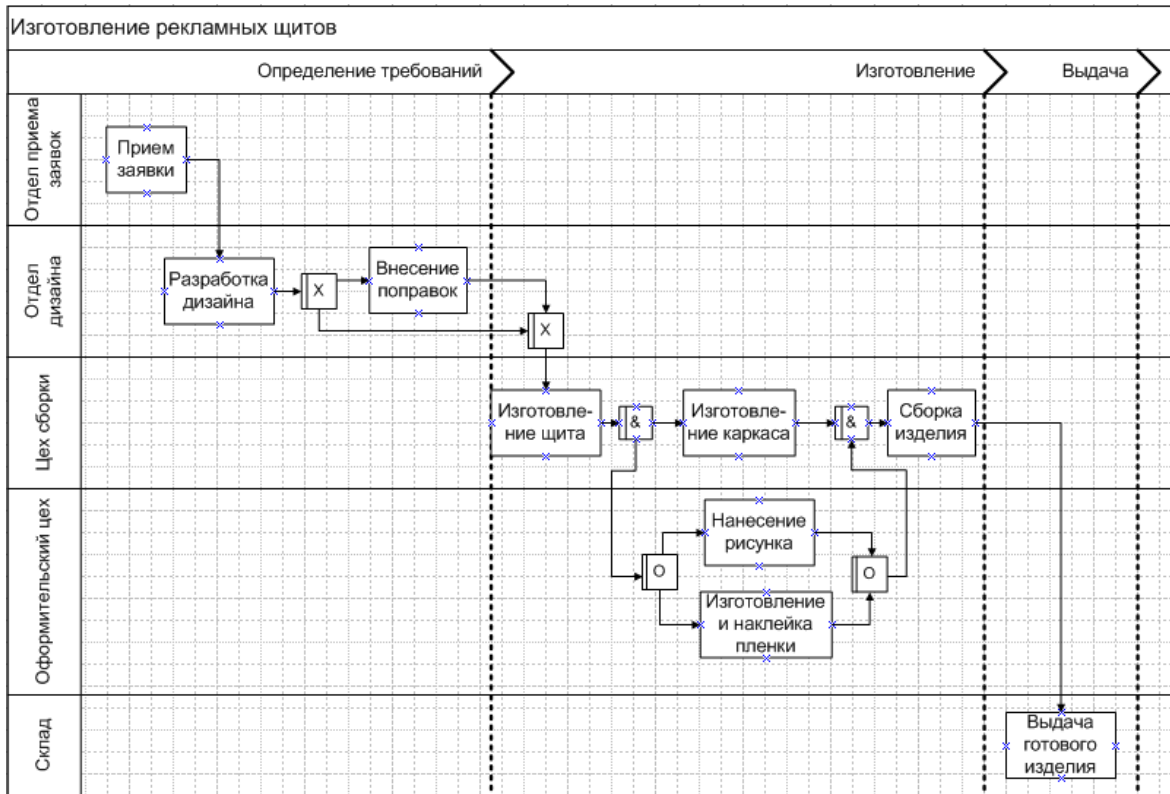


Рис. 3.4. IDEF3-диаграмма с разделителями

При двойном щелчке мыши на элементе ссылки будет выполняться переход на заданную страницу. Создайте на новой странице IDEF3-диаграмму декомпозиции для того блока, к которому прикрепили ссылку.

### Требования к результатам выполнения лабораторной работы

Созданная Вами IDEF3-модель для бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, должна содержать, как минимум две диаграммы: одну диаграмму декомпозиции первого уровня и одну или несколько диаграмм декомпозиции следующих уровней. Диаграммы должны содержать перекрестки различных типов. Для связи диаграмм используйте объекты-ссылки.



## 4 Лабораторная работа «Создание DFD-модели бизнес-процесса»

### Цель работы

Ознакомиться с основами методологии DFD. Получить практические навыки в построении DFD-модели бизнес-процесса с помощью программного средства MS Visio.

### Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе

1. Исследуйте, как осуществляется обработка информации при выполнении исследуемого Вами бизнес-процесса (можете рассматривать не весь процесс, а ту его часть, которая связана с обработкой информации). Определите, какая информация поступает извне и кто из внешнего окружения получает информацию.

2. Выделите последовательность этапов обработки информации. Определите, какие потоки информации передаются от одного этапа к другому. Определите, какая информация, используемая на том или ином этапе, должна храниться длительное время и в каком хранилище.

### Порядок выполнения работы.

#### *1. Знакомство с основами методологии DFD.*

Диаграммы потоков данных (Data flow diagramming, DFD) используются для описания документооборота и обработки информации. Подобно IDEF0-, IDEF3-модели, модель в нотации DFD представляет собой иерархию диаграмм, каждая из которых описывает родительский процесс на более детальном уровне в виде сети связанных между собой работ, полученных путем декомпозиции родительского процесса.

DFD-диаграммы можно использовать как дополнение к модели IDEF0 для более наглядного отображения текущих операций документооборота в корпоративных системах обработки информации.

Модель в нотации DFD включает следующие элементы:

- процессы обработки информации (работы);
- потоки данных (стрелки, arrow), которые могут моделировать не только информацию, но и потоки материальных объектов (изделий, документов);
- внешние ссылки (external references), которые обеспечивают интерфейс с внешними объектами, находящимися за границами моделируемой системы;
- хранилища данных (data store).

Как и в IDEF0, основными элементами DFD-диаграмм являются функциональные блоки, которые называются процессами или работами. Они преобразуют входы в выходы (чаще всего это преобразование входных данных в выходные). Блоки соединяются стрелками. В отличие от стрелок IDEF0, которые представляют собой жесткие ограничения на работу блоков, стрелки DFD показывают, как объекты (как правило, данные) двигаются от одной работы к другой. Это представление потоков совместно с хранилищами данных и внешними сущностями делает модели DFD более похожими на описание физических характеристик системы – движения объектов (data flow), хранения объектов (data stores), поставки и распространения объектов (external entities).

При построении диаграмм потоков данных наиболее часто используют две нотации: Йордана и Гейна-Сарсона. Обе нотации имеют одинаковый по названиям и значению элементный состав, но имеют разное его графическое изображение. Мы будем использовать для построения диаграмм потоков данных нотацию Гейна - Сарсона.

## 2. Создание контекстной DFD-диаграммы.

Запустите MS Visio и создайте новый документ. При этом выберите в категории "Программы и базы данных" шаблон "Гейн-Сарсон".

Настройте параметры страницы, чтобы страница имела расположение "альбомная".

Построение DFD-модели, как и построение IDEF0-модели, как правило, начинается с создания контекстной диаграммы. Контекстная DFD-диаграмма содержит процесс обработки информации верхнего уровня (см. рис. 4.1). Выберите в окне "Фигуры" фигуру "Процесс" и поместите ее в центре страницы. Задайте имя процесса. Например, "Процесс оформления заказа", "Система обработки заказа".

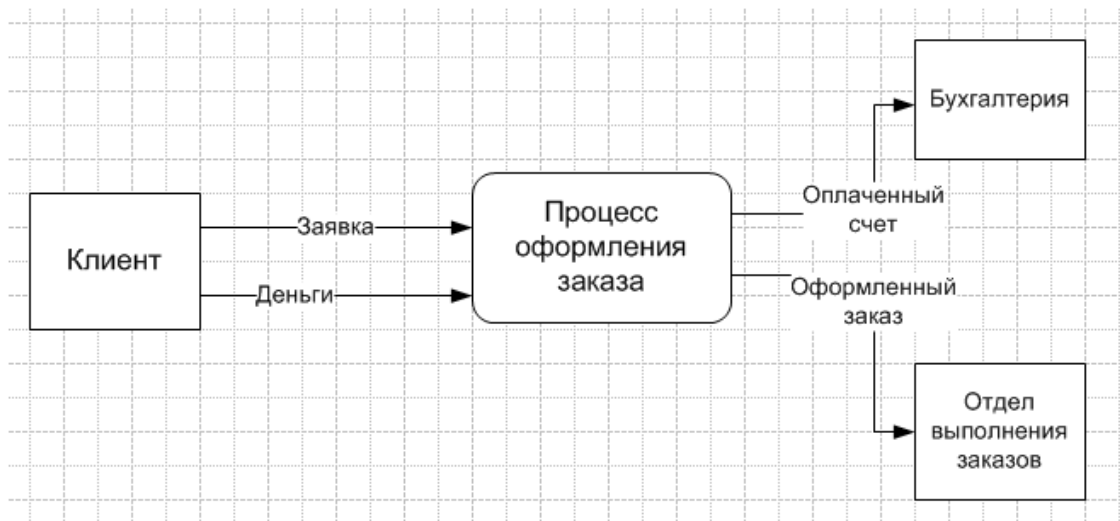


Рис. 4.1. Контекстная диаграмма в нотации DFD

**Процессы** в DFD представляют собой функции системы, преобразующие входы в выходы. Хотя работы изображаются прямоугольниками со скругленными углами, смысл их совпадает со смыслом функциональных блоков IDEF0 и работ IDEF3. Так же как функции IDEF0, они имеют входы и выходы, но не поддерживают такие элементы, как управление и механизм.

Еще одно отличие DFD-диаграммы от IDEF0-диаграммы – она не должна иметь граничных стрелок. Чтобы показать связь процесса с окружением, субъекты окружения (внешние сущности) явно отображаются на диаграмме, и соединяются с процессом стрелками.

**Внешние сущности** изображают источники входных данных для процесса или потребителей результатов выполнения процесса. Как правило, они представляют собой организацию или физическое лицо, например: Заказчик, Пользователь, Персонал, Поставщик, Клиент, Банк. Внешние сущности не обязательно являются внешними объектами по отношению ко всей компании, выполняющей моделируемый процесс. Это могут быть другие части компании, которые сами не участвуют в выполнении процесса, но либо представляют данные, либо используют результаты процесса.

Внешние сущности изображаются в виде прямоугольника и обычно располагаются по краям диаграммы. Используя фигуру "Интерфейс", расположите рядом с процессом внешние сущности. Задайте их наименования. Допустимо, чтобы одна внешняя сущность была использована многократно на одной и той же диаграмме. Обычно такой прием используют, чтобы не рисовать слишком длинных и запутанных стрелок.

Необходимо показать связи между процессом и внешними сущностями. Связи моделируются с помощью потоков данных в виде стрелок.

**Потоки данных** (стрелки) описывают движение объектов из одной части системы в другую, например, от одного процесса к другому или от внешней сущности к процессу, или из хранилища данных к процессу и т.д. Обычно это передача информационных объектов (документов, сообщений), но допустимо с помощью стрелок моделировать и материальные потоки. Поскольку в DFD каждая сторона работы не имеет четкого назначения, как в IDEF0, стрелки могут подходить выходить из любой грани прямоугольника процесса.

Чтобы нарисовать стрелку используйте фигуру "Поток данных". Соедините один конец стрелки с процессом, другой – с внешней сущностью. Для каждой связи задайте имя, отражающее содержание соответствующего потока. Для этого щелкните двойным щелчком на стрелке и введите текст.

### 3. Создание декомпозиционной DFD-диаграммы.

Как и в IDEF0-модели моделируемый процесс может быть декомпозирован и представлен в виде дочерней диаграммы. Каждая диаграмма декомпозиции отображается на отдельной странице.

Вставьте новую страницу. Введите наименование страницы, например, "A0" (по идентификатору родительского процесса).

Определите, сколько должно быть процессов (работ) на диаграмме декомпозиции первого уровня. Для обеспечения наглядности и лучшего понимания моделируемых процессов рекомендуется использовать от трех до шести блоков на одной диаграмме. Например, процесс оформления заказа можно декомпозировать на три работы: «Консультирование клиента», «Оформление заказа» и «Прием оплаты». Пример DFD-диаграммы декомпозиции приведен на рис. 4.2.



Рис 4.2. Декомпозиционная DFD-диаграмма

Используя фигуру "Процесс" разместите на странице процессы, из которых состоит родительский процесс. Расположение блоков на диаграмме, как и для диаграммы IDEF3, может быть любым, но обычно их располагают слева направо в порядке выполнения соответствующих работ. Для каждого блока процесса задайте имя. Обычно в имени используется глагол или отглагольное существительное.

Согласно нотации DFD диаграмма не должна иметь граничных стрелок – все стрелки должны начинаться и заканчиваться на работах, хранилищах данных или внешних сущностях. Поэтому для того чтобы показать связи процессов с окружением, следует скопировать внешние сущности, представленные на контекстной диаграмме (вместе выходящими или входящими стрелками) и разместить их на диаграмме деком-

позиции (см. рис. 4.2), а затем соединить стрелки (потоки данных), поступающие от внешних сущностей или к ним, с процессами. Может потребоваться добавить новые потоки данных, связывающие процессы с окружением, которых не было на контекстной диаграмме. Некоторые потоки данных могут являться двунаправленными. Чтобы сделать стрелки с двух сторон используйте стандартную панель инструментов.

Поток данных может связывать процессы друг с другом, если выход одного процесса, являющийся результатом его работы, поступает на вход другого для дальнейшей обработки.

В процессах могут также обрабатываться данные, поступающие из хранилищ. И результаты работы процессов могут записываться в хранилища. **Хранилища данных** (Data store) представляют собой сохраняемые данные, к которым осуществляется доступ. Примеры хранилищ: *База данных, Репозиторий, Карточка, Архив, Журнал*. В отличие от потоков данных, описывающих данные в движении, хранилища данных отображают данные в покое, т. е. данные, которые сохраняются в памяти. Причем, эти данные могут быть созданы или изменены процессами. Информация, которую содержит хранилище данных, может использоваться в любое время после её определения.

В производственных системах, в которых обрабатываются материальные объекты, а не информационные, хранилища могут моделировать места, где объекты ожидают обработки и в которые поступают после обработки, например: *Склад*.

Хранилища отображаются в виде прямоугольника без правой боковой стороны. Используя фигуру "Хранилище данных", разместите на диаграмме необходимое количество хранилищ. Для каждого хранилища задайте наименование, отражающее его содержание. Соедините стрелками процессы с хранилищами данных, задайте наименования потоков данных.

Любой процесс на диаграмме декомпозиции первого уровня может быть декомпозирован на подпроцессы, взаимодействие которых друг с другом, с окружением и с хранилищами данных отображается на диаграмме декомпозиции следующего уровня.

### **Требования к результатам выполнения лабораторной работы**

Созданная Вами DFD-модель для бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, должна содержать, как минимум две диаграммы: контекстную и одну или несколько декомпозиционных. Диаграммы должны содержать внешние сущности и хранилища данных. Все стрелки (потоки данных) должны быть обязательно поименованы.

## 5 Лабораторная работа «Создание ARIS-модели бизнес-процесса в нотации EPC»

### Цель работы

Ознакомиться с основами методологии ARIS. Получить практические навыки в построении модели бизнес-процесса в нотации EPC методологии ARIS с помощью программного средства MS Visio.

### Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе

1. Рассмотрите еще раз логическую последовательность выполнения исследуемого процесса, определите, какие события являются стимулом выполнения отдельных шагов процесса и их результатом.

2. Определите, какие входные и выходные данные используются на том или ином шаге процесса, кто выполняет шаги, с помощью каких информационных систем. Используйте для этого результаты выполнения предыдущих лабораторных работ.

### Порядок выполнения работы

#### 1. Знакомство с методологией ARIS.

Методология «Архитектура интегрированных информационных систем» (Architecture of Integrated information System – ARIS) разработана в 1990-х годах профессором А.-В. Шеером. Большую популярность этот аппарат моделирования приобрел благодаря широкому распространению программного продукта ARIS (IDS Scheer AG), реализующего данную концепцию.

ARIS-модель представляет собой множество различных моделей, интегрированных в рамках системного подхода. Выделено **четыре вида моделей (четыре представления)**, отражающие основные аспекты организации (рис. 5.1):

1) **организационные модели**, представляющие структуру организации — иерархию подразделений, должностей и конкретных лиц, многообразие связей между ними;

2) **функциональные модели**, описывающие функции, выполняемые в организации, а также иерархию целей, стоящих перед аппаратом управления;

3) **информационные модели (модели данных)**, отражающие структуру информации, необходимой для реализации всей совокупности функций системы;

4) **модели процессов/управления**, представляющие комплексный взгляд на реализацию деловых процессов в рамках системы.

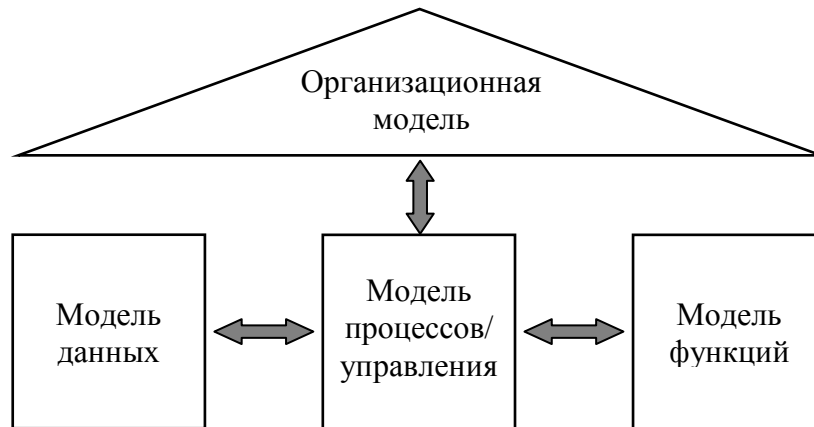


Рис. 5.1. Виды моделей, используемых ARIS

Методология ARIS не накладывает ограничений на последовательность формирования данных представлений. Для каждого из четырех представлений можно построить от одного до нескольких десятков типов моделей. Программная система ARIS 5.0, например, позволяет строить 130 типов диаграмм.

Одной из наиболее популярных моделей является «*Событийная цепочка процесса*» (Event driven process chain —EPC), относящаяся по виду к моделям процессов / управления. Модель отражает последовательность событий и функций в рамках бизнес-процесса. Она играет интегрирующую роль, поскольку включает элементы различных представлений: функций (из функциональной модели), информационных объектов (из модели данных), исполнителей (из организационной модели). Таким образом, модель показывает не только логическую последовательность выполнения бизнес-процесса, но и то, какие ресурсы задействованы в данном процессе.

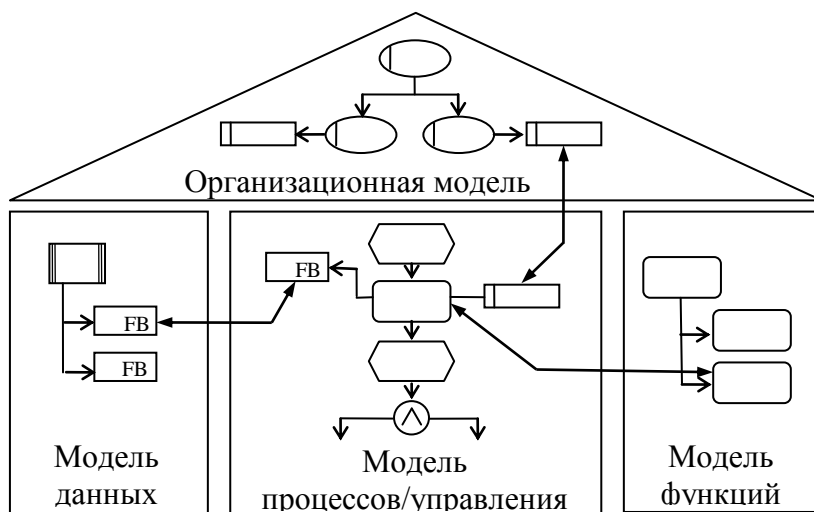


Рис. 5.2. Механизм интеграции моделей ARIS

## 2. Построение событийной цепочки процесса.

Запустите MS Visio и создайте новый документ. Выберите в категории "Бизнес" шаблон "Бизнес-процесс" и трафарет "Фигуры схемы EPC".

