

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Ижевский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ И.В. Абрамов

" ____ " _____ 200__г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ № 1 и № 2

по дисциплине "Модели и методы
информационно-управляющих систем"

для студентов специальностей

220200 Автоматизированные системы обработки информации и управления,
направления 552800 Информатика и вычислительная техника

Форма обучения очная и заочная

Кафедра "Автоматизированные системы обработки информации и управления".

Составитель: Соболева Наталья Владимировна, ст. преподаватель кафедры АСОИУ.

Методические указания составлены на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и утверждены на заседании кафедры
Протокол от " ____ " _____ 200__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Кучуганов
" ____ " _____ 200__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической комиссии
по специальности _____ В.Н. Кучуганов
" ____ " _____ 200__ г.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Модели и методы информационно-управляющих систем" студентами специальности 220200 Автоматизированные системы обработки информации и управления и студентами направления 552800 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат) очной и заочной формы обучения.

Начальник учебно-инженерного отдела _____ А.М. Ефимова
" ____ " _____ 200__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ №1.....	5
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1.....	6
2.1. Определение свойств модели.....	6
2.2. Построение контекстной диаграммы.....	6
2.3. Диаграммы декомпозиции.....	7
2.4. Тоннелирование стрелок.....	8
2.5. Слияние и расщепление моделей.....	8
2.6. Рекомендации по рисованию диаграмм.....	9
2.7. Проведение экспертизы.....	9
2.8. Стоимостной анализ (АВС).....	9
2.9. Свойства, определяемые пользователем.....	10
3. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ №2.....	12
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕР ОПИСАНИЯ МОДЕЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. КОНТЕКСТНАЯ ДИАГРАММА.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ДИАГРАММА ДЕКОМПОЗИЦИИ.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт IDEF0 описывает методику построения функциональной модели предметной области. Основная идея данной методологии заключается в представлении моделируемого предприятия, организации или процесса в виде совокупности взаимосвязанных работ (функций). Работы образуют иерархическую структуру, корнем которой является основная функция моделируемого процесса.

В соответствии с данным стандартом различают следующие виды моделей:

- модель AS-IS, которая описывает состояние моделируемой предметной области на момент создания модели;
- модель TO-BE, описывающая возможное будущее состояние предметной области, в которое она перейдет в результате оптимизации существующей системы и внедрения новых технологий.

Для построения модели можно использовать инструментальные средства, поддерживающие данный стандарт, например, BPwin 4.0 фирмы Computer Associates. Кроме построения модели данное средство позволяет осуществлять стоимостной анализ, основанный на работах (Activity Based Costing, ABC) и анализ, основанный на свойствах, определяемых пользователем (User Defined Properties, UDP). Кроме моделей IDEF0 BPwin даёт возможность построить модели IDEF3 и DFD.

1. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ №1

Тема работы: «Создание функциональной модели системы».

Используемые программные средства: VPwin 4.0.

Задание по лабораторной работе содержит краткое описание моделируемой предметной области. Пример задания приведён в приложении 1. Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить требования стандарта IDEF0 по построению функциональной модели, изложенные в материалах лекций. Для подготовки к лабораторной работе можно использовать печатные издания, приведённые в списке литературы. Подробные спецификации стандарта можно найти на сайте <http://www.idef.com>.

Рекомендуемая литература:

1. Маклаков С.В. VPwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем.-М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999 - 256 с.
2. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с VPwin 4.0.-М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002 - 224 с.

Порядок выполнения задания:

- 1) изучить возможности пакета программ VPwin 4.0 по построению функциональной модели в стандарте IDEF0;
- 2) построить модель AS-IS:
 - задать название, описание, точку зрения и другие свойства модели;
 - построить контекстную модель;
 - выполнить декомпозицию модели;
 - задать свойства работам и связям;
- 3) получить все виды отчётов по модели;
- 4) изучить возможности слияния и расщепления моделей;
- 5) изучить порядок проведения экспертизы;
- 6) построить модель TO-BE;
- 7) провести стоимостной анализ и анализ, основанный на свойствах, определяемых пользователем.

