

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ



Тамбов
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»**

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Методические указания для студентов направления подготовки
09.03.02 , 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
очной и заочной форм обучения, 27.04.03 «Системный анализ и управление»
очной формы обучения

Учебное электронное издание



**Тамбов
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2024**

УДК 00.004.78
ББК 39.972.53
М54

Рекомендовано Методическим советом университета

Рецензент

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Мехатроника и технологические измерения» ФГБОУ ВО «ТГТУ»
П. В. Балабанов

М54 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс] : методические указания / сост. : М. А. Ивановский, И. А. Глазкова. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2024. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования : ПК не ниже класса Pentium II ; CD-ROM-дисковод ; 2,3 Мб ; RAM ; Windows 95/98/XP ; мышь. – Загл. с экрана.

Содержат общие вопросы проектирования информационных систем, основы канонического проектирования. Рассмотрены CASE-технологии, в том числе технология объектно-ориентированного проектирования.

Предназначены для студентов направления подготовки 09.03.02, 09.04.02 «Информационные системы и технологии» очной и заочной форм обучения, 27.04.03 «Системный анализ и управление» очной формы обучения.

УДК 00.004.78

ББК 39.972.53

*Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиком.
Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.*

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), 2024

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемые методические указания представляют собой практическое руководство по проектированию информационных систем с помощью эффективных инструментов анализа и проектирования.

В ходе выполнения лабораторного практикума студентам необходимо построить и исследовать модели информационной системы, рассматриваемой в диссертационном исследовании, – магистрантам, выпускной квалификационной работе – бакалаврам (модели в нотациях IDEF0, DFD, IDEF3, IDEF1x, UML).

Предварительно на кафедре утверждаются руководители и темы работ.

Например для магистрантов:

1. Разработка модели выбора класса решаемых задач при распределении ресурсов сетевой информационной системы.
2. Разработка моделей и алгоритмов функционирования информационной системы учета ремонтных работ и обслуживания оргтехники.
3. Разработка web-ориентированной подсистемы взаимодействия с родственниками медицинской информационной системы.
4. СППР главного инженера промышленного предприятия по адаптивному управлению ресурсами.
5. Модели и алгоритмы управления знаниями информационно-аналитической системы службы 112.
6. Модели и алгоритмы функционирования информационно-аналитической системы ФНС района г. Мичуринска.

Для бакалавров:

1. Модели и алгоритмы интеллектуального анализа данных на основе эвристик для ИС вуза.
2. Разработка информационно-справочной системы руководителя проекта.
3. Разработка информационной системы мониторинга функционирования малого агропредприятия.
4. Информационная система учета продукции в торговом предприятии на основе использования RFID-меток.
5. Информационная система мониторинга влажности почвы сельскохозяйственных полей.
6. Подсистема сбора и обработки медицинских данных для системы мониторинга состояния здоровья человека
7. Информационная система учета объектов культурного (архитектурного) наследия Тамбовской области.

Лабораторный практикум позволяет сформировать навыки выбора и работы с интерфейсом программных средств проектирования информационной системы и анализа разработанных моделей на основе использования CASE-средств.

Лабораторная работа № 1

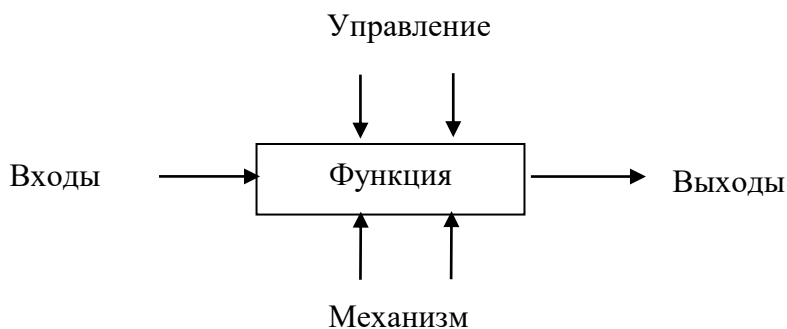
МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ТЕХНОЛОГИЯ IDEF0)

Цель лабораторной работы: владеть навыками построения моделей, методами и средствами проектирования информационных и автоматизированных систем для решения конкретной задачи проектирования, навыками разработки программных средств и проектов в команде.