Ориентацию страницы оставьте "Книжная".

Модель бизнес-процесса в нотации EPC представляет собой последовательность действий и событий в ходе выполнения процесса.

**Действие (Activity)** – некоторая операция (функция, преобразование), являющаяся одним из этапов (шагов) процесса. Например, "Изготовление детали", "Прием заказа", "Доставить продукт", "Передать заказ изготовителю".

**Событие (Event)** – какое-либо завершенное состояние, которое влияет на дальнейший ход процесса. С одной стороны, события являются результатом предшествующих действий, с другой – они инициируют выполнение следующих действий. Примеры событий: "Заявка получена", "Деталь изготовлена", "Необходимо уточнение требований", "Товара нет в наличии".

Пример цепочки действий и событий приведен на рис. 5.3.

Процесс должен начинаться со стартового события, например "Поступила заявка", "Прибыл клиент", "Клиент хочет приобрести товар". Для создания стартового события выберите в окне Фигуры фигуру "Событие" и поместите ее в верхней части диаграммы. Введите наименование события.

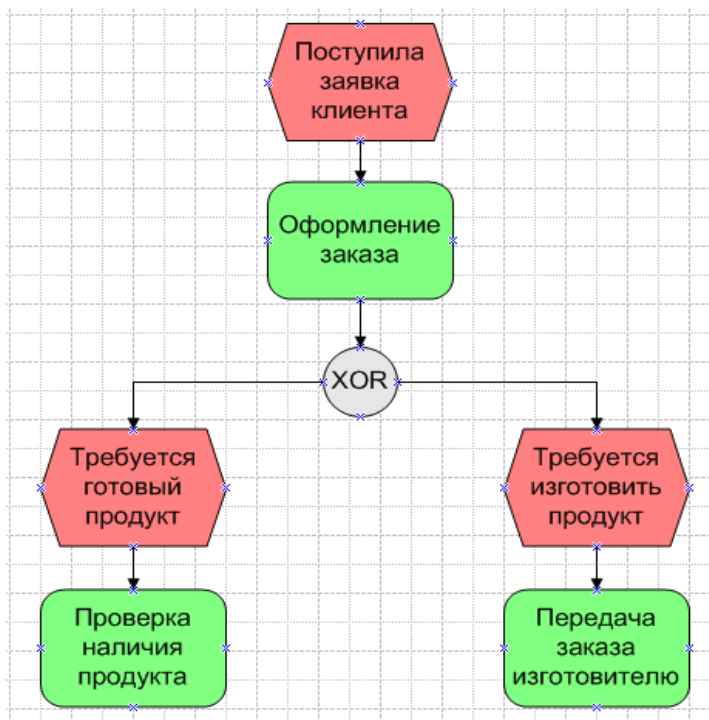


Рис. 5.3. Цепочка действий и событий



Затем выберите фигуру "Функция", разместите его ниже стартового события и введите наименование первого шага процесса, например "Оформление заказа". Соедините событие с функцией с помощью соединительной линии. После первого шага процесса может следовать событие (например, "Заказ оформлен") или следующий шаг процесса.

В ходе выполнения процесса могут возникать разветвления и слияния. Они моделируются с помощью логических операторов **И**, **ИЛИ**, **Исключающее ИЛИ**. Описание операторов представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Описание логических операторов

Знак	Оператор	Смысл для перекрестка слияния	Смысл для перекрестка ветвления
⋀	И (AND)	Выходное событие (действие) сработает (начнется), если ВСЕ входные события (действия) сработали (завершились)	ВСЕ выходные события (действия) сработают (начнутся) сразу после того, как входное событие (действие) сработает (завершится)
⋁	ИЛИ (OR)	Выходное событие (действие) сработает (начнется), если ОДНО ИЛИ НЕСКОЛЬКО входных событий (действий) сработало (завершилось)	ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО выходных событий (действий) сработают (начнутся) сразу после того, как входное событие (действие) сработает (завершится)
⊕	Исключающее ИЛИ (XOR)	Выходное событие (действие) сработает (начнется), если ТОЛЬКО ОДНО ИЗ входных событий (действий) сработало (завершилось)	ТОЛЬКО ОДНО ИЗ выходных событий (действий) сработает (начнется) сразу после того, как входное событие (действие) сработает (завершится)

Смысл логических операторов EPC-модели такой же, как у перекрестков IDEF3-модели. Однако если в IDEF3-модели перекрестки связывают только действия (работы, функции), то в EPC-модели операторы могут связывать как события, так и действия. Это позволяет отобразить условия, при которых выполняется разветвление или слияние, а также возможные состояния после разветвления или слияния. Например, при использовании разветвления по типу "Исключающее ИЛИ" в IDEF3-модели невозможно показать, при каком условии выполняется то или иное действие, а в EPC-модели это показать очень просто.

Все варианты связывания событий и действий с помощью логических операторов приведены на рис. 5.4.

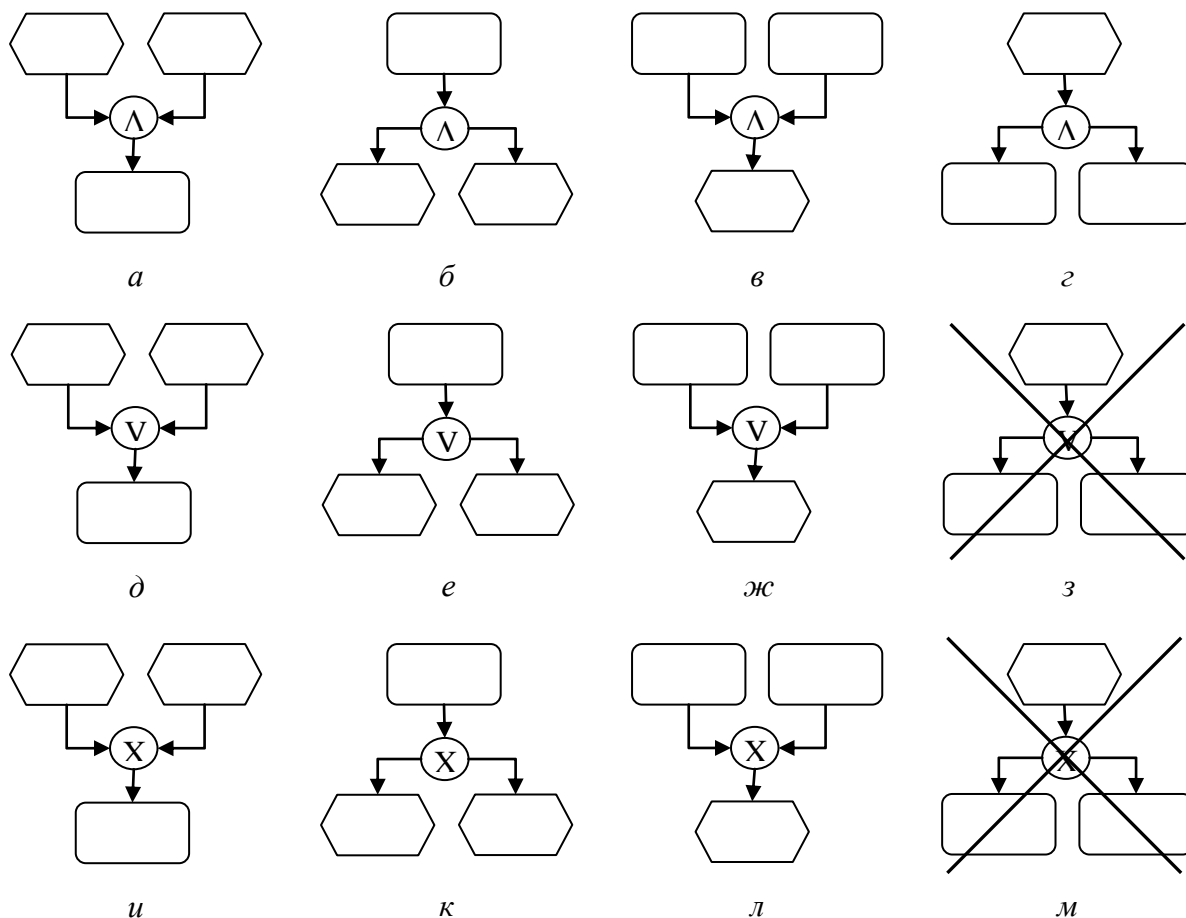


Рис. 5.4. Связывание событий и действий с помощью логических операторов

Оператор **AND, связывающий события**, используется, когда действие является результатом одновременного наступления нескольких событий (рис. 5.4, *a*) или когда действие инициирует наступление нескольких событий (рис. 5.4, *б*). Оператор **AND, связывающий действия**, используется, когда событие является результатом одновременного выполнения нескольких действий (рис. 5.4, *в*) или когда событие инициирует одновременное выполнение нескольких действий (рис. 5.4, *г*).

Аналогичные правила используются для связывания событий и действий правилами **OR** и **XOR**. Однако имеется одно исключение. Операторы **ИЛИ** и **Исключающее ИЛИ** не могут связывать действия, инициируемые некоторым событием (рис. 5.4, *з, м*), так как события не могут принимать решения, какое из действий следует выполнять.

### 3. Моделирование присоединенных элементов действия.

С любым действием (функцией) могут быть связаны элементы следующих типов:

- Организационная единица – подразделение организации, выполняющее действие, например "Отдел доставки", "Департамент снабжения", "Отдел продаж";
- Персона – сотрудник (должность) или внешний субъект, выполняющий действие, например "Продавец", "Покупатель", "Дизайнер", "Мастер";
- Документ – документ в бумажном или электронном виде, используемый или создаваемый при выполнении действия, например "Смета", "Договор", "Счет", "Проект";
- База данных – хранилище данных, используемое в ходе выполнения действия, например "База данных клиентов", "База данных "Склад";
- Информационная система – программный продукт, используемый при выполнении действия, например "Текстовый редактор Word", "Система ИС Склад";
- Продукт – материальный объект, создаваемый или используемый в ходе выполнения действия, например "Изделие", "Детали", "Изготовленная мебель".

Фрагмент ЕРС-модели, на котором к функции присоединены элементы различных типов, приведен на рис. 5.5.

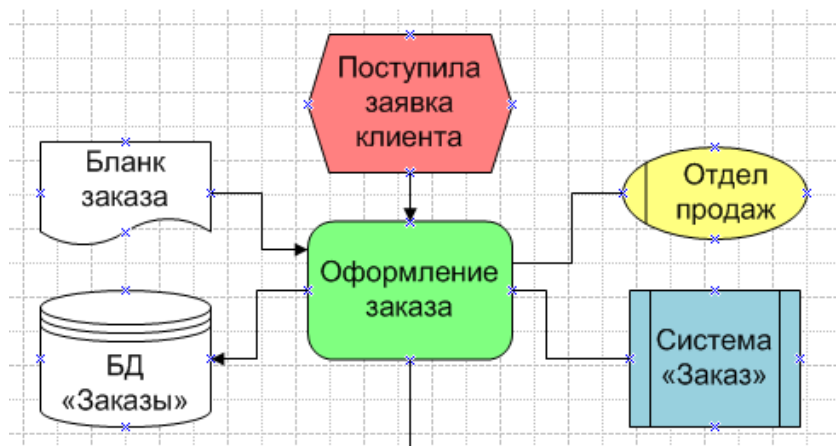


Рис. 5.5. Присоединение элементов к действию

Трафарет "Фигуры схемы ЕРС" содержит не все из перечисленных элементов. Имеется только фигуры "Подразделение" и "Информация /Материал". Фигуру "Подразделение" можно использовать не только для указания организационной единицы, выполняющей действие, но и для указания персоны – исполнителя. Фигуру "Информация /Материал"

можно использовать как элемент "Продукт" для указания входа и выхода действия. Остальные элементы можно взять из других трафаретов. Например, в трафарете "Фигуры простой блок-схемы" имеется фигура "Документ", в трафарете "Разные фигуры блок-схем" имеется фигура "База данных".

Элемент "Информационная система" в ARIS обычно изображается в виде прямоугольника голубого цвета с дополнительными линиями возле боковых сторон. Можно создать самостоятельно данную фигуру. Например, взять за основу фигуру "Переменная процедура" трафарета "Разные фигуры блок-схем" и закрасить ее в голубой цвет, используя инструмент Цвет заливки на панели инструментов.

Откройте нужные Вам трафареты (меню Файл/Фигуры/Блок-схема/...). Поместите нужные элементы рядом с выбранной функцией, введите наименования элементов, соедините их с функцией.

Обратите внимание, что связь действия с присоединяемыми элементами может быть ненаправленной и направленной. Обычно ненаправленную связь используют для связи с элементами Организационная единица (Подразделение), Информационная система. Связь с элементами Документ и База данных обычно направленная, чтобы показать, является ли документ (запись в базе данных) результатом выполнения действия или входной информацией, используемой при выполнении действия. Направленную связь также можно использовать для связи с элементом Продукт (Информация/Материал), чтобы показать, является ли он входом или выходом.

Чтобы изменить внешний вид связи, используйте панель инструментов. Например, чтобы убрать стрелку на конце линии, используйте инструмент Концы линии.

#### ***4. Декомпозиция процесса.***

Поскольку процесс может содержать очень много действий и событий, модель процесса может быть очень большой и сложной. Чтобы упростить модель, сделать ее более наглядной, можно использовать прием декомпозиции, позволяющий представить модель не в виде одной диаграммы, а в виде набора диаграмм. Каждая диаграмма представляется на отдельной странице.

Имеется два способа декомпозиции. Первый заключается в том, что, если весь процесс не помещается на странице, то его продолжение отображается на следующей странице. При этом для связи страниц используется фигура "Путь процесса". На первой странице эта фигура помещается внизу страницы и соединяется с последним событием (или функцией) в цепочке событий/действий, представленных на этой странице (см. рис. 5.6, а). На следующей странице фигура "Путь процесса" помещается вверху страницы и соединяется с функцией (или событием),

с которой начинается продолжение цепочки событий/действий (см. рис. 5.6, б).

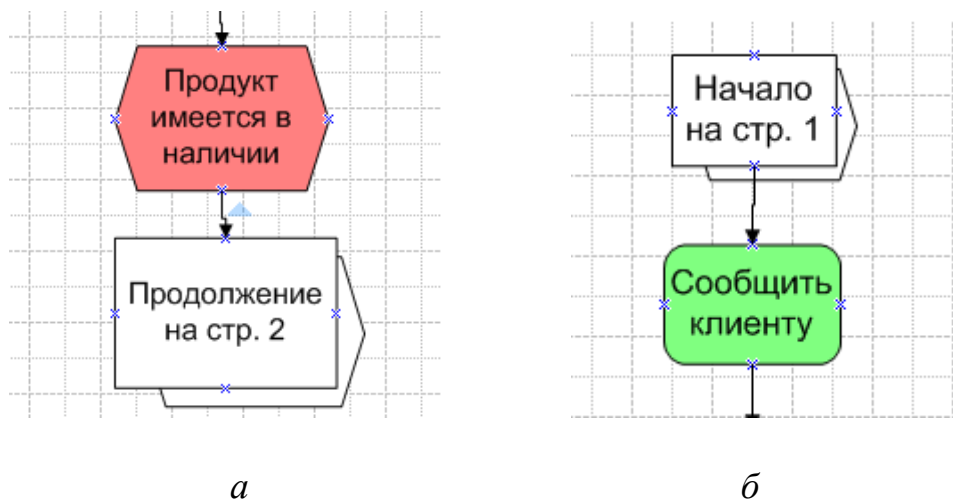


Рис. 5.6. Использование фигуры "Путь процесса"

Второй способ декомпозиции заключается в присоединении дочерних диаграмм к функциям на родительской диаграмме. Некоторые действия, представленные на изначальной (родительской) диаграмме, могут являться не элементарными, а укрупненными. Детально описать эти укрупненные этапы можно на отдельных дочерних диаграммах.

Например, этап *"Оформление заказа"*, представленный в изначальной модели процесса как одно действие, можно описать на дочерней диаграмме в виде последовательности более мелких действий (шагов) – *"Выбор продукта"*, *"Формирование заказа"*, *"Запись заказа в БД"*, *"Оформление договора"*, *"Прием оплаты от клиента"*. Дочерняя диаграмма создается на отдельной странице.

Для того чтобы декомпозированное действие на родительской диаграмме отличалось по виду от других действий, можно заменить фигуру "Функция" на фигуру "Компонент" трафарета "Фигуры схемы ЕРС". Присоединить дочернюю диаграмму к декомпозированному действию можно с помощью фигуры "Ссылка на другую страницу" трафарета "Фигуры простой блок-схемы" (рис. 5.7).

По двойному щелчку мыши на фигуре ссылки можно перейти на страницу с присоединенной диаграммой. Обратный переход выполняется по щелчку на фигуре ссылки, размещенной на странице с дочерней диаграммой.

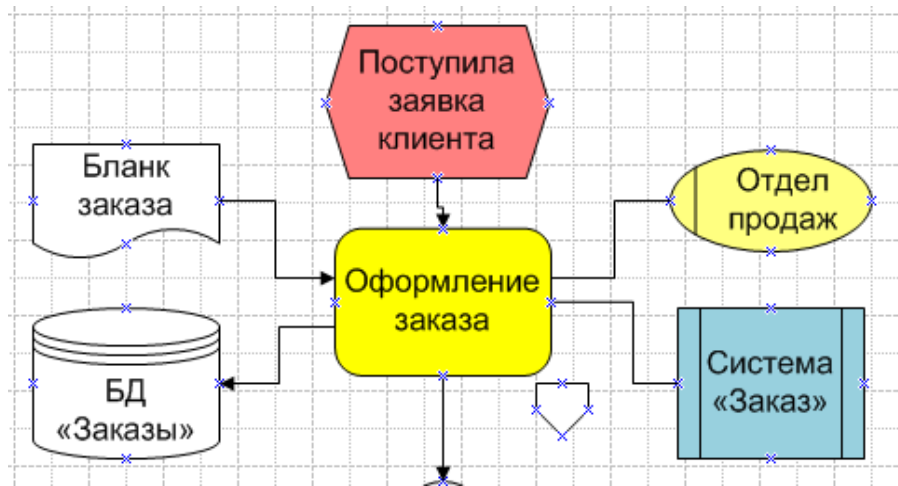


Рис. 5.7. Присоединение дочерней диаграммы

### Требования к результатам выполнения лабораторной работы

Созданная Вами модель нотации EPC для бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, помимо действий и событий обязательно должна содержать логические операторы. Хотя бы некоторые действия должны иметь присоединенные элементы. Модель должна быть представлена на нескольких страницах. Хотя бы одно действие должно иметь присоединенную диаграмму.