Контрольные вопросы.

1. Для чего предназначены модели AS-IS и TO-BE?
2. Что такое контекстная диаграмма?
3. Для чего предназначены граничные стрелки и как они строятся?
4. Как задаются свойства работам и стрелкам?
5. Типы внутренних стрелок?
6. Что такое диаграмма декомпозиции и как она строится?
7. Как проводится экспертиза модели?
8. Где и как фиксируется стадия разработки модели?
9. Как осуществляется работа с моделью TO-BE?
9. Как проводится стоимостной анализ?
10. Что такое свойства, определяемые пользователем?
11. Как проводится анализ, основанный на свойствах, определяемых пользователем?

Содержание отчёта:

- краткое описание моделируемой предметной области;
- описание последовательности построения модели с обоснованием принятых решений;
- отчёты по результатам проектирования;
- результаты проведения стоимостного анализа;
- обоснование выбора свойств, определяемых пользователем;
- отчёт по результатам анализа, основанного на свойствах.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

2.1. Определение свойств модели

Создание модели в стандарте IDEF0 начинается с диалога создания модели, в котором задаётся имя модели и выбирается тип модели.

Далее задаются свойства модели (диалог Model Properties). Диалог содержит следующие вкладки: Layout, ABC Units, Page Setup, Header/Footer, Shapes, DrawStyle, General, Purpose, Definition, Source, Status, Numbering, Display. Рассмотрим вкладки, которые используются для задания основных свойств модели.

General. Вкладка предназначена для задания имени и инициалов автора.

Purpose. Вкладка предназначена для задания цели моделирования (Purpose) и точки зрения (Viewpoint).

Цель моделирования должна чётко отвечать на вопрос: что моделируется и для чего? Текст может строиться по схеме: «Описать ... для ...» или «Определить ... с целью ...» и т.п.

Точка зрения определяет ту позицию (должность или роль человека), с которой создаётся и оценивается модель. Так, модель может быть построена с точки зрения руководителя или другого должностного лица. Указание точки зрения не обозначает, что моделирование функций системы будет осуществляться в том виде, как их представляет данное должностное лицо, без учёта знаний конкретных исполнителей. Точка зрения даёт возможность выделить главное в той информации, которую предоставляют эксперты по конкретным функциям системы.

Существует возможность зафиксировать другие точки зрения с помощью вспомогательных диаграмм.

Definition. Вкладка предназначена для задания определения модели (Definition) и области, задающей границы моделируемой системы (Scope).

Определение модели – это текст, содержащий краткое описание модели.

Описание области должно содержать чёткую формулировку того, что необходимо включать в модель, а что можно считать внешним по отношению к ней.

Status. Вкладка предназначена для указания статуса модели. Возможные варианты: черновой вариант, рабочий, окончательный и т.д.

Source. Вкладка предназначена для описания источников информации, используемых при построении модели. Классическими источниками информации являются результаты опроса экспертов и документальные источники.

Результаты этапа описания свойств модели можно просмотреть в виде отчёта (меню Tools/Reports/Model Report). Отчёт можно экспортировать в MS Word, MS Excel, представлять в формате HTML.

2.2. Построение контекстной диаграммы

Графическое построение модели начинается с контекстной диаграммы (меню File/New), которая отображает контекст функционирования моделируемой системы как единого целого. В прямоугольнике записывается основная функция (работа) моделируемой системы. Стрелками изображают вход, выход, механизм и управление. Пример контекстной диаграммы приведён в приложении 2.

Вход (стрелка слева) – это объект, который поступает на вход системы и «перерабатывается» ею. Объектом может быть сырьё, товар, деталь, информация, пациент и т.п.

Выход (стрелка справа) – это результат функционирования системы.