Краткие теоретические сведения

Методология моделирования бизнес-процессов *IDEF0* (*Integrated DEFinition*) представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели предметной области.

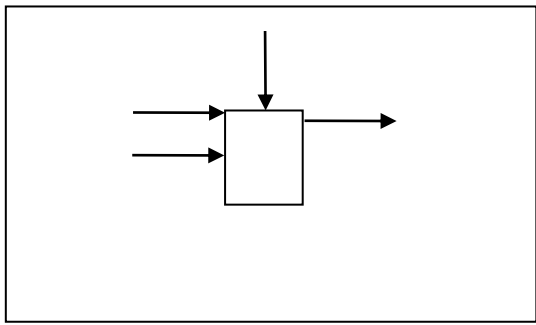
Построение модели начинается с представления всей системы в виде простейшего компонента – одного блока и дуг, изображающих интерфейсы с функциями вне системы.



Поскольку единственный блок отражает систему как единое целое, имя, указанное в блоке, является общим. Это верно и для интерфейсных дуг – они также соответствуют полному набору внешних интерфейсов системы в целом.

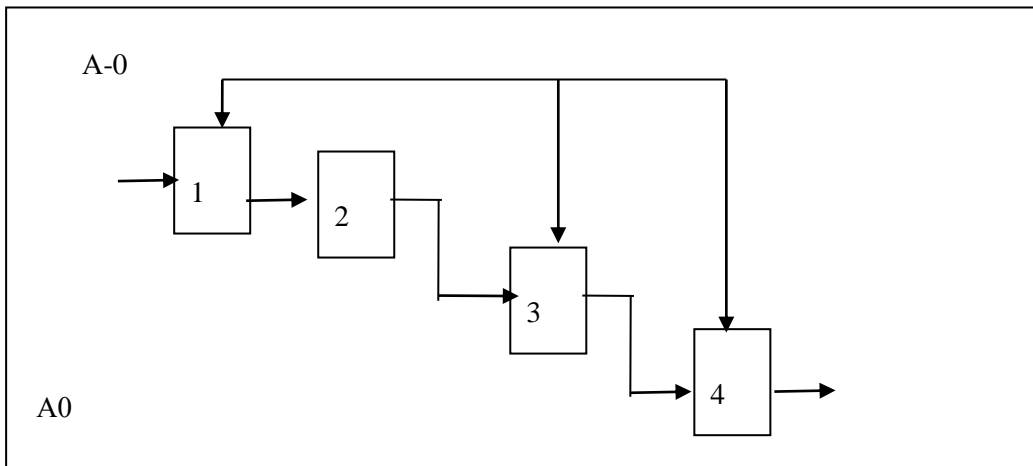
Затем блок, который представляет систему в качестве единого модуля, детализируется на другой диаграмме с помощью нескольких блоков, соединенных интерфейсными дугами. Эти блоки определяют основные подфункции исходной функции. Данная декомпозиция выявляет полный набор подфункций, каждая из которых показана как блок, границы которого определены интерфейсными дугами. Каждая из этих подфункций может быть декомпозирована подобным образом в целях большей детализации.

Во всех случаях каждая подфункция может содержать только те элементы, которые входят в исходную функцию.