## **6 Лабораторная работа «Функционально-стоимостной анализ бизнес-процесса»**

### **Цель работы**

Ознакомиться с основами метода функционально-стоимостного анализа. Получить практические навыки в оценке стоимости бизнес-процесса по данному методу.

### **Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе**

Изучите IDEF0-модель исследуемого Вами бизнес-процесса, построенную на одной из предыдущих лабораторных работ. Для отдельных функций определите стоимость используемых ресурсов, в том числе расходы на оплату работы исполнителей процесса, на содержание помещения, на материалы, на управление, за амортизацию оборудования.

### **Порядок выполнения работы**

#### ***1. Знакомство с методом функционально-стоимостного анализа***

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) или стоимостный анализ, основанный на функциях (Activity Based Costing, ABC), является широко распространенной методикой, используемой международными корпорациями и государственными организациями для идентификации истинных источников затрат в организации.

Стоимостный анализ представляет собой метод учета затрат на выполнение функций, составляющих бизнес-процесс, с целью определить общую стоимость процесса. Стоимостный анализ основан на функциональной модели процесса, потому что количественная оценка невозможна без детального понимания технологии выполнения процесса. Обычно ФСА применяется для того, чтобы понять происхождение выходных затрат и облегчить выбор оптимальной модели процесса при реорганизации деятельности предприятия. С помощью стоимостного анализа можно решить такие задачи, как: определение действительной стоимости производства продукта; определение действительной стоимости поддержки клиента; идентификация функций, которые стоят больше всего (тех, которые должны быть улучшены в первую очередь); обеспечение менеджеров финансовым обоснованием предлагаемых изменений и др.

Метод ФСА включает следующие основные понятия (рис. 6.1):

- объект затрат – результат ("*Готовое изделие*"), ради которого функция выполняется, обычно, основной выход функционального блока, суммарная стоимость объектов затрат есть стоимость функции;

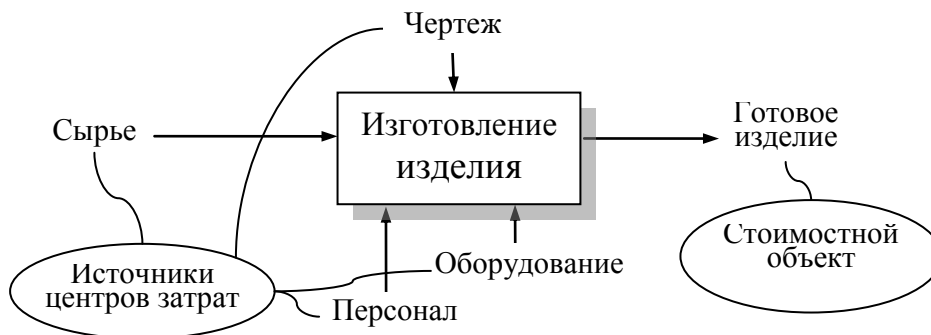


Рис. 6.1. Иллюстрация терминов ФСА

- источники центров затрат – входы ("Сырье"), ресурсы ("Персонал", "Оборудование") и управляющая информация ("Чертеж"), используемые для выполнения функции;
- центры затрат, которые можно трактовать как статьи расхода (заработная плата персонала, амортизация оборудования и т.д.).

## 2. Создание шаблона в табличном редакторе

В качестве инструментального средства будем использовать табличный редактор LibreOffice.Calc (аналог MS Excel). Запустите программу. В верхней строке напишите заголовок, например: "Функционально-стоимостной анализ процесса "Производство продукта на заказ"".

Анализ проводится на примере IDEF0-модели исследуемого процесса, построенной в ходе выполнения лабораторной работы "Создание IDEF0-модели бизнес-процесса". Откройте соответствующий файл Visio с моделью и внимательно ее изучите.

В табличном редакторе в левой колонке (ниже заголовка) размещаются наименования функциональных блоков IDEF0-модели (см. рис. 8.2). Каждому блоку соответствует отдельная строка. Блоки должны идти в следующем порядке: сначала блок A0, ниже блок A1, ниже дочерние блоки функции A1 – A11, A12, ... (в том случае, если блок A1 был декомпозирован), затем идет блок A2, ниже его дочерние блоки и т.д. (рис. 6.2).

Следующая колонка – количество повторений функции в рамках выполнения родительской функции. Для чего используется данный параметр будет описано ниже. Далее следует столбец, в котором будет указываться время выполнения функций. Укажите, в каких единицах будете измерять время – в минутах, часах, днях. Следующий столбец – стоимость функции, которая будет вычисляться на основе значений центров стоимостей (затрат).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Функционально-стоимостной анализ процесса "Производство продукта на заказ"								
2									
3	Функции	повто- рения	время, час	Стоимость функции	Центры затрат				
Зар. Плата					Оборудова	Помещение	Материалы	Управление	
5	A0 Произв-во продукции на заказ								
6	A1 Прием заявки клиента								
7	A11 Выбор продукта								
8	A12 Оформление заказа								
9	A23 Прием оплаты								
10	A2 Изготовление продукта								
11	A21 Изготовление деталей								
12	A22 Сборка изделия								
13	A23 Упаковка и хранение								
14	A3 Доставка продукта								
15	A31 Погрузка товара								
16	A32 Транспортировка								
17	A33 Выдача товара								

Рис. 6.2. Шаблон для выполнения ФСА в табличном редакторе

**Центры стоимости (cost centers)** – это стандартные категории расходов, общие для всех функций (функциональных блоков). Они включают в себя расходы на используемые ресурсы, представленные в IDEF0-модели как входные дуги функционального блока, дуги управления и механизма. Примеры центров стоимости:

- Зарплата – оплата труда исполнителей функции;
- Оборудование – амортизационные отчисления за используемое оборудование;
- Помещение – оплата за коммунальные услуги, аренду помещения;
- Материалы – оплата расходных материалов, комплектующих;
- Управление – затраты на управление (составление графика работ, планирование и т.д.).

Каждому центру затрат в шаблоне должен соответствовать свой столбец (см. рис. 6.2).

### 3. Расчет стоимости функций нижнего уровня

Стоимости функций определяются на основе значений центров затрат. Однако эти значения вводятся только для функциональных блоков нижнего уровня, т.к. стоимость декомпозированных блоков (в том числе по отдельным центрам затрат) рассчитывается через стоимости дочерних функций. Например, в шаблон, представленный на рис. 8.2, нужно будет ввести значения центров стоимости для блоков A11, A12, A13, A21, A22, A23, A31, A32, A33. Стоимость блоков A0, A1, A2, A3 будет определяться через стоимости дочерних функций.

Прежде всего, введите для функций нижнего уровня среднее время их выполнения. Это поможет определить значения центров затрат. Например, выполнение функции "Выбор продукта", как правило, занимает от 20 до 40 мин., т.е. в среднем 0.5 часа.

Стоимость функции может выполняться в расчете: на единицу выпускаемой продукции (на обслуживание одного клиента); на партию продукции (на обслуживание группы клиентов); для вида продукции (услуги) вне зависимости от количества в месяц (квартал, год). В большинстве случаев целесообразно определять стоимость на уровне одного экземпляра процесса (на производство единицы продукции или оказание услуги одному клиенту).

При определении стоимости функции по таким центрам затрат, как *Зарплата, Оборудование, Помещение*, учитывайте время выполнения функции. Например, если длительность функции "*Выбор продукта*" в среднем составляет 0,5 часа, а почасовая оплата у Продавца-консультанта, выполняющего данную функцию, составляет 1000 руб., то значение центра стоимости *Зарплата* будет 500 руб. В некоторых случаях нужно учитывать, что параллельно может выполняться несколько экземпляров процесса. Например, длительность функции "*Упаковка и хранение продукта*" в среднем составляет двое суток, но, учитывая, что на складе одновременно хранится множество продуктов, зарплата кладовщика, выполняющего данную функцию, в расчете на один продукт, будет не так уж велика.

Определите значения каждого центра затрат для всех функций нижнего уровня и введите их в созданный шаблон (см. рис. 6.3).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Функционально-стоимостной анализ процесса "Производство продукта на заказ"								
2									
3	Функции	повторения	время, час	Стоимость функции	Центры затрат				
4					Зар. Плата	Оборудован	Помещение	Материалы	Управление
5	A0 Произв-во продукции на заказ								
6	A1 Прием заявки клиента								
7	A11 Выбор продукта		0.5		500,00	0,00	50,00	10,00	30,00
8	A12 Оформление заказа		0.3		300,00	10,00	30,00	30,00	20,00
9	A23 Прием оплаты		0.2		100,00	10,00	20,00	20,00	10,00
10	A2 Изготовление продукта								
11	A21 Изготовление деталей		8,00		8000,00	300,00	500,00	5000,00	100,00
12	A22 Сборка изделия		3,00		3000,00	100,00	200,00	300,00	50,00
13	A23 Упаковка и хранение		48,00		600,00	100,00	500,00	200,00	50,00
14	A3 Доставка продукта								
15	A31 Погрузка товара		0.5		300,00	30,00	0,00	0,00	10,00
16	A32 Транспортировка		2,00		800,00	100,00	0,00	200,00	20,00
17	A33 Выдача товара		0.5		100,00	0,00	0,00	10,00	10,00

Рис. 6.3. Значения центров стоимости для функций нижнего уровня

Общие затраты на выполнение функции рассчитываются как сумма по всем центрам затрат. Для вычисления введите в столбце "Стоимость функции" формулу расчета. Например, для расчета общей стоимости блока A11, расположенного в строке 7 (см. рис. 6.3), в ячейке D7 нужно ввести: =СУММ(E7:I7). Сумма будет вычислена автоматически.

Рассчитайте стоимости всех функций нижнего уровня.

#### 4. Расчет стоимости декомпозированных функций

Стоимость декомпозированной функции вычисляется через стоимости дочерних функций с учетом количества повторений дочерних функций в рамках выполнения вышестоящей (родительской) функции.

Количество повторений не всегда равно единице. Рассмотрим пример. На рис. 6.4 приведена диаграмма декомпозиции процесса «Контроль качества». После каждого из этапов контроля (внешний осмотр, пробное включение, испытание на стенде) часть изделий уходит в брак. Допустим, вероятность выявления брака на всех этапах одинакова – 50%. Тогда при проверке партии из восьми изделий количество повторений функции «Внешний осмотр» – 8, функции «Пробное включение» – 4 (половина партии уже ушла в брак), функции «Испытание на стенде» – 2 (еще половина ушла в брак).

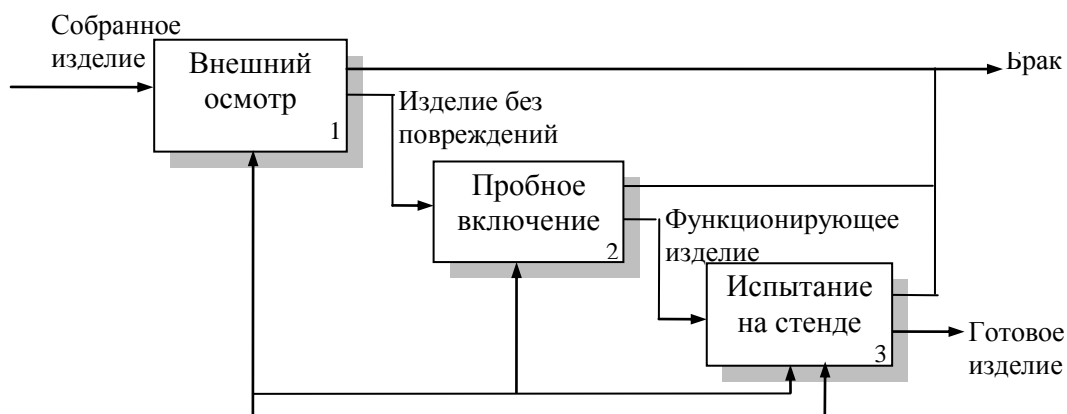


Рис. 6.4. Диаграмма декомпозиции процесса «Контроль качества»

Введите в столбце "Повторения" таблицы (на рис. 6.3 это столбец В) для каждой функции количество повторений. Расчет стоимости родительской функции будем производить по всем центрам затрат, т.к. важно не только определить общие затраты на выполнение функции, но и понять вклад каждого центра в общую стоимость. Стоимость декомпозированной функции по некоторому центру затрат складывается из стоимостей дочерних функций по данному центру затрат, умноженных на количество повторений соответствующей функции.

Рассмотрим для примера, представленного на рис. 6.3, как рассчитать стоимость функции А1 по центру затрат *Зарплата* через значения данного центра для дочерних функций А11, А12, А13. В ячейке Е6 (*Зарплата* для А1) вводим формулу:

$$=E7*\$B7+E8*\$B8+E9*\$B9,$$

где Е7, Е8, Е9 – значения центра *Зарплата* для А11, А12, А13; В7, В8, В9 – количество повторений для А11, А12, А13. Знак "\$" перед буквой В ставится для того, чтобы при копировании формулы и вставки ее в другие ячейки, столбец В в формуле был зафиксирован.

Рассчитайте стоимости каждой декомпозированной функции по каждому центру затрат. Общую стоимость каждой функции посчитайте как сумму значений по всем центрам затрат.

Таким же образом вычисляется время выполнения родительской работы через значения времени выполнения дочерних функций. Этот достаточно упрощенный принцип подсчета справедлив, если работы выполняются последовательно. Если схема выполнения более сложная (например, работы производятся параллельно или альтернативно), можно отказаться от подсчета и задать итоговые суммы для каждой функции вручную.

На рис. 6.5 приведен пример результатов расчета стоимости и времени для всех функций.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Функционально-стоимостной анализ процесса "Производство продукта на заказ"								
2									
3	Функции	повторения	время, час	Стоимость функции	Центры затрат				
4					Зар. Плата	Оборудован	Помещение	Материалы	Управление
5	A0 Произв-во продукции на заказ		63,00	21720,00	13700,00	650,00	1300,00	5770,00	300,00
6	A1 Прием заявки клиента	1	1,00	1140,00	900,00	20,00	100,00	60,00	60,00
7	A11 Выбор продукта	1	0,50	590,00	500,00	0,00	50,00	10,00	30,00
8	A12 Оформление заказа	1	0,30	390,00	300,00	10,00	30,00	30,00	20,00
9	A23 Прием оплаты	1	0,20	160,00	100,00	10,00	20,00	20,00	10,00
10	A2 Изготовление продукта	1	59,00	19000,00	11600,00	500,00	1200,00	5500,00	200,00
11	A21 Изготовление деталей	1	8,00	13900,00	8000,00	300,00	500,00	5000,00	100,00
12	A22 Сборка изделия	1	3,00	3650,00	3000,00	100,00	200,00	300,00	50,00
13	A23 Упаковка и хранение	1	48,00	1450,00	600,00	100,00	500,00	200,00	50,00
14	A3 Доставка продукта	1	3,00	1580,00	1200,00	130,00	0,00	210,00	40,00
15	A31 Погрузка товара	1	0,50	340,00	300,00	30,00	0,00	0,00	10,00
16	A32 Транспортировка	1	2,00	1120,00	800,00	100,00	0,00	200,00	20,00
17	A33 Выдача товара	1	0,50	120,00	100,00	0,00	0,00	10,00	10,00

Рис. 6.5. Значения стоимости и времен для всех функций

### 5. Построение гистограмм

Наглядно отобразить результаты функционально-стоимостного анализа позволяют гистограммы. Для того, чтобы показать вклад каждого центра стоимости в общую стоимость функции, лучше использовать гистограмму с накоплением (рис. 6.6).

Постройте в табличном редакторе гистограмму для отображения результатов ФСА. Для этого лучше скопировать те данные, которые Вы хотите отобразить на гистограмме, и разместить их на пустом месте страницы табличного редактора. При вставке скопированных данных используйте режим специальной вставки "значение" (вызовите контекстное меню щелчком правой кнопки мыши, выберите "Специальная вставка", а затем – в блоке Вставить выберите "значения"). Выделите все данные, которые должны быть отображены на гистограмме, левой кнопкой мыши и выберите в главном меню Вставка/ Гистограмма/ Гистограмма с накоплением. Гистограмма будет построена.

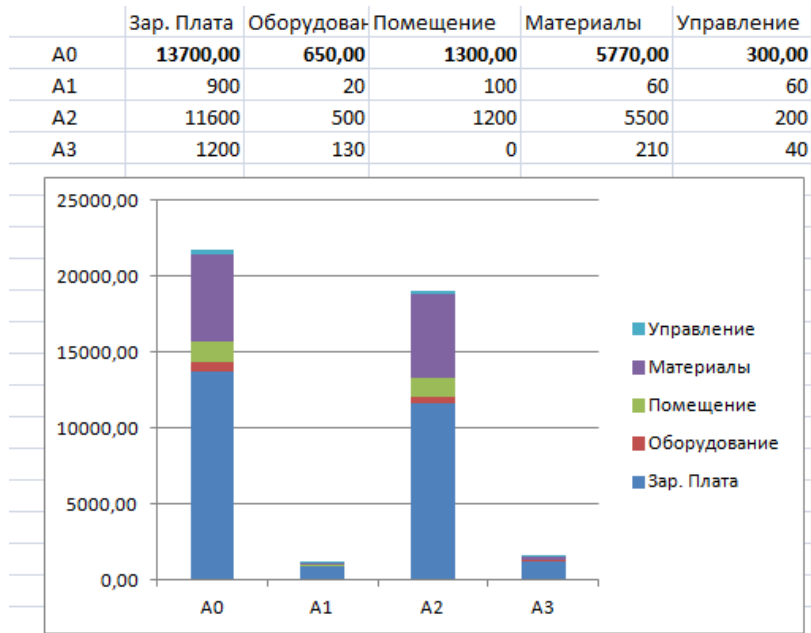


Рис. 6.6. Гистограмма с результатами ФСА

### 6. Отображение стоимостей на IDEF0-модели

Для того, чтобы отобразить стоимости функций на IDEF0-модели (см. рис. 6.7), откройте файл Visio с моделью, и разместите на IDEF0-диаграммах значения стоимостей функций, используя фигуру "Блок текста" (можно размещать ее в левом нижнем углу функциональных блоков).



Рис. 6.7. Отображение стоимостей функций на IDEF0-диаграммах

### **Требования к результатам выполнения лабораторной работы**

В результате анализа стоимости бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, по методу функционально-стоимостного анализа Вы должны создать средствами табличного редактора таблицу, содержащую значения стоимости для всех функций (общей стоимости и стоимости по всем центрам затрат). Стоимости декомпозированных функций должны рассчитываться на основе стоимостей дочерних функций. Должна быть построена гистограмма, отражающая результаты функционально-стоимостного анализа. Стоимости функций должны быть отображены на IDEF0-диаграммах.

## **7 Лабораторная работа «Анализ времени выполнения бизнес-процесса»**

### **Цель работы**

Ознакомиться с методами анализа бизнес-процесса по метрике времени с помощью шкалы времени и диаграммы Ганта. Получить практические навыки в построении данных видов диаграмм.

### **Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе**

1. Изучите IDEF3-модель исследуемого Вами бизнес-процесса, построенную на одной из предыдущих лабораторных работ. Для отдельных работ определите время их выполнения. Определите связи работ по времени.

2. Создайте расписание для конкретной реализации бизнес-процесса с указанием дат начала и окончания каждой работы.