Механизм (изображается снизу) – это ресурсы, необходимые для выполнения работы.

Управление (изображается сверху) – это управляющие воздействия в виде методик, инструкций, технических заданий, чертежей и т.п.

Все элементы диаграммы имеют свои свойства. Определение свойств будет рассмотрено позднее.

Стрелки, которые изображаются на контекстной диаграмме, называются граничными, так как они отображают взаимодействие системы с внешним миром.

Для внесения на диаграмму граничной стрелки необходимо воспользоваться кнопкой панели инструментов с изображением стрелки: →. С помощью мыши отметить точку начала стрелки и точку конца стрелки. Например, для входной стрелки необходимо перенести курсор в левую часть экрана, пока не появится тёмная полоска, а затем – на левую сторону работы.

Для задания имени стрелки необходимо выбрать на палитре инструментов опцию редактирования. Имя стрелки обычно задаётся именем существительным.

2.3. Диаграммы декомпозиции

Детализация главной функции системы осуществляется с помощью диаграмм декомпозиции, которые строятся по тому же принципу, что и контекстная, но включают большее количество работ. Каждая работа, в свою очередь, может быть декомпозирована.

Все работы в диаграмме декомпозиции связываются между собой с помощью стрелок. Связи моделируют реальные процессы, относящиеся к объектам, управляющим воздействиям и механизмам. Пример диаграммы декомпозиции приведён в приложении 3.

Работы автоматически нумеруются (правый нижний угол). Диагональная черта в левом верхнем углу показывает, что работа не декомпозирована.

Чтобы выполнить декомпозицию работы необходимо воспользоваться соответствующей кнопкой: ▼. В появившемся диалоговом окне указывается вид диаграммы и предполагаемое количество работ. Рекомендуемое количество работ: от 3 до 6. Добавить работу в существующую диаграмму можно по кнопке с изображением прямоугольника: □.

Работы на диаграммах декомпозиции обычно располагаются по диагонали от левого верхнего угла окна до нижнего правого угла. В верхнем углу располагается более важная работа или работа, выполняемая по времени первой.

При декомпозиции работы стрелки автоматически попадают на диаграмму декомпозиции нижнего уровня, но без привязки к конкретным работам. Такие стрелки называются несвязанными граничными стрелками (Unconnected border arrow) и воспринимаются как синтаксическая ошибка.

Подсоединение граничных стрелок к работам производится в режиме редактирования стрелок.

Для связи работ между собой используются внутренние стрелки. Процесс связывания осуществляется в режиме построения стрелок: кнопка → на палитре инструментов.


Различают пять типов внутренних стрелок:

- связь по входу (output-input), когда выход вышестоящей работы соединяется с входом нижестоящей;
- связь по управлению (output-control), когда выход вышестоящей работы соединяется с управлением нижестоящей;
- обратная связь по входу (output-input feedback), когда выход нижестоящей работы соединяется с входом вышестоящей;
- обратная связь по управлению (output-control feedback), когда выход нижестоящей работы соединяется с входом по управлению вышестоящей работы;
- связь выход-механизм (output-mechanism), когда выход одной работы направляется на механизм другой.

Стрелки могут разветвляться и сливаться. Построение таких стрелок осуществляется в режиме редактирования. Имя стрелкам присваивается по следующим правилам:

- если стрелки (стрелка) после разветвления не имеет имени, то именем этих стрелок считается имя стрелки до разветвления;
- не допускается, чтобы стрелка до разветвления и хотя бы одна стрелка после разветвления одновременно не имели имени;
- нельзя, чтобы стрелка после слияния была не именована, если не именована хотя бы одна стрелка до слияния.

2.4. Тоннелирование стрелок

На диаграммы нижнего уровня можно вносить граничные стрелки. Такие стрелки изображаются в квадратных скобках. Для их переноса на диаграмму верхнего уровня нужно выбрать кнопку  на палитре инструментов и щёлкнуть по квадратным скобкам граничной стрелки. В диалоге Border Arrow Editor можно выбрать один из возможных вариантов тоннелирования:

- миграция на верхний уровень (Resolve it to border arrow);
- тоннелирование на данной диаграмме (Change it to resolved rounded tunnel).