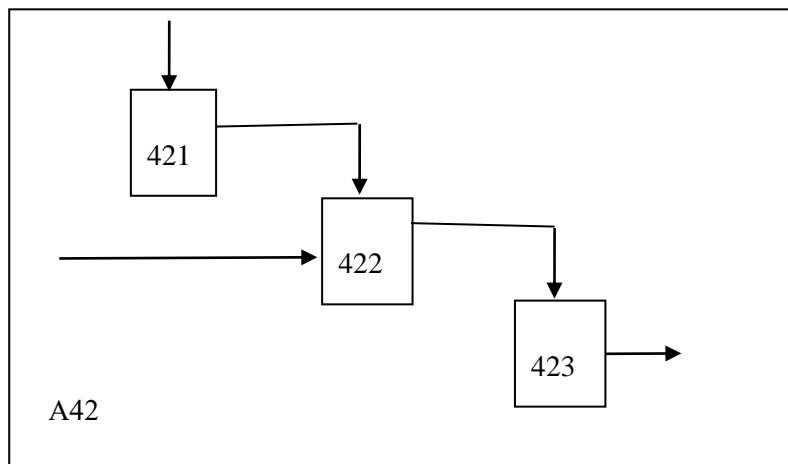
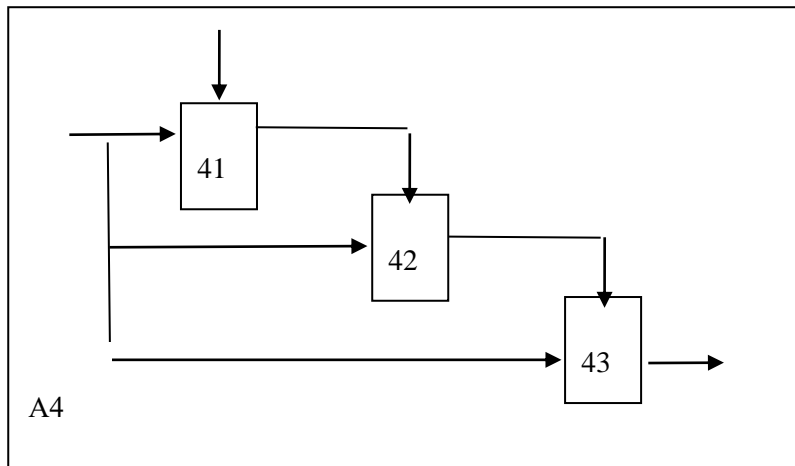