### **Порядок выполнения работы**

#### ***1. Анализ бизнес-процесса по метрике времени.***

Анализ временных параметров бизнес-процесса лучше всего проводить на основе IDEF3-модели, отображающей логическую последовательность выполнения процесса, в том числе разветвления и слияния потоков работ, возникающие в ходе выполнения.

Для анализа процесса по метрикам времени мы будем использовать диаграмму временной шкалы и диаграмму Ганта, относящиеся к методам календарного планирования и мониторинга. Они позволяют описать конкретную реализацию процесса, привязанную к конкретным датам и времени. Поэтому если бизнес-процесс существует в нескольких вариантах и параметры времени различны для различных реализаций, то лучше построить разные диаграммы для разных версий процесса и разных сценариев развития хода событий – для пессимистического сценария, оптимистического и наиболее вероятного.

#### ***2. Построение диаграммы шкалы времени.***

**Временная диаграмма** изображает шкалу времени, охватывающую период от начала выполнения процесса до его окончания. На шкалу накладываются интервалы времени, соответствующие отдельным работам (шкалам процесса), а также вехи, отражающие основные события, например, завершение этапов.

Диаграмму шкалы времени будем создавать в документе с IDEF3-моделью бизнес-процесса, созданном в ходе выполнения лабораторной

работы «Создание IDEF3-модели бизнес-процесса». Откройте файл с IDEF3-моделью, вставьте новую страницу, назовите ее "Временная шкала". Чтобы загрузить трафарет диаграммы, выберите в меню: Файл/Фигуры/Расписание/Фигуры временной шкалы. Помимо трафарета появится новое меню – Временная шкала.

Построение диаграммы начинается с размещения **шкалы времени**. Имеется несколько разновидностей шкалы, отличающиеся графическим представлением – прямоугольная, линия, "линейка", разделенная, цилиндрическая. Выберите фигуру, соответствующую выбранному типу временной шкалы, например, "Цилиндрическая временная шкала", и разместите ее на диаграмме. Сразу же откроется окно "Настройка временной шкалы". В нем нужно указать период времени, который будет охватывать шкала, т.е. дату начала и окончания, а также единицы измерения времени – кварталы, месяцы, недели, дни, часы. Если моделируемый процесс занимает несколько дней, то в качестве единиц лучше выбрать дни, если несколько часов – то часы и т.д.

Вы всегда можете настроить изображение шкалы через вызов контекстного меню (щелчком правой кнопки мыши) – поменять тип шкалы, поменять настройки, форматы даты и времени, добавить изображение начальной или конечной стрелки. Добавьте на правый край временной шкалы стрелку, выбрав команду контекстного меню "Показать конечную стрелку".

Теперь необходимо разместить на временной шкале **интервалы**. Каждый интервал соответствует некоторому действию (работе) в рамках процесса. Изучите IDEF3-модель процесса и определите, сколько интервалов Вам нужно будет создать. Например, на IDEF3-диаграмме процесса "Изготовление рекламных щитов", представленной на рисунке 3.4, девять блоков работ: "Прием заявки", "Разработка дизайна", "Внесение поправок", "Изготовление щита", "Изготовление каркаса", "Нанесение рисунка", "Изготовление и наклейка пленки", "Сборка изделия", "Выдача готового изделия". Однако в конкретной реализации процесса могут выполняться не все работы. Например, работа "Внесение поправок" может не выполняться, а работы "Нанесение рисунка" и "Изготовление и наклейка пленки" могут либо заменять, либо дополнять друг друга (см. рис. 3.4). Допустим, мы выбрали версию, в которой выполняются работы "Внесение поправок" и "Нанесение рисунка", а работа "Изготовление и наклейка пленки" не выполняется. Тогда необходимо создать восемь интервалов, соответствующих работам в моделируемой версии процесса. Пример диаграммы шкалы времени приведен на рис. 7.1.



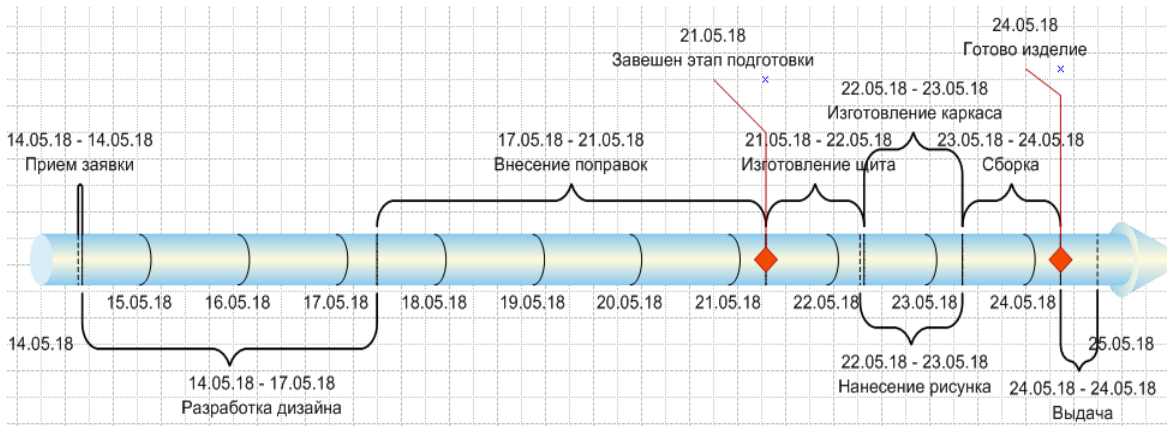


Рис. 7.1. Пример диаграммы шкалы времени

Интервалы могут быть разного типа – прямоугольный, цилиндрический, с фигурной скобкой, с квадратной скобкой. Лучше использовать интервалы со скобкой, иначе описание может не поместиться в прямоугольник или цилиндр. Выберите фигуру интервала, например, интервала с фигурной скобкой, и поместите ее в начале временной шкалы. В открывшемся окне настройки интервала задайте дату и время начала соответствующей работы и ее окончания. Даты можно выбирать в календаре. В строке "Описание" введите наименование работы. Можно также настроить формат даты.

Например, первой работой процесса "Изготовление рекламных щитов" является "Прием заявки" продолжительностью 1 час. Тогда дата начала и окончания временного интервала работы совпадает с датой начала всего процесса, время начала, допустим, – 10:00, время окончания – 11:00. Эти параметры и наименование работы необходимо ввести в окне настройки интервала.

Следующий интервал разместите рядом с первым, затем все последующие. Если на диаграмме текстовые описания рядом стоящих интервалов перекрывают друг друга, можно изменить положение текста, потянув за желтый маркер в середине скобки. Это особенно необходимо для работ, которые выполняются параллельно. В этом случае один интервал можно сделать скобкой вверх, другой – скобкой вниз (см. рис. 7.1).

Еще один элемент диаграммы шкалы времени – **вехи**. Вехи обозначают значительные события и даты, такие как дата завершения некоторого этапа процесса. На IDEF3-диаграммах использовался элемент "Разделитель" для указания точек, в которых заканчиваются фазы (этапы) процесса. Например, процесс "Изготовление рекламных щитов" был разделен на три фазы (см. рис. 3.4): "Определение требований" (этап подготовки), "Изготовление" (основной этап) и "Выдача" (завершающий

этап). Соответственно на диаграмме шкалы времени этого процесса можно поставить три вехи.

Как и шкала времени и события, вехи бывают разных типов. Всего определено девять типов, отличающиеся графическим представлением – круг, цилиндр, квадрат, ромб, линия, два треугольника ("песочные часы"), треугольник, крест, булавка. Выберите фигуру вехи, например, фигуру "Веха-ромб" и разместите ее на шкале времени приблизительно в том месте, где она должна быть. В окне настройки укажите точную дату и время, введите описание вехи, например: "Завершен этап подготовки". На диаграмме от вехи идет линия с изгибом, заканчивающаяся текстом (см. рис. 7.1). Потянув за желтые маркеры, можно изменить положение изгиба и положение текста.

### 3. Построение расширенной шкалы времени.

Расширенная временная шкала представляет собой отрезок главной временной шкалы, используемый для более подробного представления данного периода времени. Чтобы не загромождать мелкими интервалами главную шкалу времени, можно на главной шкале показать крупный интервал, соответствующий укрупненному этапу, который на дополнительной шкале уже будет разбит на ряд более метких интервалов, соответствующих работам, выполняемым в рамках этого этапа. Пример расширенной шкалы времени, отображающей интервал главной временной шкалы, приведен на рис. 7.2.

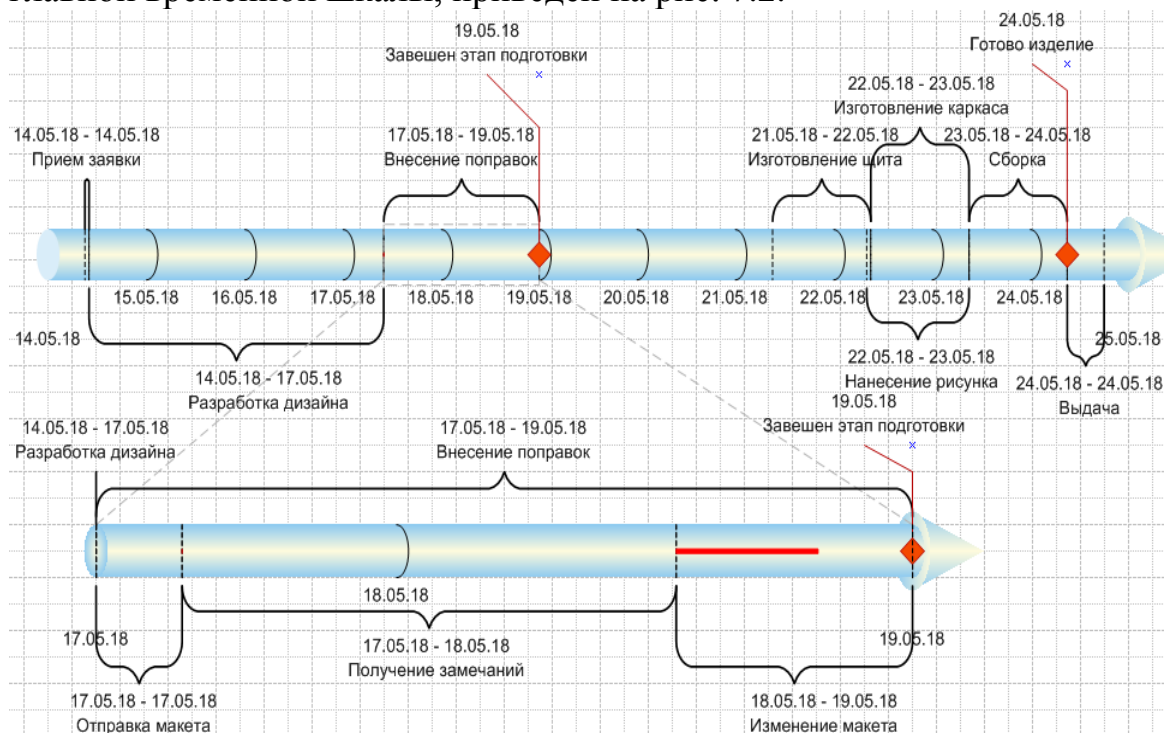


Рис. 7.2. Главная и расширенная шкалы времени

Выберите на IDEF3-диаграмме первого уровня Вашего бизнес-процесса работу, которая была декомпозирована. Найдите соответствующий интервал на главной шкале времени. Выберите фигуру "Расширенная временная шкала", поместите ее на главную шкалу так, чтобы начало находилось приблизительно в том месте, где начинается выбранный интервал. В окне настройки временной шкалы укажите точные даты и время начала и окончания. На диаграмме появится дополнительная шкала. Сдвиньте ее так, чтобы она не загромождала главную шкалу. Все элементы главной шкалы (интервалы и вехи), которые попадают на период времени, охватываемый расширенной шкалой, будут автоматически перенесены на расширенную шкалу.

Размещение интервалов и вех на расширенной временной шкале осуществляется таким же образом, как и на главной. Элементы, добавляемые на расширенную временную диаграмму, не отображаются на главной, однако любая фигура, добавляемая на главную временную диаграмму, отображается на расширенной и синхронизируется с ней.

Можно для любого интервала главной или расширенной шкалы отобразить процент завершения соответствующей работы. Выделите интервал, выберите в контекстном меню опцию "Задать процент завершения" и введите в появившемся диалоговом окне процент завершения, например: "50". Затем выберите в контекстном меню "Показать процент завершения". На диаграмме появится красная линия, отображающая введенный ранее процент.

#### ***4. Построение диаграммы Ганта.***

**Диаграмма Ганта** – это контрольная схема, на которой по горизонтали отмечают время, а по вертикали — задачи (работы, шаги процесса). С ее помощью можно отслеживать каждую задачу, просматривать, как изменение одной задачи влияет на другую, определять ответственных за ход выполнения задачи и ее завершение.

Пример диаграммы Ганта приведен на рис. 7.3.

Чтобы создать диаграмму Ганта, вставьте новую страницу, назовите ее соответственно, загрузите трафарет, выбрав в меню: Файл/Фигуры/Расписание/Фигуры диаграммы Ганта. Помимо трафарета появится новое меню – диаграмма Ганта.

Построение диаграммы начинается с размещения **рамки диаграммы Ганта**. Выберите в окне "Фигуры" фигуру с таким названием, расположите ее на странице. В окне "Параметры диаграммы Ганта" введите параметры – число задач, единицы времени, параметры длительности, диапазон временной шкалы.

Число задач должно совпадать с количеством работ моделируемого бизнес-процесса. Позднее Вы можете добавить новые задачи или удалить лишние.

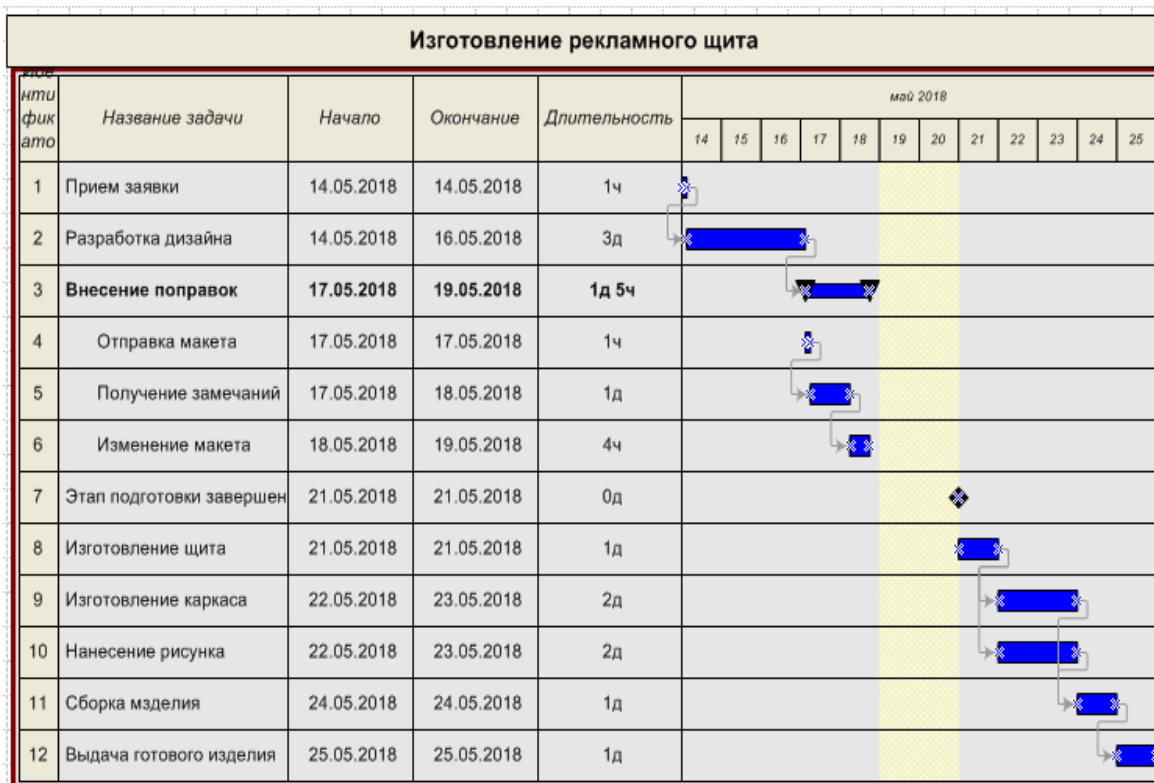


Рис. 7.3. Диаграмма Ганта

При выборе единиц времени следуйте следующим рекомендациям. Если моделируемый процесс занимает несколько дней (не более месяца), то в качестве основных единиц лучше выбрать месяцы, в качестве вспомогательных – дни. Если процесс занимает несколько часов (не более двух дней), то в качестве основных единиц выберите дни, в качестве вспомогательных – часы. Если же Вы выберете комбинацию дни/часы для процесса, который длится, к примеру, 10 дней, то диаграмма будет слишком длинной и с ней неудобно будет работать.

Параметры длительности лучше выбрать "Дни-часы".

При вводе диапазона временной шкалы даты начала и окончания выберите те же, что и при создании диаграммы шкалы времени.

Над рамкой разместите заголовок, содержащий наименование моделируемого процесса. Используйте для этого фигуру "Заголовок".

После создания рамки и заголовка необходимо задать **наименования задач**. Щелкните двойным щелчком мыши в столбце "Название задачи" на элементе "Задача 1" и введите наименование первой работы, с которой начинается бизнес-процесс, например: "Прием заявки". Таким же образом введите наименования остальных задач.

Совет. Используйте в качестве наименований задач наименования интервалов, которые Вы задавали при создании диаграммы шкалы времени. Они, в свою очередь, должны соответствовать наименованиям работ на IDEF3-диаграмме процесса.

Если Вам потребуется добавить задачи, выберите в окне "Фигуры" фигуру "Строка" и разместите ее ниже той задачи, после которой Вы хотите добавить новую задачу. Создать или удалить задачу можно через меню.

Некоторые задачи могут являться **подзадачами**, подчиненными вышестоящей материнской задаче. Например, работа (задача) "*Внесение поправок*" процесса "*Изготовление рекламных щитов*" была декомпозирована на три более мелких работы (задачи) – "*Отправка макета*", "*Получение замечаний*", "*Изменение макета*". На диаграмме Ганта подзадачи вводятся сразу за материнской задачей (см. рис. 7.3). Чтобы указать, что задача является подчиненной, выделите ее и в контекстном меню выберите пункт "На уровень ниже".

Следующий этап построения диаграммы Ганта – **календарное планирование**. Для каждой задачи должен быть определен срок, т.е. время начала, длительность и время окончания. Для всех задач в столбце "Начало" уже стоит дата начала процесса, которая была задана при определении параметров диаграммы Ганта.

Введем для первой задачи длительность ее выполнения. Щелкните двойным щелчком в строке этой задачи в столбце "Длительность" и введите продолжительность выполнения, например: "3д" (3 дня), "4ч" (4 часа), "1д 3ч" (1 день 3 часа). Щелкните за пределами ячейки. Дата окончания будет определена автоматически. Длина и расположение синего прямоугольника первой задачи будут соответствовать времени начала и окончания задачи.