Тоннельная стрелка изображается с круглыми стрелками на конце. Различают два вида тоннелирования:

- «не в родительской диаграмме» (скобки в начале стрелки), то есть малозначимая стрелка не переносится на диаграмму верхнего уровня, а тоннелируется на данной диаграмме;
- «не в дочерней работе» (скобки в конце стрелки), то есть стрелка не изображается на диаграмме нижнего уровня, так как во всех работах нижнего уровня используется одинаково и под тем же именем, например, один и тот же механизм во всех работах нижнего уровня.

2.5. Слияние и расщепление моделей

При коллективной работе над проектом отдельные фрагменты модели могут разрабатываться разными исполнителями. Для включения таких фрагментов в основную модель и для выделения работ для детализации используется механизм слияния и расщепления моделей.

Признаком необходимости подключения фрагмента в основную диаграмму является наличие стрелки вызова, которая изображается как стрелка механизма, выходящая из нижней грани работы. Имя этой стрелки определяет имя подключаемого фрагмента диаграммы.

Для слияния необходимо выполнение следующих условий:

- обе модели должны быть открыты;
- имя фрагмента должно совпадать с именем стрелки вызова;
- стрелка вызова должна исходить из недекомпозированной работы;
- имя работы на контекстной диаграмме фрагмента должно совпадать с именем вызывающей работы на основной диаграмме;
- модель фрагмента должна иметь хотя бы одну диаграмму декомпозиции.

Для слияния моделей необходимо в контекстном меню работы на основной диаграмме выбрать пункт Merge Model. В диалоге необходимо указать опции слияния. При слиянии возможны следующие действия:

- объединение словарей стрелок и работ;
- перезапись свойств;
- принятие свойств из модели фрагмента;
- сохранение имён внешних ссылок (на диаграммы потоков данных).

После подтверждения слияния фрагмент появляется в основной модели, работа становится декомпозированной, но стрелки автоматически не мигрируют на диаграмму нижнего уровня, их надо затоннелировать вручную.

После слияния модель фрагмента сохраняется и как самостоятельная модель, так как фактически в слиянии участвует копия фрагмента.

Для отделения фрагмента необходимо щёлкнуть правой кнопкой мыши по декомпозированной работе и выбрать в меню пункт Split Model. В диалоговом окне необходимо указать имя создаваемой модели фрагмента. После подтверждения расщепления автоматически выполняются следующие действия:

- работа на основной диаграмме становится недекомпозированной;
- формируется стрелка вызова с именем, совпадающим с именем модели фрагмента;
- для модели фрагмента создаётся контекстная диаграмма;
- имя работы на контекстной диаграмме совпадает с именем работы на основной диаграмме.

2.6. Рекомендации по рисованию диаграмм

Для улучшения читабельности диаграмм рекомендуется придерживаться следующих правил:

- располагать работы по диагонали от верхнего левого угла к нижнему правому;
- поддерживать максимально возможное расстояние между стрелками, находящимися на одной стороне работы (Model/Model Properties/Layout/Automatically space arrows);
- максимально увеличить расстояние между работами, поворотами и пересечениями стрелок;
- если две стрелки проходят параллельно, то по возможности их следует объединить и назвать одним именем;
- обратные связи по входу рисуются снизу, а обратные связи по управлению - сверху;
- циклические обратные связи лучше не использовать (если необходимость в такой связи возникла, то изобразить её можно только в два приёма: сначала выполнить разветвление, а потом удалить ненужный фрагмент);
- необходимо минимизировать число пересечений, петель и поворотов стрелок.

Часть из перечисленных правил поддерживается системой автоматически, но почти всегда предлагаемый системой порядок можно нарушить, что делать не рекомендуется.