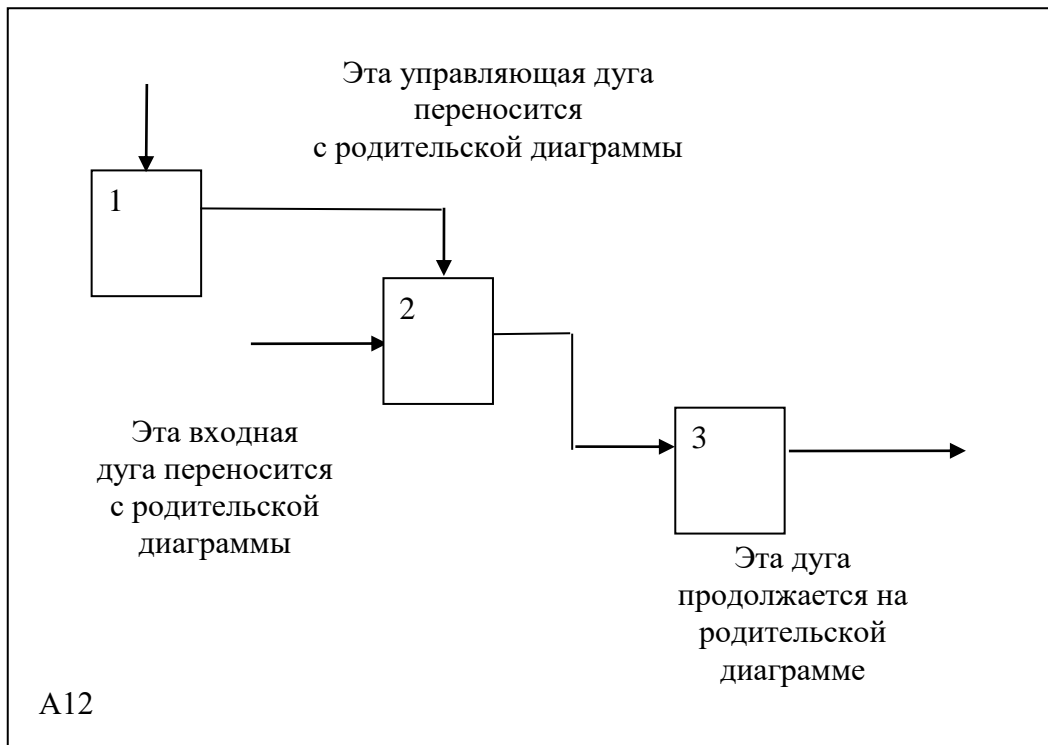
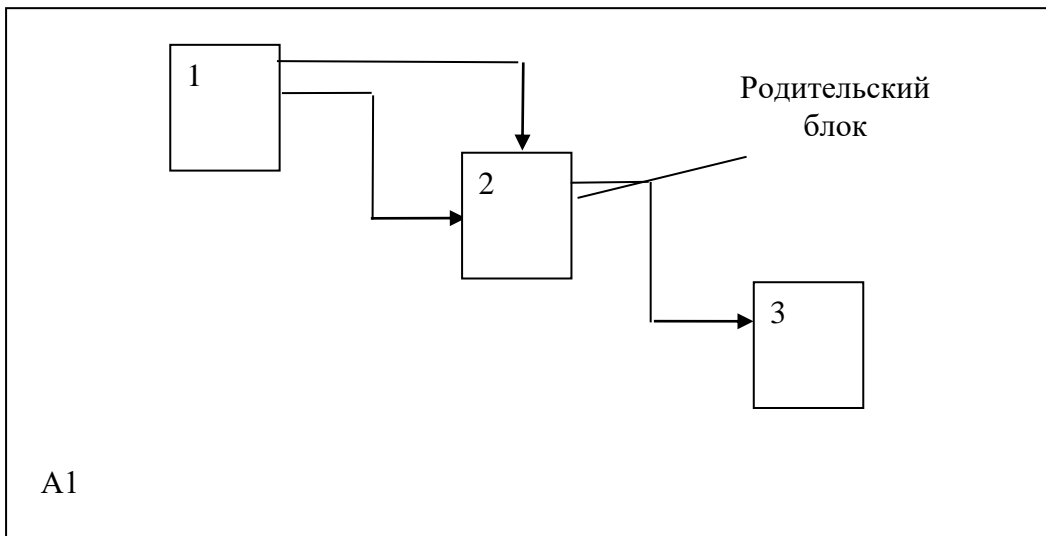
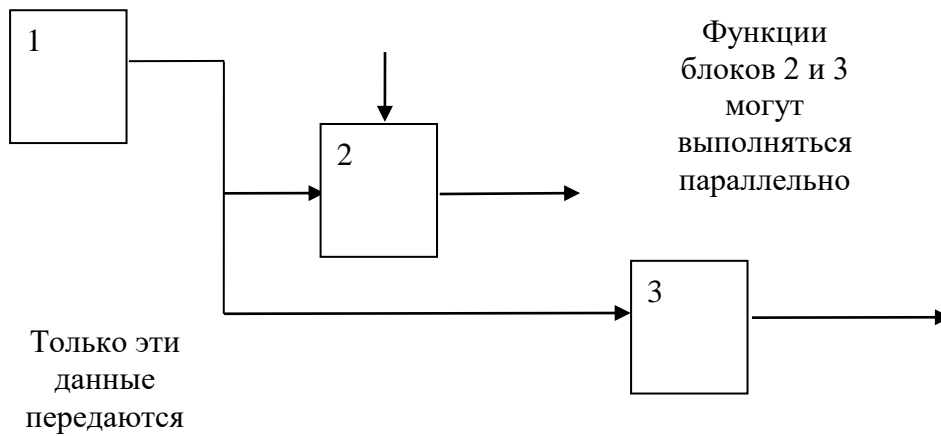
Общее представление