Другой способ задать длительность задачи – изменение мышкой длины синего прямоугольника задачи. Выделите его и потяните за маркер на правой стороне прямоугольника вправо или влево. Вместе с изменением длины будет меняться текст в столбцах "Длительность" и "Окончание". Можно сдвинуть прямоугольник. Тогда автоматически будут изменены даты начала и окончания.

Для следующей задачи можно аналогичным образом определить даты начала и окончания. Но если задача должна следовать сразу после окончания первой задачи, то лучше установить зависимость между этими задачами. Выберите в окне фигур фигуру "Линия связи" и соедините начало линии с правой стороной прямоугольника первой задачи, а конец линии – с левой стороной прямоугольника второй задачи. Начало второй задачи будет синхронизировано с окончанием первой. Осталось задать длительность второй задачи (либо текстом, либо растяжением прямоугольника).

Если две задачи связаны линией зависимости, любое изменение дат для первой задачи автоматически ведет к соответствующему изменению дат для зависимой задачи. Разорвать зависимость можно, выделив линию связи и нажав клавишу Del, либо через меню.

Определите для всех задач сроки их выполнения. При этом учтите, что Visio пропускает выходные дни и не учитывает их при определении длительности задачи. То же самое относится к нерабочему времени. Можно настроить рабочее время. Для этого выберите в меню пункт "Настроить рабочее время", в окне настройки поставьте галочки для тех дней, которые считаются рабочими, и введите время начала рабочего дня и время окончания.

На диаграмме Ганта, как и на диаграмме шкалы времени, можно указать **вехи**. Например, на диаграмме процесса "*Изготовление рекламных щитов*" перед задачей "*Изготовление щита*" можно поставить веху "*Этап подготовки завершен*" (см. рис. 7.3).

Веха создается так же, как и задача. Выберите фигуру "Веха" (в виде ромба) и щелкните на диаграмме на строке той задачи, перед которой Вы хотите разместить веху. Будет вставлена новая строка. В столбце "Название задачи" введите наименование вехи. Введите дату начала (она же дата окончания, т.к. длительность вехи равна 0) или сдвиньте мышкой ромб, который по умолчанию помещается на начальную дату всего процесса, к той дате, которой соответствует веха.

Диаграмма Ганта может также содержать дополнительную информацию о задачах, например, названия ресурсов, используемых при выполнении задачи, или процент выполнения задачи. Для этого в диаграмму вставляются **дополнительные столбцы**.

Добавим информацию о проценте выполнения задач. Выделите столбец на диаграмме, например, столбец "Длительность" и выберите в меню пункт "Вставить столбец". В диалоговом окне выберите тип столбца – "% завершения". Столбец будет вставлен правее выделенного ранее столбца. Вставить столбец можно также с помощью фигуры "Столбец". Вставленный столбец можно передвинуть на другое место.

Введите в созданный столбец для каждой задачи % выполнения. На диаграмме цвет прямоугольников задач изменится в зависимости от введенных данных (см. рис. 7.4).

Можете добавить другие столбцы, например, столбец "Названия ресурсов", в котором указываются исполнители (должности или конкретные люди) задач.



Рис. 7.4. Диаграмма с дополнительным столбцом "% завершения"

### Требования к результатам выполнения лабораторной работы

В результате анализа бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, по метрике времени Вы должны создать главную диаграмму шкалы времени и хотя бы одну расширенную, а также диаграмму Ганта (она должна содержать подзадачи хотя бы для одной задачи). На диаграммах должны быть расставлены вехи, должен быть указан процент выполнения отдельных задач. На диаграмме Ганта должны быть связи задач.

## **8 Лабораторная работа «Создание прецедентной UML-модели бизнес-процесса»**

### **Цель работы**

Ознакомиться с основами языка моделирования UML. Получить практические навыки в построении прецедентной UML-модели бизнес-процесса средствами MS Visio.

### **Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе**

1. Для исследуемого Вами бизнес-процесса определите субъекты окружения, содержание взаимосвязей процесса с окружением. Определите, в каких версиях может быть реализован бизнес-процесс и к какому более обобщенному процессу он относится.

2. Для отдельных версий бизнес-процесса и для обобщенной версии продумайте последовательность действий.

### **Порядок выполнения работы**

#### ***1. Знакомство с основами языка моделирования UML.***

Унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language) предназначен для описания, визуализации и документирования бизнес-систем на базе объектно-ориентированного подхода с целью последующего использования моделей бизнес-процессов для реализации их в виде программного обеспечения.

Бурное развитие объектно-ориентированных языков программирования, сопровождающееся возрастанием сложности прикладных программ, вызвало потребность в создании объектно-ориентированного языка для формирования предварительной модели предметной области, для которой разрабатывается программа. Такая модель необходима заказчикам, программистам и менеджерам проекта по созданию информационной системы для того, чтобы они могли выработать общий взгляд на цели и функции системы. И хотя модели предметной области, формируемые с помощью UML, предназначены, прежде всего, для последующей реализации в виде программного обеспечения, они имеют и самостоятельную ценность, т.к. позволяют наглядно отобразить функции и процессы бизнес-системы, объекты, участвующие в бизнес-процессах, их отношения, а также динамику выполнения процессов.

Начало работ над созданием унифицированного объектно-ориентированного языка моделирования относится к середине 1990-х годов. К тому времени уже было разработано более 50 различных языков объектно-ориентированного моделирования. Авторы наиболее рас-



пространенных языков – Г. Буч, Д. Румбах и А. Джекобсон, – собравшись «под крылом» компании Rational Software Corporation, начали работу над унифицированным методом. Ими был создан ряд версий унифицированного метода, который они назвали Unified Modeling Language (UML). В настоящее время большинством производителей информационных систем и такими комитетами по стандартам, как ANSI и OMG, язык UML был признан в качестве стандарта.

В технологии реинжиниринга бизнес-процессов, пожалуй, впервые UML стали применять не только и не столько для создания информационных систем (ИС), сколько для анализа и перепроектирования бизнеса. Вместо моделей процессов, реализуемых информационной системой, строятся модели бизнес-процессов, даже если они и не будут подвергнуты автоматизации, вместо объектов ИС (программных объектов) в моделях отражаются объекты бизнеса (исполнители, продукция, услуги и т.д.), вместо окружения ИС (пользователей ИС) моделируется окружение бизнеса (поставщики, партнеры, клиенты).

В рамках языка UML все представления о модели сложной системы фиксируются в виде специальных графических конструкций (схем, графов), получивших название диаграмм. Предполагается, что никакая единственная модель не может с достаточной степенью адекватности описывать различные аспекты сложной системы. Таким образом, модель сложной системы состоит из некоторого числа диаграмм, каждая из которых отражает некоторый аспект поведения или структуры системы. В языке UML определены следующие виды диаграмм:

- диаграмма вариантов использования (Use case diagram);
- диаграмма состояний (State diagram);
- диаграмма деятельности (Activity diagram);
- диаграмма последовательности (Sequence diagram);
- диаграмма кооперации (Collaboration diagram);
- диаграмма классов (Class diagram);
- диаграмма компонентов (Component diagram);
- диаграмма развертывания (Deployment diagram).

Диаграмма вариантов использования представляет собой наиболее общую концептуальную модель системы, которая является исходной для построения всех остальных диаграмм. Представление вариантов использования детализируется с помощью диаграмм состояний, деятельности, последовательности и кооперации. Диаграммы классов используются для представления логической структуры информационной системы, диаграммы компонентов и диаграммы развертывания – для представления физических компонентов информационной системы.

Моделирование бизнеса с помощью UML предполагает последовательное построение двух видов моделей:

1) прецедентной модели, описывающей бизнес-процессы (прецеденты), их взаимодействие с окружением. Модель может быть представлена диаграммой вариантов использования и диаграммами деятельности для отдельных прецедентов;

2) объектной модели, описывающей объекты, участвующие в выполнении бизнес-процессов, их взаимодействие. Модель может быть представлена диаграммой последовательности и диаграммой классов.

## ***2. Построение диаграммы вариантов использования (Use case)***

Чтобы создать UML-модель бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, средствами MS Visio, запустите программу. Выберите в категории "Программное обеспечение и базы данных" шаблон "Схема модели UML". В окне "Фигуры" будут загружены трафареты, соответствующие различным видам диаграмм UML. Ниже окна "Фигуры" появится окно проводника по моделям.

**Проводник по моделям** показывает в иерархическом виде все элементы, добавленные на любые диаграммы. При добавлении любого элемента на диаграмму UML этот элемент сразу же автоматически появляется и в проводнике. Проводник позволяет поддерживать взаимосвязь между различными UML-моделями одной и той же системы. Дело в том, что на различных диаграммах могут использоваться одни и те же объекты. Если на какой-либо диаграмме нужно разместить элемент, который ранее уже был создан, то его нужно "перетаскивать" на диаграмму из проводника (но если это неподходящая диаграмма для данного элемента, то перетащить не удастся). Если же его взять из трафарета, то будет создан новый элемент, никак не связанный с уже имеющимся. Все созданные элементы сохраняются в модели (и в проводнике) и даже если Вы удалите элемент с диаграммы, то в модели он останется. Поэтому если требуется удалить элемент из модели, это необходимо делать в окне проводника: выделить элемент, вызвать контекстное меню щелчком правой кнопки мыши и выбрать Удалить. Через вызов контекстного меню можно также редактировать свойства элемента (его имя, список атрибутов, операций, ограничений и др.) и создавать текстовые описания (документацию).

Построение UML-модели всегда начинается с построения диаграммы вариантов использования (Use case diagram), которая в Visio называется **Сценарий выполнения UML**. Эта диаграмма показывает, как система (в частности, бизнес-система) должна выглядеть «извне», т.е. оно отражает функции системы и ее взаимодействие с внешним окружением. Основное внимание здесь уделяется представлению высокого уровня, отображающему, что система должна делать, а не как она будет

делать это. Представление вариантов использования является исходным концептуальным представлением системы для последующей детализации.

Пример диаграммы сценариев выполнения приведен на рис. 8.1.

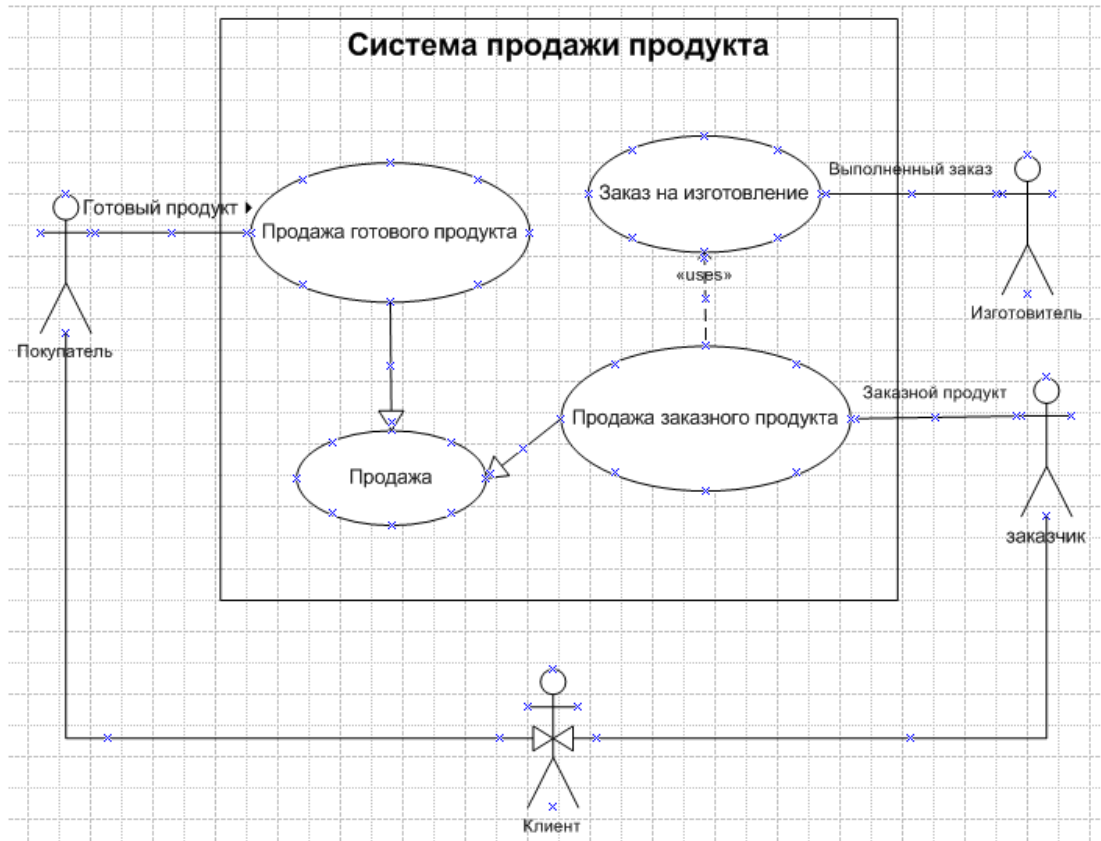


Рис. 8.1. Диаграмма сценариев выполнения

Основными элементами диаграммы являются Сценарий выполнения (прецедент, вариант использования, use case) и Актер (актор, actor).

**Актер (Актор)** моделирует субъект окружения системы. Это любые внешние сущности, взаимодействующие с системой. При моделировании информационной системы (ИС) актерами являются пользователи ИС, при моделировании бизнеса – организации или лица, взаимодействующие с бизнесом. Примеры актеров бизнес-систем: *Клиент*, *Заказчик*, *Поставщик*, *Партнер* и т.д. Важно подчеркнуть, что это не исполнители бизнес-процессов, которые находятся внутри системы, а именно внешние действующие лица. На диаграмме сценариев не могут быть показаны подразделения или отдельные должности компании, осуществляющей моделируемый бизнес. Они отображаются на диаграммах объектной модели.

Актеры взаимодействуют с системой через сценарии (прецеденты).

**Сценарий выполнения (прецедент)** – это законченная совокупность действий моделируемой системы, начинающаяся при получении стимула извне и заканчивающаяся предоставлением некоторого продукта или сервиса актеру – пользователю системы. При моделировании информационной системы прецедент соответствует отдельному сервису, предоставляемому ИС пользователю. При моделировании бизнеса варианты использования ставятся в соответствие бизнес-процессам.

Откройте в окне "Фигуры" Visio трафарет "Сценарий выполнения UML". Чтобы создать Сценарий (прецедент), соответствующий моделируемому бизнес-процессу, выберите фигуру "Сценарий выполнения" и разместите ее на диаграмме. В окне свойств (его можно вызвать двойным щелчком мыши на элементе) в строке Имя введите наименование моделируемого бизнес-процесса, например «*Продажа*», в окне Документация введите краткое описание процесса. Щелкните ОК. Сценарий появится не только на диаграмме, но и в окне проводника. Страница диаграммы будет озаглавлена "Сценарий выполнения".

Чтобы создать актера, выберите фигуру "Актер" и разместите ее на диаграмме. Введите в окне свойств актера его имя, например, *Покупатель*, можете ввести документацию – краткую характеристику актера.

Размещать фигуры актеров и прецедентов можно в любом месте диаграммы. UML не накладывает никаких ограничений на их расположение.

Для отображения взаимосвязи между сценариями и актерами используют **отношение сообщения (коммуникации)**, относящиеся по типу к отношениям ассоциации. При моделировании бизнеса отношения сообщения отражают материальные и информационные потоки, заключающиеся в передаче вещества (сырья, инструментов, продукции и т.д.) и информации.

Отношения ассоциации используются на различных диаграммах. Обычно это ненаправленная связь (в виде сплошной линии без стрелок) между двумя элементами модели, которая может иметь имя, а также наименования ролей участников ассоциации и символы кратности для каждого участника. Имя отражает содержание взаимодействия, наименования ролей показывают, какую роль во взаимодействии играет каждая сторона, кратность характеризует общее количество конкретных экземпляров с той и другой стороны, выступающих в качестве участников взаимодействия (например, символ '\*' означает любое количество).

Чтобы установить отношение сообщения между актером и сценарием выберите фигуру "Сообщение" и соедините один конец линии с актером, другой – со сценарием. Щелкните двойным щелчком на выделенной ассоциации и в окне свойств введите имя, например, *Передача продукта* или просто *Продукт*. Можно ввести наименования окончаний

ассоциации, например, для конца, связанного с актером, – "Получает", для конца, связанного со сценарием, – "Предоставляет".

Можно настроить отображение отношения на диаграмме. Например, сделать так, чтобы отображалось только имя отношения, а наименования окончаний (ролей) и кратности не отображались. Для этого выделите отношение, вызовите контекстное меню (щелчком правой кнопки мыши) и выберите "Параметры отображения фигуры". В окне можете поставить галочку в поле Общие параметры/Имя и убрать галочки в разделе Параметры окончаний.

Между прецедентами отношения ассоциации, как правило, не устанавливаются, т.к. каждый из них описывает самостоятельный законченный процесс. Между актерами также ассоциации обычно не указываются, так как с точки зрения бизнес-системы они не представляют интереса.

Диаграмма может содержать несколько прецедентов. При этом одни прецеденты могут являться составными компонентами либо частными случаями других.

Если моделируемый бизнес-процесс существует в нескольких *версиях*, то каждой из них нужно сопоставить отдельный прецедент. Например, прецедент «Продажа» имеет две версии: «Продажа готового продукта» и «Продажа заказного продукта». В этом случае на диаграмму нужно поместить соответствующие прецеденты и установить отношения обобщения между прецедентом «Продажа» и каждым из прецедентов-версий (см. рис. 8.1).

**Отношение обобщения** между прецедентами означает, что один из процессов является частным случаем другого, более общего процесса.

В канонической нотации UML отношение обобщения отображается в виде сплошной линии со стрелкой в форме незакрашенного треугольника (стрелка указывает на родительский прецедент). При этом отношение обобщения не имеет никаких надписей, даже наименования стереотипа. Трафарет "Сценарий выполнения UML" Visio не содержит отношения обобщения, но содержит фигуры для отношений расширения и использования, по виду совпадающие с начертанием отношения обобщения (хотя в канонической нотации UML отношения расширения и использования выглядят по-другому), но содержащие в виде метки наименование стереотипа – «extends» или «uses». Поэтому для установления отношения обобщения между обобщенным прецедентом и его потомком, можно использовать фигуру "Расширение" или "Использование", нарисовать связь от потомка к родителю, выделить эту связь, вызвать через контекстное меню окно "Параметры отображения фигуры UML" и убрать галочку в поле "Стереотип".

Отношения обобщения могут быть установлены и между актерами. Например, с прецедентом «Продажа готового продукта» взаимо-

действует актер *Покупатель*, а с прецедентом «*Продажа заказного продукта*» – актер *Заказчик*, можно добавить обобщенный актер *Клиент*, обозначающий более широкое понятие, чем покупатель или заказчик (см. рис. 8.1).

Между прецедентами могут устанавливаться также отношения включения и расширения. **Отношение включения (include)** означает, что один процесс является частью другого, более широкого процесса. **Отношение расширения (extend)** означает, что один процесс расширяет (дополняет) другой. Если моделируемый бизнес-процесс содержит относительно *самостоятельный фрагмент*, то этот фрагмент можно выделить в отдельный прецедент, связанный с исходным прецедентом отношением включения или расширения. Например, процесс «*Продажа заказного продукта*» включает относительно самостоятельный подпроцесс «*Заказ на изготовление*», заключающийся в передаче заказа некоторой фирме-изготовителю и получению от нее выполненного заказа (см. рис. 8.1).