2.7. Проведение экспертизы

Для проверки создаваемой модели существует возможность передачи её эксперту для внесения замечаний. Замечания фиксируются непосредственно на диаграмме и нумеруются по порядку. Номер замечания вычеркивается в списке возможных замечаний в разделе Notes в окне построения диаграммы.

Экспертиза может проводиться многократно путем пересылки папки, содержащей описание модели, или в ходе устного собеседования. После окончательного утверждения диаграмма получает статус Publication и становится доступной для печати и распространения.

2.8. Стоимостной анализ (ABC)

Стоимостной анализ позволяет оценить предлагаемый вариант функционирования моделируемого объекта с точки зрения требуемых финансовых затрат. В частности, данный метод даёт возможность выбора из нескольких предлагаемых вариантов моделей TO-BE.

Стоимостной анализ оперирует с понятиями: объект затрат, движитель затрат и центр затрат.

Объект затрат - это то, ради чего функционирует моделируемый объект, результат работы (деталь, изделие, документ, отчёт и т.п.).

Движитель затрат - то, что в каждой работе влияет на стоимость объекта затрат (обычно входы по управлению и механизмы, т.е. затрачиваемые ресурсы).

Центр затрат соответствует понятию статьи затрат.

Для проведения стоимостного анализа необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- по умолчанию на диаграмме отображается стоимость работы, если требуется изменить настройку, то необходимо воспользоваться диалогом настройки свойств модели (Model/Model Properties/Display – ABC Data и ABC Units);

- в диалоге Edit/Model Properties/ABC Units выбрать или задать единицы измерения времени и денег;

- описать центры затрат в диалоге Dictionary/Cost Center/Cost Center Dictionary, задать имя каждому центру и описание, порядок перечисления центров затрат учитывается в дальнейшей работе;

- для каждой работы на диаграмме декомпозиции в контекстном меню выбрать пункт Cost и в появившемся окне указать для каждого центра затрат сумму затрат при единичном выполнении работы; указать частоту выполнения работы (Frequency) и продолжительность работы (Duration).

Для расчёта общих итогов производится суммирование затрат по всем центрам. Расчёт ведётся с учётом указанной частоты, продолжительности и стоимости для каждой работы. Затраты вышестоящей работы складываются из затрат дочерних работ. Для автоматического проведения расчёта необходимо установить режим Compute from Decompositions для всех работ модели.

Рассмотренный вариант расчёта применим для работ, выполняемых последовательно. В более сложных случаях итоговые стоимости работ можно задать вручную (режим Override Decompositions).

Результаты стоимостного анализа можно представить в виде отчёта (Tools/Report/Activity Cost Report).

2.9. Свойства, определяемые пользователем

Свойства, определяемые пользователем (User Defined Properties, UDP) предназначены для оценки работ модели без суммирующих подсчётов по критериям, вытекающим из особенностей моделируемой предметной области.

Каждой работе можно поставить в соответствие несколько свойств. Список доступных свойств хранится в словаре (UDP Dictionary). На свойства можно ссылаться по ключевому слову (словарь UDP Keyword List). Одно ключевое слово может соответствовать нескольким свойствам и одно свойство может иметь несколько ключевых слов.

По результатам анализа, основанного на свойствах, определяемых пользователем, можно сформировать отчёт (Tools/Report/Diagram Object Report).

Пользователю предлагается 18 типов свойств (табл. 2.1).