Отношения включения и расширения в канонической нотации UML относятся к типу отношений зависимости и изображаются в виде пунктирной линии со стрелкой и с меткой стереотипа – «extend» или «include». В трафарете "Сценарий выполнения UML" Visio имеются отношения расширения и использования (отношение использования можно применять вместо отношения включения), но их вид отличается от канонического. Чтобы изменить начертание линии и стрелки, можно воспользоваться панелью инструментов. С помощью инструмента "Шаблон линии" можно сделать линию пунктирной, с помощью инструмента "Концы линий" можно изменить вид стрелки.

Еще один элемент диаграммы сценариев выполнения – **граница системы**. Он позволяет визуальнo очертить рамки моделируемой бизнес-системы, оставив внутри прецеденты, выполняемые системой, снаружи – актеров, являющихся окружением системы.

Выберите фигуру "Граница системы", разместите ее на диаграмме так, чтобы она охватывала все прецеденты. Актеров передвиньте за границу. Введите наименование бизнес-системы в заголовке границы.

### ***3. Построение диаграмм деятельности (Activity diagram)***

Данный тип диаграмм может использоваться для отражения последовательности действий (элементарных операций) во время выполнения некоторого бизнес-процесса, представленного на диаграмме вариантов использования. Традиционно для этой цели использовались блок-схемы или структурные схемы алгоритмов.

Так как диаграмма последовательности раскрывает последовательность действий (событий) при выполнении некоторого прецедента, то будем создавать ее как поддиаграмму этого прецедента.

В окне проводника модели выберите прецедент, для которого будете создавать диаграмму деятельности, вызовите контекстное меню щелчком правой кнопки мыши и выберите Создать /Схема деятельности.

Появится новая страница, озаглавленная "Деятельность", а в окне "Фигуры" откроется трафарет "Деятельность UML".

Пример диаграммы деятельности приведен на рис. 8.2.



Рис. 8.2. Пример диаграммы деятельности

Процесс начинается с **начального состояния** и переходит от одного **действия (состояния действия)** к другому, заканчиваясь **конечным состоянием**. Обычно действия располагают в порядке следования сверху вниз.

Выберите фигуру "Начальное состояние" и разместите ее вверху страницы. Затем выберите фигуру "Состояние действия", поместите ее ниже начального состояния, вызовите двойным щелчком мыши окно свойств и в строке Имя введите наименование действия (оно должно содержать глагол или отглагольное существительное), например, "*Прием заявки клиента*".

Чтобы соединить начальное состояние с действием используйте фигуру "Поток управления".

Действия могут чередоваться с **состояниями**. Состояния являются, с одной стороны, результатами определенных действий, с другой стороны, стимулами для выполнения следующих действий. Например, результатом действия "Оформление заказа" может быть состояние "Заказ оформлен".

В ходе выполнения процесса могут возникать **разветвления на альтернативные ветви**. Например, после принятия заявки клиента имеется два возможных решения: если заявка не выполнима, то процесс заканчивается, если же выполнима, то продолжается (см. рис. 8.2). Для создания разветвления используется фигура "Решение" в виде ромба, имеющего одну входящую стрелку и две или более выходящих. Для каждой из выходящих стрелок нужно указать соответствующее условие, при котором выполняется данный переход. Выделите одну из выходящих стрелок, двойным щелчком мыши откройте окно свойств, в разделе "Выражение условия" поставьте галочку возле "Условие", в строке "Язык" выберите "Текст", в окошке "Тело" напишите условие, например, "Заявка не выполнима".

Помимо разветвления на альтернативные ветви (по типу "Исключающее ИЛИ"), могут быть **разветвления на параллельно выполняемые ветви** (по типу "И"). Например, действия "Оформление заказа" и "Прием оплаты" могут выполняться разными исполнителями параллельно (см. рис. 8.3). В UML элемент для распараллеливания в виде отрезка толстой линии называется "Синхронизация". В Visio для моделирования подобных ситуаций имеется две фигуры: для разветвления на параллельные ветви – "Переход (разветвление)", для слияния параллельных ветвей – "Переход (объединение)". Использование этих фигур проиллюстрировано на рис. 8.3.

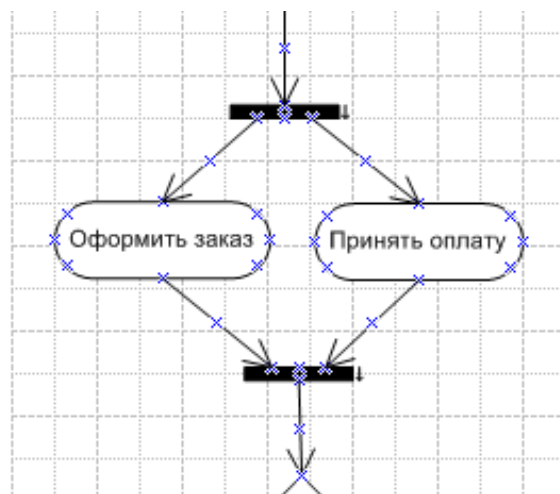


Рис. 8.3. Распараллеливание потока действий



Можно поместить на диаграмму, так называемые **дорожки**. Имеется в виду визуальная аналогия с плавательными дорожками в бассейне: поле диаграммы разделено на «дорожки», соответствующие различным исполнителям. При этом все действия, выполняемые определенным исполнителем, помещаются на соответствующую дорожку. Чтобы поместить на диаграмму дорожку выберите фигуру "Дорожка", перетащите ее на диаграмму, затем введите наименование дорожки (например, *Продавец*) в ее верхней части. Переместите на дорожку те действия, которые выполняются соответствующим исполнителем. Добавьте столько дорожек, сколько необходимо.

#### **4. Связь диаграмм деятельности прецедентов, связанных отношениями обобщения или включения**

На диаграмме Сценариев выполнения (Use case), могут быть представлены прецеденты, связанные друг с другом отношениями обобщения или включения. Их диаграммы деятельности, отражающие описание хода событий, должны быть связаны между собой.

Если для нескольких прецедентов, имеющих похожее поведение, был введен обобщенный прецедент, то диаграммы деятельности для прецедентов-потомков могут быть построены на основе диаграммы деятельности родительского (обобщенного) прецедента. В этом случае общее поведение описывается только один раз – в диаграмме родительского прецедента. Описания конкретных прецедентов (потомков) содержат только дополнительные шаги (или модифицированные шаги), которых нет в обобщенном описании.

Создайте диаграмму деятельности для обобщенного прецедента, включив в нее общие шаги, которые выполняются во всех прецедентах-потомках. Например, диаграмма обобщенного прецедента «*Продажа*», имеющего потомков «*Продажа готового продукта*» и «*Продажа заказного продукта*», содержит шаги, которые выполняются вне зависимости от того какой продукт (готовый или заказной) продается. Выделите с помощью левой кнопки мыши все элементы диаграммы и скопируйте выделенный фрагмент в буфер (выбрав в контекстном меню опцию *Сору*).

Перейдите на окно диаграммы деятельности для прецедента-потомка. Вставьте из буфера сохраненную диаграмму родительского прецедента (выбрав в контекстном меню опцию *Paste*). Добавьте дополнительные шаги, выполняемые только в соответствующей версии процесса.

Если же на диаграмме Сценариев выполнения два прецедента связаны отношением включения (использования), т.е. некоторый фрагмент базового прецедента, представляющий относительно законченную последовательность событий, был выделен в отдельный прецедент, то в

диаграмме деятельности базового прецедента должен быть вызов включенного прецедента. Поток событий включенного прецедента «встраивается» в поток событий базового прецедента: когда экземпляр базового прецедента в процессе своего выполнения достигает точки включения, выполняется последовательность шагов включенного прецедента, после чего продолжается выполнение исходного прецедента.

Например, если прецедент «*Продажа заказного продукта*» включает прецедент «*Заказ на изготовление*», для которого построена отдельная диаграмма деятельности, то в диаграмме деятельности прецедента «*Продажа заказного продукта*» в том месте, где должен вызываться включенный прецедент, вставляется действие «Выполнить прецедент *”Заказ на изготовление”*».

### **Требования к результатам выполнения лабораторной работы**

Созданная прецедентная модель бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, обязательно должна содержать помимо основного прецедента, прецеденты, связанные с основными отношениями обобщения и/или включения (использования). Для всех прецедентов должны быть созданы диаграммы деятельности.

## 9 Лабораторная работа «Создание объектной UML-модели бизнес-процесса»

### Цель работы

Получить практические навыки в построении объектной UML-модели бизнес-процесса средствами MS Visio.

### Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе

1. Для исследуемого Вами бизнес-процесса определите классы активных объектов, участвующих в выполнении процесса, а также классы пассивных объектов, обрабатываемых или создаваемых бизнесом. Определите характеристики объектов, а для активных – еще и операции, выполняемые ими в процессе.

2. Определите, как взаимодействуют активные процессы друг с другом в ходе выполнения процесса.

### Порядок выполнения работы

#### *1. Построение диаграммы последовательности (Sequence diagram)*

Объектная модель процесса строится на основе прецедентной модели. Поэтому данная лабораторная работа является продолжением лабораторной работы «Создание прецедентной UML-модели бизнес-процесса».

Прецедентной модели бизнес-системы, показывающей основные процессы и последовательность их выполнения, для полного понимания системы все-таки недостаточно. Необходима модель, показывающая как, за счет чего реализуются процессы, т.е. какие объекты участвуют в выполнении процесса, как они взаимодействуют между собой и с окружением системы, в каких отношениях друг с другом находятся. Объектную модель бизнеса называют также моделью бизнес-анализа. Основные виды диаграмм, включаемых в объектную модель – диаграмма последовательности и диаграмма классов.

*Диаграмма последовательности* раскрывает последовательность взаимодействия объектов при выполнении процесса. Причем на ней отображается взаимодействие участников в ходе **конкретной реализации** процесса. Если процесс существует в нескольких версиях и представлен несколькими прецедентами, для каждого прецедента строится своя диаграмма последовательности. Пример диаграммы приведен на рис. 9.1.

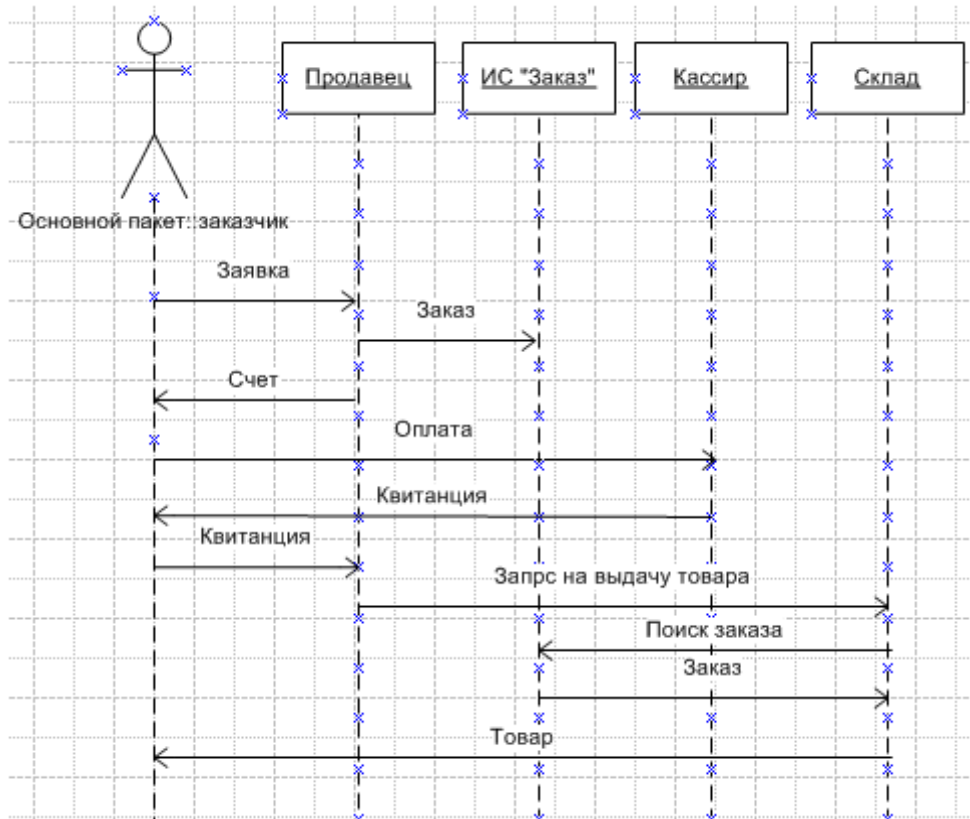


Рис. 9.1. Пример диаграммы последовательности

Основные элементы диаграммы – участники бизнес-процесса. К ним относятся, прежде всего, **активные объекты – бизнес-исполнители (business workers)**. Это подразделения организации, выполняющей бизнес-процесс, или отдельные должности, например, *Продавец*, *Кассир*, *Склад*, *Отдел доставки*. В качестве активных объектов могут выступать и информационные системы, т.к. они могут посылать, принимать сообщения и выполнять действия. Помимо "внутренних" активных объектов в процессе могут участвовать **актеры** – внешние организации или люди, например, *Клиент*, *Поставщик*, *Заказчик*.

Объекты и актеры, участвующие в реализации прецедента, изображаются в верхней части диаграммы: объекты (бизнес-исполнители) – в виде прямоугольника, внутри которого записывается имя объекта, актеры – в виде фигуры человека. От каждого участника вниз проведена пунктирная линия, называемая линией жизни.

Взаимодействия между участниками процесса моделируются в виде отношений сообщений – горизонтальной линии со стрелкой, проведенной от линии жизни участника, посылающего сообщение, до линии жизни участника, получающего сообщение. При этом сообщения должны быть упорядочены по времени: первое сообщение изображается вверху диаграммы, следующее – ниже, следующее – еще ниже и т. д.

Таким образом, построение диаграммы последовательности сводится к добавлению или удалению отдельных объектов (актеров) и сообщений.

Чтобы **создать диаграмму последовательности**, откройте проект, разработанный во время выполнения предыдущей лабораторной работы, через меню Файл/Открыть. В окне проводника модели выделите элемент "Основной пакет", вызовите контекстное меню и выберите Создать/ Схема последовательностей. Откроется новая страница, озаглавленная "Последовательность", а в окне "Фигуры" откроется трафарет "Последовательности UML".

Создание диаграммы последовательности начинается с того, что всех участников выполнения прецедента располагают в ряд в верхней части диаграммы. Располагать их лучше в том порядке, в котором они начинают участвовать в процессе. Если процесс инициируется актером, то его лучше поместить первым (крайним слева).

Чтобы поместить на диаграмму последовательности **актера**, его следует перенести с диаграммы Сценариев выполнения. Для этого в окне проводника по моделям браузера раскройте иерархию элементов диаграммы Сценарий выполнения, выберите нужный элемент (актера) и отбуксируйте его (оставляя нажатой левую кнопку мыши) в окно диаграммы. Расположите его в верхней левой части диаграммы. Чтобы провести линию жизни данного актера, выберите фигуру "Линия жизни", присоедините ее верхний конец к актеру, а нижний протяните к низу страницы (рис. 9.1).

Для размещения «внутреннего» участника бизнес-процесса (объекта, бизнес-исполнителя) используется фигура "Линия жизни", изображающая объект в виде прямоугольника с уже прикрепленной снизу линией жизни. Задать имя объекта можно в окне свойств (вызов окна двойным щелчком левой кнопки мыши) в строке "Имя", например: *Продавец*. На диаграмме внутри прямоугольника объекта появится его имя. Оно будет подчеркнуто, т.к. в UML для того, чтобы отличать классы от объектов (экземпляров, конкретных представителей класса), принято соглашение, что имена классов указываются без подчеркивания, а имена объектов подчеркиваются.

Разместите в верхней части диаграммы всех участников бизнес-процесса. Не забывайте, что их следует располагать в порядке их активности.

Следующий этап – отображение взаимодействий между участниками процесса, которое моделируется с помощью отношений **сообщения (Message)**. Здесь необходимо пояснить, что в UML взаимодействие объектов рассматривается, прежде всего, как коммуникация, т.е. передача сообщений (информации). Однако взаимодействие можно рассматривать и как передачу вещественных объектов (продукции, деталей, мате-

риалов), понимая под сообщением не только информацию, но и передачу некоторого пассивного объекта (объекта-сущности).

Передача сообщения осуществляется от объекта-инициатора к другому объекту. При этом сообщение инициирует выполнение определенных действий тем объектом, которому это сообщение отправлено. Поэтому объект, получающий сообщение, называют иногда исполнителем. При этом в разных ситуациях одни и те же объекты могут выступать и в качестве инициаторов, и в качестве исполнителей. Кроме того, объект может отправлять сообщение самому себе, т.е. он одновременно является и отправителем, и получателем сообщения.

Чтобы отобразить передачу сообщения, выберите фигуру "Сообщение", прикрепите начало стрелки сообщения к линии жизни объекта (актера), посылающего сообщение, конец стрелки – к линии жизни объекта (актера), принимающего сообщение. При этом соблюдайте последовательность сообщений: они должны следовать сверху вниз. Другими словами, сообщения, расположенные на диаграмме ниже, инициируются позже тех, которые расположены выше. Имя сообщения задается в окне свойств.

При необходимости можно изменить порядок следования сообщений. Для этого достаточно перетащить сообщение на новое место.

В процессе функционирования системы одни объекты могут находиться в активном состоянии, непосредственно выполняя определенные действия или в состоянии пассивного ожидания сообщений от других объектов. Чтобы явно выделить активность объектов, в UML применяется понятие «фокус управления» (или фокус активности). Фокус активности изображается в форме вытянутого узкого прямоугольника вдоль линии жизни, верхняя сторона которого обозначает начало активности, а нижняя – окончание активности. Периоды активности и пассивности могут чередоваться.

Чтобы показать фокус активности объекта, выберите фигуру "Активация", расположите ее вдоль линии жизни объекта так, чтобы она отражала период активности объекта (см. рис. 9.2). Чтобы фигура не загромождала собой линию жизни и входящие/ выходящие стрелки, выделите ее, откройте список инструмента "Цвет заливки" в верхней панели инструментов и выберите "Нет заливки".



Рис. 9.2. Отображение фокуса активности объекта

## 2. Построение диаграммы классов (Class diagram)

**Диаграмма классов** (в Visio она называется **Структурная схема**) позволяет отразить классы объектов, участвующих в выполнении бизнес-процесса, и отношения между ними.

**Класс** — это некоторая абстракция реального мира, обобщенное понятие. Когда эта абстракция принимает конкретное воплощение, она называется **объектом**. Класс объединяет множество объектов, связанных общностью свойств и поведения. Все объекты одного класса имеют схожие свойства. Свойства описываются с помощью характеристик, называемых **атрибутами**, причем состав атрибутов одинаков для всех объектов класса. Поведение объектов одного класса тоже схожее. Поведение описывается с помощью **операций**.

Таким образом, класс можно рассматривать, как некоторую структуру (шаблон) описания свойств и поведения для некоторого множества реальных объектов. Конкретные объекты определяются на основе шаблона класса. Например, класс «*Продавец*» имеет набор таких атрибутов (характеристик), как «*Фамилия, имя, отчество*», «*Стаж работы*», «*Рабочее место*» и т.д., а также набор таких операций, как «*Прием заявки клиента*», «*Оформление заказа*» и т.д. В бизнес-процессе может участвовать несколько конкретных продавцов. Описание конкретного продавца создается на базе данного класса и содержит конкретные значения атрибутов, характерные именно для этого продавца.

Пример диаграммы классов приведен на рис. 9.3.

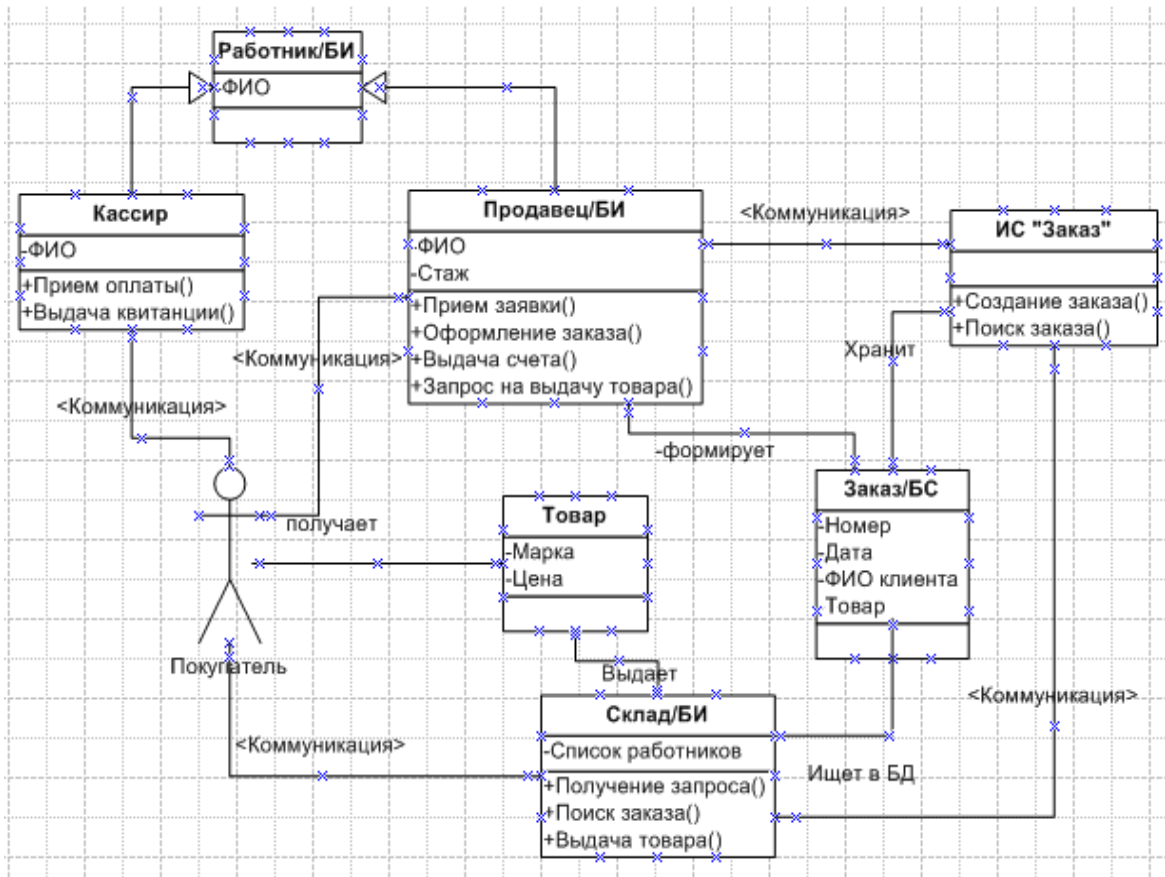


Рис. 9.3. Диаграмма классов (Структурная схема)

Создайте новую диаграмму классов (структурную схему) для выбранного прецедента аналогично тому, как Вы создавали диаграмму последовательности. В окне проводника модели выделите элемент "Основной пакет", вызовите контекстное меню и выберите Создать/ Структурная схема. Откроется новая страница, озаглавленная "Структурная схема", а в окне "Фигуры" откроется трафарет "Статическая структура UML".

Каждому *активному объекту (бизнес-исполнителю, business worker)*, представленному на диаграмме последовательности, должен соответствовать некоторый класс на структурной схеме. Например, если в прецеденте участвовали объекты *Продавец*, *Кассир*, *Склад* и т.д. (подчеркивание имени указывает, что это объект, т.е. экземпляр класса), то на структурной схеме могут присутствовать классы *Продавец*, *Кассир*, *Склад* и т.д. (имена классов не подчеркиваются).

Чтобы создать новый класс, выберите фигуру "Класс" и поместите ее в любом месте диаграммы. Вызовите окно свойств двойным щелчком мыши. Введите имя класса, например, "*Продавец*". В левой части окна свойств выберите категорию Атрибуты. Откроется вкладка для ввода атрибутов. В таблице для ввода атрибутов в левой колонке введите наименования атрибутов, например; "*ФИО*", "*Стаж*". Остальные колонки (тип, видимость, кратность и т.д.) можете не заполнять. Затем выберите



категорию Операции. Откроется вкладка с таблицей для ввода операций. Введите наименования операций, например: "*Прием заявки*", "*Оформление заказа*". Остальные колонки можете не заполнять. Нажмите ОК.

Идентифицируя операции, изучите все отношения сообщения на диаграмме последовательности. Анализ этой диаграммы помогает выявить все операции активного объекта. Практически каждой стрелке, начинающейся или заканчивающейся на линии жизни объекта, соответствует операция в описании класса данного объекта. Если объекты одного и того же класса участвуют в нескольких версиях бизнес-процесса (например, объект класса *Продавец* может участвовать как в прецеденте "*Продажа готового продукта*", так и в прецеденте "*Продажа заказного продукта*"), то в список операций нужно внести действия, выполняемые в обеих версиях.

Графически класс изображается как прямоугольник, разделенный на три части: в верхней части записывается имя класса, в середине — атрибуты, в нижней части — операции.

Помимо классов активных объектов, выполняющих бизнес-процесс, на структурной схеме могут быть представлены и классы *пассивных объектов (объектов-сущностей, business entity)*. Это объекты, которые обрабатываются или создаются бизнесом, например, *Заказ, Счет, Продукт*. Класс объектов-сущностей создается так же, как и класс активных объектов. Однако у классов объектов-сущностей, как правило, операции отсутствуют.

К сожалению, в Visio нет стереотипов для модели бизнеса. Поэтому стереотипы "бизнес-исполнитель" ("business worker") и "бизнес-сущность" ("business entity") показать можно только добавив к имени класса соответствующие обозначения (например, "БИ" для бизнес-исполнителя и "БС" для бизнес-сущности).

Актеры тоже могут быть представлены на структурной схеме. Чтобы поместить актера на диаграмму, его нужно отбуксировать из окна проводника по моделям. В окне свойств актера нужно ввести атрибуты и операции так же, как и для классов объектов. Однако атрибуты и операции актера невозможно увидеть на диаграмме. Просмотреть их можно только в окне свойств или в окне проводника по моделям.

Следующим этапом построения диаграммы классов является установление **отношений** между классами.

Между классами активных объектов (бизнес-исполнителей) устанавливаются отношения **коммуникации** (ассоциации со стереотипом **communicate**). На диаграмме классов не нужна такая детализация взаимодействий, как на диаграмме последовательности, достаточно лишь указать наличие ассоциации (коммуникации), т.к. здесь отображаются только статические устойчивые связи между объектами.

Чтобы установить отношение коммуникации между двумя классами бизнес-исполнителей (или между актером и классом бизнес-исполнителя), используйте фигуру "Двуместная ассоциация". Чтобы на диаграмме отображался только стереотип отношения (см. рис. 9.3), нужно настроить параметры отображения. К сожалению, в Visio нет возможности указать стереотип «коммуникация» на отношении ассоциации, поэтому его можно указать, как имя отношения. Откройте окно свойств отношения двойным щелчком на выделенном отношении и в строке Имя введите «коммуникация». Затем вызовите через контекстное меню (щелчком правой кнопки мыши) окно "Параметры отображения фигуры". В окне уберите галочки в разделе "Параметры окончаний" и поставьте галочку возле Общие параметры/Имя.

Между классами объектов-сущностей (business entity) отношения коммуникации не устанавливаются. Класс сущности может быть связан с классом исполнителя (или с актером) **отношением ассоциации** в случае, если исполнитель некоторым образом использует или создает сущность. Например, Продавец *формирует* Заказ, Склад *выдает* Товар, Покупатель *получает* Товар. Можно указать роль каждого участника ассоциации, например, в ассоциации класса *Продавец* с классом *Заказ*, роль первого можно обозначить, как "*формирует*", роль второго, как "*создается*". Можно указать роль только одного участника (см. рис. 9.3). Для наименования роли лучше использовать глагол так, чтобы вместе с названиями классов получалась фраза, например: "*Продавец формирует Заказ*".

Для установления отношения ассоциации между бизнес-исполнителем (или актером) и бизнес-сущностью, используйте фигуру "Двуместная ассоциация". В окне свойств отношения введите имена окончаний (или имя только одного окончания). В окне "Параметры отображения фигуры" настройте отображение, например, в разделе "Параметры окончаний" оставьте галочку только у имени одного из окончаний.

На диаграмме классов могут быть отражены также отношения структурирования – обобщения и включения. С помощью **обобщения (generalization)** показывают отношение наследования между двумя классами. Например, можно ввести абстрактный класс *Работник*, являющийся обобщением исполнителей *Продавец*, *Кассир* (см. рис. 9.3). Обобщенный класс содержит атрибуты, общие для классов-потомков, например, «*ФИО*», «*Стаж*». Соответствующие атрибуты у классов-потомков можно удалить.

Разместите на диаграмме обобщенный класс ведите для него атрибуты. Чтобы установить отношение обобщения между двумя классами, выберите фигуру "Обобщение", соедините начало стрелки с подклассом (потомком), а конец – с обобщенным классом (предком)

Отношение *включения (include)* устанавливается между классами, один из которых является частью другого. Например, Продавец и Кассир являются частью фирмы, занимающейся изготовлением и продажей продукта. В трафарете "Статическая структура UML" отношения включения нет, можно вместо него использовать фигуру "Использование".

### **Требования к результатам выполнения лабораторной работы**

Созданная прецедентная модель бизнес-процесса, выбранного в качестве индивидуального задания, обязательно должна содержать как минимум одну диаграмму последовательности. Если имеется несколько версий бизнес-процесса, желательно для каждой версии построить свою диаграмму. Диаграммы последовательности должны быть согласованы с диаграммами деятельности, построенными на предыдущей лабораторной работе.

Диаграмма классов (структурная схема) может быть одна. На диаграмме классов должны быть представлены классы исполнителей и объектов-сущностей, а также разнообразные отношения (коммуникации между классами бизнес-исполнителей, ассоциации между классами исполнителей и классами бизнес-сущностей, отношения структурирования).

## Литература

1. Берман Н. Д. MS VISIO 2010: основы работы : учеб. пособие. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. – 99 с. [Электронный ресурс] [http://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/d8/85/d8858f52-0925-4af4-9374-86d8925baf28/msvisio-2010-base-posobie-berman.pdf](http://pnu.edu.ru/media/filer_public/d8/85/d8858f52-0925-4af4-9374-86d8925baf28/msvisio-2010-base-posobie-berman.pdf) (дата обращения 7.06.2018)
2. Силич, М. П. Моделирование и анализ бизнес-процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / М. П. Силич, В. А. Силич — Томск: ТУСУР, 2011. — 213 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/673> (дата обращения 7.06.2018).
3. Силич, М. П. Реинжиниринг бизнес-процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / М. П. Силич, В. А. Силич — Томск: ТУСУР, 2007. — 200 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/680> (дата обращения 7.06.2018).
4. Гриценко, Ю. Б. Архитектура предприятия: Учебное пособие для направления подготовки 080500 «Бизнес-информатика» [Электронный ресурс] / Гриценко Ю. Б. — Томск: ТУСУР, 2014. — 260 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4652> (дата обращения 7.06.2018).
5. Золотов, С. Ю. Проектирование информационных систем: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Золотов С. Ю. — Томск: ТУСУР, 2016. — 117 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6478> (дата обращения 7.06.2018).
6. Всяких, Б.И. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс] / Б.И. Всяких, А.Г. Зуева, Б.В. Носков, С.П. Киселев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 246 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40024> (дата обращения 7.06.2018).

## Приложение

### Варианты индивидуального задания

#### *Вариант 1. Продажа туристического продукта*

Процесс продажи туристическим агентством турпродукта клиенту включает три основных этапа: прием заявки; подбор и предложение тура; оформление правоотношений и расчет с клиентом.

Первый этап начинается с приема клиента в офисе и определения его потребностей в выборе определенного типа отдыха. Клиенту предоставляется интересующая его информация и после того, как он определит свои потребности, оформляется заявка туриста на бронирование тура. Она содержит информацию о клиенте и сведения о намерении приобрести те или иные услуги (маршрут, начало и продолжительность тура, требования к проживанию и др.). Заявка подписывается клиентом и менеджером турагентства. Обе стороны поучают по экземпляру. Кроме того, клиент в подтверждение своих намерений оплачивает часть стоимости тура. Оплата производится в кассе агентства. Клиент получает квитанцию об оплате.

Второй этап предполагает бронирование тура, оформление визы, приобретение билетов на транспорт, страхование тура.

При бронировании тура менеджер турагентства заполняет предложенную туроператором форму заявки и отправляет ее на адрес туроператора (по факсу или по e-mail). Туроператор либо бронирует тур (при наличии свободных мест в отеле), либо отказывает в брони. В первом случае оформляется туристский ваучер – документ, гарантирующий туристу получение всех указанных в ваучере и оплаченных туристом услуг (проживание, питание, экскурсионное обслуживание и т.д.). Для принимающей стороны ваучер является гарантией получения от фирмы, направившей туриста, уплаченных им денежных средств.

В случае, если туроператор отказал в брони, менеджер турагентства связывается с клиентом. Клиент корректирует свои требования и процедура бронирования повторяется.

Помимо брони, при необходимости, турагентство приобретает билеты на транспорт, а также страхует клиента. При выезде за рубеж, как правило, оформляется медицинский страховой полис, являющийся договором страхования между страхователем (туристом) и страховщиком (страховой компанией).

Для оформления визы клиент должен предоставить турагентству необходимые документы (загранпаспорт, фотографии, заполненную анкету и др.). Менеджер турагентства проверяет правильность заполнения анкеты, наличие всех необходимых документов и обращается в Кон-

сульство выбранной для турпоездки страны (или пересылает все документы по почте). Как правило, необходимо также предъявить подтверждение забронированного на весь срок поездки номера в отеле и уплатить консульский сбор. Оформление визы производится в срок от нескольких дней до нескольких месяцев, в зависимости от требований посольства той или иной страны.

На заключительном этапе осуществляется заключение договора на туристическое обслуживание, окончательный расчет с клиентом, а также выдача всех документов (туристической путевки, ваучера, билетов на транспорт, паспорта с визой, страхового полиса, памятки).

Договор на туристическое обслуживание является главным документом, на основании которого строятся взаимоотношения турагентства с клиентом. Туристская путевка формы ТУР-1 представляет собой бланк строгой отчетности, который используется при расчетах с туристом. Дата выписки (передачи) путевки и дата ее реализации отражаются на счетах бухгалтерского учета. При передаче путевки туристу отрывной талон остается у турфирмы в качестве документа, подтверждающего факт и дату реализации турпродукта.

Памятка туриста в обязательном порядке выдается туристу, выезжающему за рубеж. В ней описаны особенности посещаемой страны, возможные риски и опасности, запреты и рекомендации о том, как необходимо себя вести в этой стране, указывается вся необходимая информация о ней, которую туристу надо знать, выезжая в данную страну.

### ***Вариант 2. Выпуск газеты***

Процесс подготовки и выпуска номера печатного периодического издания делится на несколько этапов: подготовка информации, формирование номера и, наконец, его выпуск и распространение.

Подготовка журналистской информации, предназначенной для определенного номера газеты, начинается с отбора информации. Отбор производится в отделах редакции и в ее секретариате. Информацию может отбирать и ведущий редактор номера, отвечающий за его содержание. Отбор этот идет с использованием нескольких основных источников. Во-первых, это оперативная информация, доставляемая корреспондентами и собкорами редакции, а также информационными агентствами. Второй источник – запас готовых материалов, хранящихся в «портфелях» отделов и секретариата.

Отобранная информация должна быть подготовлена к публикации. Эта подготовка происходит, прежде всего, в процессе редактирования текстов. В редактировании каждого текста обычно участвуют: сам автор; его руководитель, приводящий текст в соответствие с планом отдела; сотрудник секретариата или ответственный секретарь, проверяющий правдивость и точность информации, содержащейся в тексте, и при не-

обходимости сокращающий его размеры; ведущий редактор или сам главный редактор, оценивающий значение информации и определяющий ее место в номере; возможно, наконец, и корректор, сигнализирующий в секретариат и автору о смысловых и стилистических ошибках, замеченных в тексте.

Последний этап подготовки текста – техническое редактирование. Оно означает определение и указание объема текста (количества наборных строк), шрифта и формата набора, а также полосы, для которой предназначается текст.

Редактируют не только текст, но и оригиналы иллюстраций издания. Эти занимается бильд-редактор. Компьютеры и сканеры дают возможность кадрировать фотоснимки, уменьшать или увеличивать их размеры, удалять лишние детали и т.п.

После завершения подготовки всей журналистской информации формируется номер периодического издания в секретариате редакции. Осуществляется разделение всей массы материалов, отобранных для номера, на несколько частей. В каждой из них сосредоточиваются тексты и иллюстрации, объединяемые по какому-то общему признаку – теме, региону, времени описываемых событий, В каждой из таких групп публикаций производится дальнейшая их организация – выделение по значению, важности информации.

Переход к выпуску газетного номера совершается в процессе его макетирования. Макет номера – это его графический план, показывающий размещение текстов и иллюстраций на полосах, заголовков и авторских подписей, место и конфигурацию каждой из публикаций и т.д. Макетированием номера газеты руководят ответственный секретарь редакции и его заместители. При отсутствии у редакции электронной базы, позволяющей перейти к современному процессу выпуска газеты, подготовленный ими макет передается в типографию, где версткой номера руководит выпускающий – сотрудник секретариата. Процесс выпуска номера разделяется на этапы, соответствующие важнейшим производственным операциям – набору текстов, их верстки вместе с иллюстрациями в соответствии с макетами полос, их редакционной и корректорской вычитки, подписи каждой полосы главным редактором, подготовки печатных форм и других – вплоть до печатания тиража газеты.

Процесс подготовки и выпуска газеты завершается ее распространением. Отдел распространения передает тираж своим контрагентам, занимающимся распространением. В зависимости от используемых методов распространения (подписка, розничная продажа, бесплатная доставка) это могут быть отделения Роспечати, фирмы, имеющие сети лотков или киосков, частные распространители периодики и др.