Типы свойств

Тип	Применение
Text	Текст к работе или стрелке, поясняющий что-либо
Paragraph Text	Текст из нескольких строк
Integer	Целое число, например, количество баллов
Command	Для вызова документа, например, в формате Word путём указания командной строки; вызов по кнопке, появляющейся рядом с именем свойства
Character	Одиночный символ
Date mm/dd/yy(yy)	Дата
Real Number	Действительное число, например, потребляемая мощность
Text List (Single selection)	Значение свойства выбирается из списка, список создаётся в словаре (поле Value)
Integer List (Single selection)	Значение свойства выбирается из списка целых чисел, см. предыдущее
Command List	Значение свойства выбирается из списка команд, см. предыдущее
Date List mm/dd/yy(yy) (Single selection)	Значение свойства выбирается из списка дат, см. предыдущее
Real Number List (Single selections)	См. предыдущее
Character List (Single Selections)	См. предыдущее
Text List (Multiple Selections)	Выбирается несколько значений указанного типа, список значений создаётся в словаре (поле Value)
Integer List (Multiple Selections)	См. предыдущее
Date List (Multiple Selections)	См. предыдущее
Real Number List (Multiple Selections)	См. предыдущее
Character List (Multiple Selections)	См. предыдущее

Для задания нового свойства необходимо перейти к нижней строке словаря свойств и дважды щёлкнуть по полю Name, ввести имя, указать тип свойства и выбрать необходимые ключевые слова.

В диалоге User Defined Property Dictionary Editor можно создавать и редактировать свойства и ключевые слова. Основные виды работ: добавить (Add) свойство, ключевое слово или элемент списка; удалить (Delete), изменить (Update) свойство или элемент списка.

В качестве свойств может рассматриваться любая мера, позволяющая качественно или количественно оценить работу или связь, например:

- оценка качества или чего-то другого путём выбора из списка возможных значений (очень высокое, высокое, среднее, низкое, очень низкое) и т.п.
- потребляемая мощность или подобная количественная оценка;
- сопровождающая документация, спецификации и т.п.

3. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ №2

Тема работы: «Диаграммы потоков данных».

Используемые программные средства: VPwin 4.0.

Задание по лабораторной работе содержит краткое описание моделируемой предметной области и модель, полученную на основании этого описания в ходе выполнения лабораторной работы №1. Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить требования стандарта по построению диаграммы потоков данных, изложенные в материалах лекций. Для подготовки к лабораторной работе можно использовать печатные издания, приведённые в списке литературы. Подробные спецификации стандарта можно найти на сайте <http://www.idef.com>.

Рекомендуемая литература:

1. Маклаков С.В. VPwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем.-М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999 - 256 с.
2. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с VPwin 4.0.-М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002 - 224 с.

Порядок выполнения задания:

- 1) изучить нотацию Гейна – Сарсона, используемую для построения диаграммы потоков данных;
- 2) построить на основании модели, полученной в ходе выполнения лабораторной работы №1, диаграмму потоков данных;
- 3) рассмотреть способы построения диаграмм потоков данных и их типы.

Контрольные вопросы.

1. Для чего предназначена диаграмма DFD?
2. Как моделируются функции системы?
3. Что такое внешние сущности?
4. Для чего предназначены стрелки?
5. Для чего предназначены хранилища данных?
6. Как можно совместно использовать диаграммы разных типов?

Содержание отчёта.

В отчёт необходимо включить:

- краткое описание моделируемой предметной области;
- обоснование, принятых при построении диаграммы, решений;
- описание последовательности построения диаграммы;
- результат моделирования в виде диаграмм.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

Для создания новой диаграммы необходимо в диалоге создания модели указать тип DFD.

Для построения диаграммы DFD для уже существующей работы на диаграмме IDEF0 необходимо в процессе декомпозиции в диалоге Activity Box Count воспользоваться кнопкой DFD.

В палитре инструментов появятся новые кнопки:

- добавить внешнюю ссылку (External Reference);
- добавить хранилище данных (Data store).

На диаграмме потоков данных могут присутствовать следующие объекты:

- работы, т.е. функции системы, имеющие вход и выход (изображаются прямоугольником со скруглёнными краями);
- внешние сущности, т.е. внешние входы и/или выходы системы (изображаются прямоугольником с тенью, могут повторяться для удобства отображения связей, располагаются по краям диаграммы);
- стрелки, которые описывают движение объектов от одной работы к другой (стрелки могут располагаться на любой стороне прямоугольника и могут быть двунаправленными);
- хранилища данных, которые предназначены для моделирования объектов в покое, например, ожидание в очереди.

Техника построения диаграммы потоков данных принципиально не отличается от техники построения моделей IDEF0 и в данном пособии не рассматривается.

Построенную диаграмму можно использовать в диаграмме IDEF0, что позволит полнее отразить функционирование моделируемого объекта. Для этого на диаграмме IDEF0 выбирается работа, подлежащая декомпозиции, и выбирается вариант DFD. В результате на диаграмме декомпозиции появятся граничные стрелки, которые необходимо соединить с соответствующими сторонами работ. В этом случае стрелки трактуются как объекты, подлежащие «переработке» в ходе выполнения работы.

Строгое следование нотации DFD предполагает выполнение следующих действий:

- для каждой граничной стрелки создать соответствующую внешнюю сущность или хранилище данных;
- удалить граничные стрелки и создать вместо них внутренние стрелки;
- стрелки на диаграмме IDEF0 затоннелировать (не-в-дочерней-диаграмме).

Допускается оставлять или создавать граничные стрелки для улучшения читабельности диаграммы, что, хотя и является нарушением нотации, но не воспринимается системой как синтаксическая ошибка.

ПРИМЕР ОПИСАНИЯ МОДЕЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

На складе торговой фирмы ведётся учёт движения товаров, при этом:

- фиксируется поступление на склад товаров от поставщиков;
- оформляется возврат от покупателей товаров;
- оформляется оплата поступивших на склад товаров;
- осуществляется списание товаров;
- фиксируется перемещение товаров от одного материально ответственного лица к другому.

Формирование документов, их печать и формирование соответствующих бухгалтерских проводок осуществляется с использованием программных средств.

Поступление товара сопровождается документом «Приходная накладная».

При выдаче товаров со склада оформляется документ «Расходная накладная».

При возврате товара от покупателя производится поиск документа, на основании которого был произведён отпуск товаров соответствующему продавцу, после чего формируется производный документ «Приходная накладная».

При поступлении товаров от поставщика формирование приходной накладной и соответствующие проводки осуществляются на основании счёта-фактуры. Для оплаты поступивших товаров на основании счёта-фактуры оформляются платёжные поручения, выписки банку. При выписке платёжных поручений учитываются сведения об остатке кредита по конкретному поставщику. Состояние взаиморасчётов с поставщиком отражается в карточке клиента.

Списание товаров осуществляется на основании акта.

При перемещении товаров формируется накладная на внутреннее перемещение товаров.

В процессе выполнения задания по моделированию описанного объекта допускается дополнять описание новыми функциями и действующими лицами.