### ***Вариант 3. Кредитование владельцев частных предприятий***

Процесс предоставления кредита начинается с подачи заявления. Клиент обращается в кредитную организацию в отдел регистрации с заявлением о выдаче ему кредита. После регистрации клиент с зарегистрированным заявлением обращается к специалисту отдела кредитования. Специалист отдела кредитования доводит до сведения клиента условия кредитования. В случае, если условия устраивают клиента, то специалист отдела кредитования составляет проект договора.

Далее клиент предает проект договора специалисту отдела экономической безопасности, который проверяет платежеспособность клиента и инвестиционные риски. Если клиент является неплатежеспособным, то ему сообщается об этом, и процесс после отметки этого факта в книге регистрации (в отделе регистрации) прекращается. Если клиент является платежеспособным, но существуют повышенные инвестиционные риски, то об этом сообщается клиенту, и в этом случае либо процесс прекращается, либо условия договора корректируются, после чего новый проект договора передается специалисту отдела кредитования.

После этого проект договора передается юристу для проверки юридической чистоты сделки. После проверки проект договора визируется у начальника юридического отдела и начальника отдела кредитования. Затем завизированный проект договора передается в отдел перевода.

В случае, если у клиента отсутствует открытый счет в банке, с которым сотрудничает кредитная организация, то он открывает счет. После открытия счета клиент сообщает номер счета в отдел перевода.

Затем договор визируется директором кредитной организации и регистрируется в отделе документооборота и в книге регистрации отдела регистрации. Один из экземпляров договора передается клиенту и на его счет переводятся запрашиваемые денежные средства.

### ***Вариант 4. Предоставление доступа к местной телефонной сети***

Бизнес-процесс начинается с подачи клиентом заявления на установку телефона в абонентский отдел Управления электросвязи. Сотрудник абонентского отдела регистрирует заявление и передает его в технический отдел для анализа технической возможности установки телефона.

Технический отдел, изучив все необходимые данные о задействованной линейной емкости телефонной сети, возвращает заявление в абонентский отдел либо с отрицательным решением (если нет технической возможности установить телефон), либо с положительным заключением и указанием бронируемых линейных данных (если возможность имеется). Абонентский отдел в случае отрицательного решения об уста-



новке телефона ставит клиента на очередь. (записывает данные клиента в базу данных очередников) и извещает клиента о постановке его на очередь. В случае же положительного решения абонентский отдел уведомляет бухгалтерию о необходимости оформить счет новому абоненту на оплату установки телефона. Бухгалтерия информирует клиента о необходимости оплатить установку телефона, оформляет счет и получает плату от клиента, после чего информирует абонентский отдел об оплате.

Затем абонентский отдел выписывает наряд на установку телефона и согласует его с начальником цеха городской телефонной станции (ГТС), после чего передает наряд в отдел КРОСС цеха ГТС для выделения номера новому абоненту и далее в линейно-кабельный участок, где выполняется подключение абонента к линии и установка ему телефона.

После этого наряд с отметкой о подключении возвращается в технический отдел, где номер абонента заносится в базу данных по линейной емкости, и в абонентский отдел. Абонентский отдел заключает договор с абонентом об оказании услуг телефонной связи и информирует отдел по расчетам с населением о номере нового абонента и договоре ним для внесения этих данных в базу данных по абонентам. На данном этапе абонент получает доступ к городской телефонной сети.

### ***Вариант 5. Дипломирование студентов вузов***

Период дипломирования является завершающим этапом выполнения дипломной работы. Он начинается сразу после окончания преддипломной практики и заканчивается защитой. Длительность периода дипломирования в соответствии с учебным планом составляет 16 недель.

На первом этапе осуществляется подготовка проекта приказа и утверждение приказа. Каждый студент-дипломник совместно со своим руководителем (назначенным или выбранным самим студентом) определяет тему дипломной работы. Сведения о своем руководителе диплома и тему работы студент подает руководителю дипломирования. Руководитель дипломирования готовит проект приказа. После обсуждения проекта с заведующим кафедрой и, возможно, корректировке тем, готовится окончательный вариант приказа, который визируется заведующим кафедрой, деканом и подписывается проректором университета по учебной работе.

Непосредственно выполнение дипломной работы включает в себя: выдачу руководителем диплома задания на дипломирование (при этом оформляется лист задания, подписываемый студентом, руководителем и заведующим кафедрой); разработку и написание студентом разделов работы; распечатку работы. После написания каждого раздела руководитель диплома проверяет написанное, делает замечания, и студент корректирует или дополняет содержание раздела.

Этап подготовки к защите начинается примерно за шесть недель до защиты. Руководитель дипломирования составляет график подготовки к защите, составляет список рецензентов, согласует его с заведующим кафедрой и проводит собрание дипломников, на котором доводит до сведения студентов всю информацию о порядке подготовки к защите.

Подготовка каждой дипломной работы включает в себя: проверку ее руководителем диплома, прохождение нормоконтроля, рецензирование, сдачу всех документов секретарю государственной аттестационной комиссии (ГАК), подготовку доклада, демонстрационных и раздаточных материалов.

Проверка работы руководителем диплома. Руководитель читает работу, ставит свою подпись на обложке, делает в зачетной книжке запись о допуске студента к защите и пишет отзыв руководителя на дипломную работу, в которой дает оценку выполненной работе. Если руководитель диплома не является сотрудником университета, то все его подписи (на обложке работы, в зачетной книжке и в отзыве) заверяются печатью предприятия, на котором он работает.

Прохождение нормоконтроля. Студент сдает работу нормоконтролеру кафедры, который проверяет правильность оформления работы и делает замечания. После исправления всех замечаний студент «сшивает» работу и приносит ее нормоконтролеру для окончательной проверки. Если замечаний нет, но нормоконтролер подписывает работу. Прием студентов нормоконтролер осуществляет в соответствии с графиком подготовки к защите.

Рецензирование. Студент получает направление на рецензию у руководителя дипломирования. Рецензенту передаются дипломная работа, памятка по составлению рецензии, бланк для оплаты. Памятку и бланк оплаты студент получает у секретаря ГАК. Рецензент пишет рецензию, в которой дается оценка работе, подписывает ее, заверяет печатью и передает студенту вместе с дипломной работой и заполненным бланком оплаты.

Сдача документов. Студент представляет секретарю ГАК следующие документы: дипломную работу; зачетную книжку с отметкой деканата и допуском руководителя; отзыв руководителя; рецензию; заполненные рецензентом и руководителем бланки на оплату. Секретарь ГАК дает дипломные работы на подпись заведующему кафедрой и составляет график защиты.

Подготовка доклада, демонстрационных и раздаточных материалов. Студент обсуждает с руководителем диплома план выступления на защите, готовит доклад на семь минут, компьютерную презентацию и раздаточные материалы. Презентацию необходимо передать секретарю ГАК или ответственному за компьютерные презентации.

### ***Вариант 6. Аттестация муниципальных служащих***

Периодическая аттестация муниципальных служащих проводится в соответствии с федеральными законами и нормативными актами органов местного самоуправления для определения уровня профессиональной подготовки служащих и соответствия их занимаемым должностям. Процесс аттестации предусматривает три основных этапа – подготовительный, основной и заключительный.

Подготовительный этап начинается с разработки методики проведения аттестации, выполняемой отделом социально-трудовых отношений (СТО) при участии мэра. Затем выполняется подготовка и издание нормативных документов: о формировании аттестационной комиссии; об утверждении графика проведения аттестации; об утверждении списков муниципальных служащих, подлежащих аттестации. Документы готовятся секретариатом мэра и утверждаются мэром.

Отдел СТО занимается подготовкой материалов для аттестации (бланков, форм, анкет), а также обучением и консультированием всех, вовлеченных в аттестационный процесс – членов аттестационной комиссии, руководителей структурных подразделений, в которых проводится аттестация, самих аттестуемых.

На каждого аттестуемого служащего, формируются следующие документы:

1. Анкета аттестуемого служащего
2. Отзыв руководителя.
3. Сведения о служебной деятельности.
4. Характеристика муниципального служащего
5. Психологическое резюме и/или экспертная оценка.

Первый документ (анкета) представляет сам аттестуемый, следующие два документа (отзыв и сведения) представляет непосредственный руководитель аттестуемого, остальные – отдел социально-трудовых отношений. В ходе формирования документов проводятся тестирования, экспертизы, анализ кадровых данных и другие мероприятия с участием экспертов, психологов, работников кадровых служб. Все документы (кроме анкеты) подаются в аттестационную комиссию не позднее, чем за 2 недели до начала аттестации. Анкета подается в день проведения аттестации. Каждый аттестуемый служащий должен быть заранее (не менее, чем за неделю до начала аттестации) ознакомлен с представленными документами.

Основной этап заключается собственно в проведении аттестации в соответствии с графиком аттестации. На заседание комиссии приглашаются аттестуемые и их непосредственные руководители. Члены комиссии заслушивают сообщения аттестуемого и его руководителя, задают вопросы, рассматривают представленные документы. Затем проводится обсуждение, в ходе которого высказываются мнения, замечания и пред-

ложения, касающиеся профессиональных и личностных качеств служащего, эффективности его деятельности, направлений развития и т.д. С учетом обсуждений и в отсутствие аттестуемого комиссия открытым голосованием простым большинством принимает одно из следующих решений: аттестуемый соответствует занимаемой должности; соответствует при условии выполнения рекомендаций; не соответствует. Решение и рекомендации комиссии заносятся в аттестационный лист и сообщаются аттестуемому непосредственно после голосования. Лист и протокол заседания подписывается председателем и членами комиссии.

На заключительном этапе принимаются кадровые решения по итогам аттестации. Материалы аттестации муниципальных служащих и не позднее чем через семь дней после ее проведения подаются мэру, а также руководителям департаментов и служб, в которых работают прошедшие аттестацию служащие. В течение месяца материалы рассматриваются, изучаются, сравниваются с материалами предыдущей аттестации и принимаются решения (о переводе на другую должность, о включении в кадровый резерв, изменении условий оплаты труда, направлении на переподготовку или повышение квалификации и т.д.). Принятые решения оформляются документально (издаются соответствующие приказы и распоряжения) и доводятся до служащего.

### ***Вариант 7. Организация выставки-ярмарки***

Процессы организации выставок-ярмарок осуществляются деловым центром «Технопарк» в соответствии с годовым планом выставочно-ярмарочных мероприятий. За каждой выставкой закрепляется директор выставки.

Начало работ по подготовке выставки начинается за 6 – 7 месяцев до начала ее проведения. Основанием является распоряжение о проведении выставки. Согласно распоряжению утверждается состав организационного комитета выставки. Подготовительный этап начинается с разработки оргкомитетом концепции, описывающей цели, задачи и направления (разделы) выставки. В соответствии с концепцией разрабатывается деловая и научная программа выставки (проведение семинаров, конференций, крупных презентаций, круглых столов).

Затем формируется клиентская база потенциальных участников (экспонентов, участников научной и деловой программы) с использованием информационной системы. Исходной информацией являются данные о предприятиях, представленных на рынке, соответствующем тематике выставки (данные могут храниться в базах данных). Директор выставки составляет информационные письма - приглашения на участие в выставке. Информационный отдел рассылает письма потенциальным участникам выставки, осуществляет прием поступивших заявок на участие в выставке, их учет и ведение списка участников. Заявка – Договор

на участие в выставке-ярмарке – содержит информацию об услугах, предоставляемых Технопарком, об условиях обслуживания и стоимости услуг. При оформлении заявки бухгалтерией выписывается и отправляется счет на оплату участия в выставке. После оплаты счета в списке участников ставится отметка об оплате.

С учетом поступивших заявок на участие в выставке, а также на основе концепции, деловой и научной программы оргкомитет составляет сводную программу мероприятий выставки-ярмарки и план экспозиции. Кроме того, он разрабатывает положение о конкурсе и формирует конкурсную комиссию. Конкурс проводится среди участников выставки-ярмарки в ходе ее проведения.

На заключительной стадии подготовительного этапа административно-хозяйственный отдел осуществляет подготовку выставочного павильона (оформление выставочного зала, информационного стенда и др.), размещение участников, подготовку мест проживания и питания иногородних участников, обеспечение транспортом.

Параллельно отдел рекламы изготавливает рекламно-информационную продукцию (каталог выставки, листовки, афиши, приглашительные билеты, значки и т.д.), совместно с информационным отделом осуществляет расклейку афиш, распространение листовок, рассылку приглашений, размещение рекламы в СМИ.

Этап проведения выставки включает: сопровождение выставки; проведение деловой и научной программы; проведение конкурсов. Сопровождение выставки выполняется, в основном, силами административно-хозяйственного отдела и включает организацию работы гардероба, буфета, Информбюро, радиорубки, обеспечение транспортом. Мероприятия деловой и научной программы (семинары, конференции, круглые столы) проводятся оргкомитетом выставки или сторонней организацией. Проведение конкурсов осуществляется конкурсной комиссией и включает в себя: сбор информации об экспонатах, принимающих участие в конкурсе; проведение заседаний комиссии, на которых производится оценка экспонатов, выбор победителей конкурса и распределение мест между победителями; вручение медалей, дипломов и удостоверений лауреатам конкурса.

На заключительном этапе осуществляется подведение итогов выставки-ярмарки. Оргкомитет выставки подготавливает материалы – список участников выставки, список представленных товаров и услуг, информацию о заключенных в ходе проведения выставки контрактах между участниками и посетителями (как, в количественном, так и в денежном выражении), список лауреатов конкурса и т.д. Информация анализируется директором выставки и членами оргкомитета, формулируются выводы и рекомендации и определяется содержание отчета. Написание

отчета и его обсуждение на заседании совета Технопарка завершает процесс организации выставки-ярмарки.

### ***Вариант 8. Ремонт квартиры***

Клиент обращается в фирму, специализирующуюся на ремонте квартир. В отделе приема заявок консультант знакомит клиента со всей интересующей его информацией (виды работ, выполняемые фирмой, расценки, сроки выполнения и т.д.). Если клиента решает воспользоваться услугами фирмы, то он подает заявку и договаривается о дате и времени осмотра квартиры. В назначенное время мастер и дизайнер делают осмотр квартиры и обговаривают с клиентом требования к ремонту. Если требования клиента выполнимы, то клиент заключает договор на выполнение работ. Кроме того, клиент вносит задаток, т.е. делает предоплату в кассе и получает квитанцию об оплате.

Дизайнер выполняет дизайн-проект и согласовывает его с клиентом и мастером. При необходимости, в проект могут быть внесены изменения. Если проект устраивает все стороны, то мастер определяет перечень необходимых материалов и составляет план работ, которые также согласовываются с клиентом. Затем мастер передает перечень материалов в отдел закупок, который выписывает счет на приобретение материалов и сообщает клиенту о необходимости оплатить счет. После оплаты счета отдел закупок выписывает необходимые материалы со склада и/или приобретает их в строительных магазинах (возможно и поэтапное приобретение материалов). Материалы доставляются на объект ремонта.

Бригада строительных рабочих осуществляет подготовительные работы (выносит мебель, удаляет со стен обои, при необходимости снимает паркет, снимает старые окна, двери и т.д.). Затем выполняются ремонтные работы в соответствии с планом работ, например, покраска потолка, наклейка обоев, настиление полов и т.д. По окончании каждого этапа мастер (а также, возможно, клиент и дизайнер) проверяет качество выполненных работ, и, при наличии замечаний, все выявленные дефекты исправляются. На заключительном этапе выполняется окончательная приемка работы клиентом. Мастер определяет объем выполненных работ и выписывает счет с учетом задатка. Клиент оплачивает счет.

### ***Вариант 9. Изготовление шкафа-купе на заказ***

Процесс изготовления встроенного шкафа-купе начинается со звонка клиента оператору компании. Клиент сообщает параметры шкафа, в том числе размер комнаты и высоту потолков. Менеджер производит предварительный расчет стоимости проекта шкафа, основываясь на цене базовой модели шкафа-купе (выполненной из стандартных материалов и имеющей стандартную, усредненную начинку). После этого

менеджер связывается с клиентом и записывает дату и время проведения замера — для уточнения заказа.

В указанное время в квартиру к клиенту приходит мастер-консультант. Он производит точный замер места установки шкафа, помогает клиенту выбрать конструкцию шкафа (наличие пола, потолка, задней стенки, антресолей), количество дверей и материал, из которого они будут выполнены, цветовое решение, а также начинку шкафа. При этом клиенту предоставляются каталоги с цветными иллюстрациями и ценами. После того, как клиент сделал выбор, составляется эскиз шкафа-купе с указанием точных размеров и расположения всех элементов и составляется спецификация на элементы шкафа-купе. На основании спецификации и прайс-листа осуществляется точный расчет стоимости. Затем мастер-консультант оформляет счет. Клиент производит оплату и получает чек.

Мастер-консультант передает оплаченный счет и деньги в бухгалтерию, а эскиз и спецификацию – мастеру производственного цеха. На основании спецификации в производственном цехе на специальном оборудовании «раскраивают» детали шкафа, «изолируют» срезы ламината, нарезают металлические профили каркаса шкафа, а также его декоративные элементы. По окончании работ мастер сообщает оператору о готовности к сборке шкафа, и оператор уточняет у клиента время доставки.

Последний этап — сборка шкафа-купе на месте. Все необходимые детали упаковываются, загружаются в грузовой автомобиль, доставляются и разгружаются рабочими-сборщиками. Затем ими осуществляется установка и сборка шкафа-купе на месте. Бригадир и клиент подписывают акт приемки-сдачи работ. В заключение оформляется гарантия.

### ***Вариант 10. Страхование квартиры и домашнего имущества***

Процесс начинается с поиска клиента страховым агентом. Способы могут быть разные – обход квартир, опрос постоянных клиентов, звонки по телефону и т.д. Потенциального клиента необходимо заинтересовать. Страховой агент рассказывает, какие в представляемой им компании существуют варианты страхования (какие риски страхуются, каковы условия страхования). Если клиент заинтересовался, то страховой агент знакомит его с порядком страхования, в частности, какие документы необходимо подготовить, и назначается дата обследования страхуемой квартиры и имущества.

Страховой агент приходит в квартиру. Уточняет у клиента, каков объект страхования (квартира, имущество), какой вариант выбирает клиент (базовый, полный или расширенный) и какова желаемая предельная сумма страхования.

Если страхуется имущество, то агент составляет перечень страхуемого имущества и ведет фотосъемку. Если страхуется квартира, то агент составляет описание квартиры (отделки), в котором приводится: общая характеристика здания (тип дома, год постройки, количество этажей и др.); общая характеристика квартиры (этаж, площадь, принадлежность и др.); детальная характеристика квартиры (отделка стен, потолка, половое покрытие). Составляется также описание инженерного оборудования (санитарно-технических приборов, отопительного оборудования, и др.). Ведется фотосъемка.

Страховой агент передает составленные описания имущества и/или квартиры, а также фотографии эксперту страховой компании. Эксперт осуществляет калькуляцию, исходя из желаемой суммы страхования. При этом эксперт использует базы данных для определения стоимости объекта страхования, страховой суммы (суммы страхового возмещения) и страховой премии (платы за страхование). Если вычисленная сумма объекта страхования превышает предельную сумму, назначенную клиентом, то страховой агент связывается с клиентом и согласует с ним требуемые изменения.