КОНТЕКСТНАЯ ДИАГРАММА

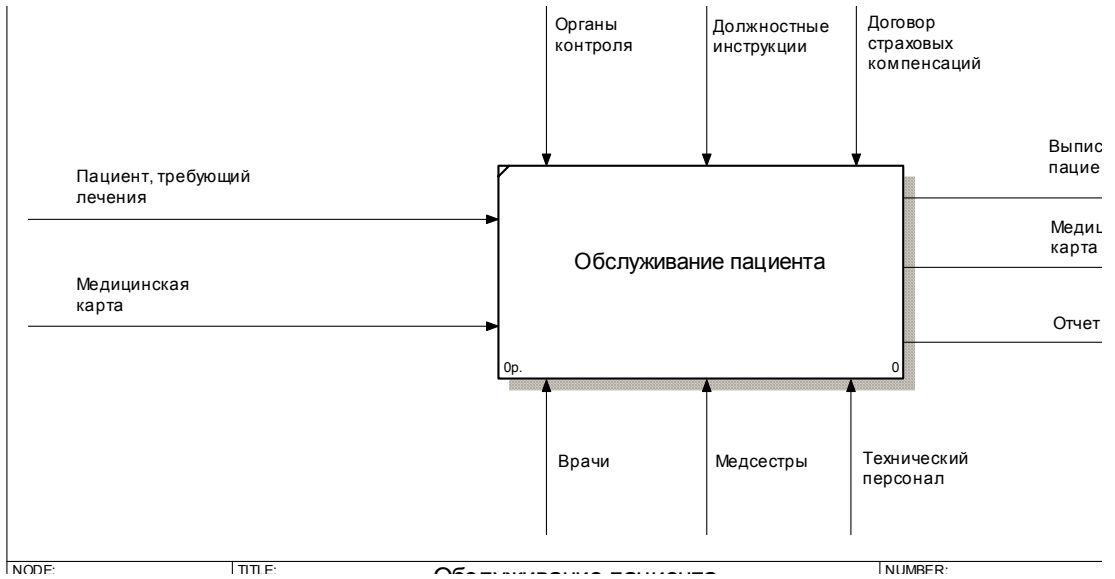
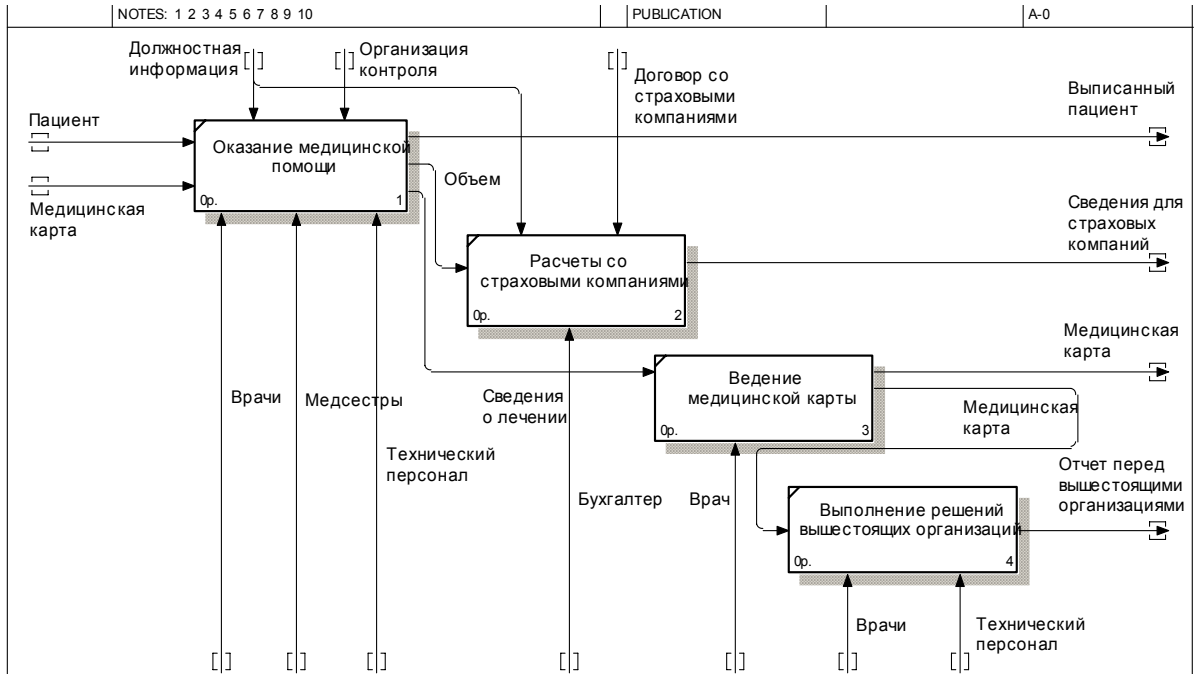


ДИАГРАММА ДЕКОМПОЗИЦИИ



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999 – 256 с.
2. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений/ Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – СПб.: КОРОНА принт, 2000. – 416 с.