Более детальное представление

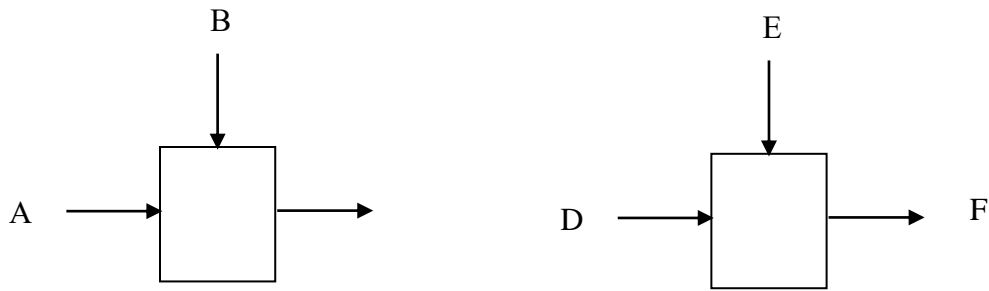


↑
Верхняя диаграмма является «родителем» нижней диаграммы
→





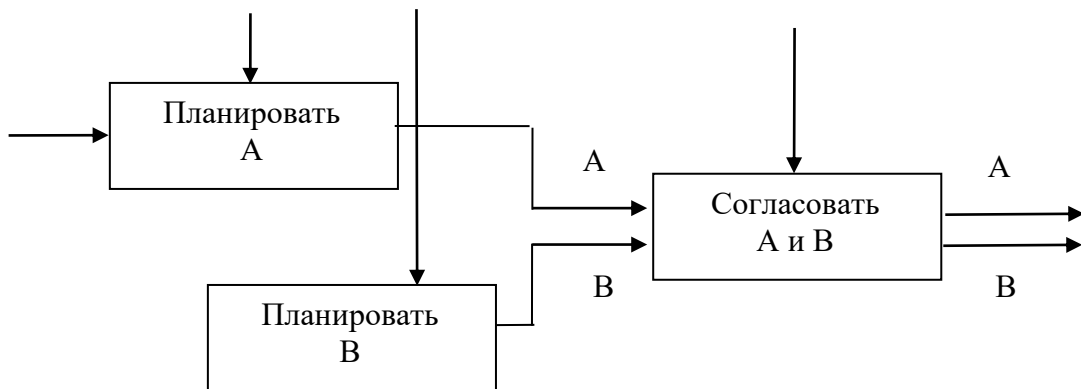
Случайная связь – конкретная связь между функциями мала или полностью отсутствует.



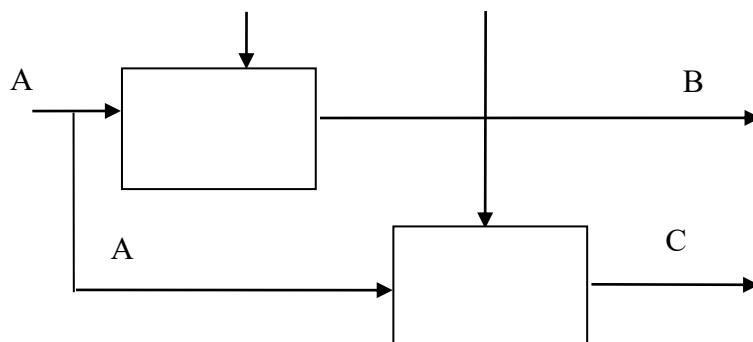
Логическая связь – данные и функции собираются вместе благодаря тому, что они попадают в общий класс или набор элементов, но необходимых функциональных отношений между ними не обнаруживается.

Временная связь – представляет функции, связанные во времени, когда данные используются одновременно или функции включаются параллельно, а не последовательно.

Процедурная связь – функции сгруппированы вместе благодаря тому, что они выполняются в течение одной и той же части цикла или процесса.

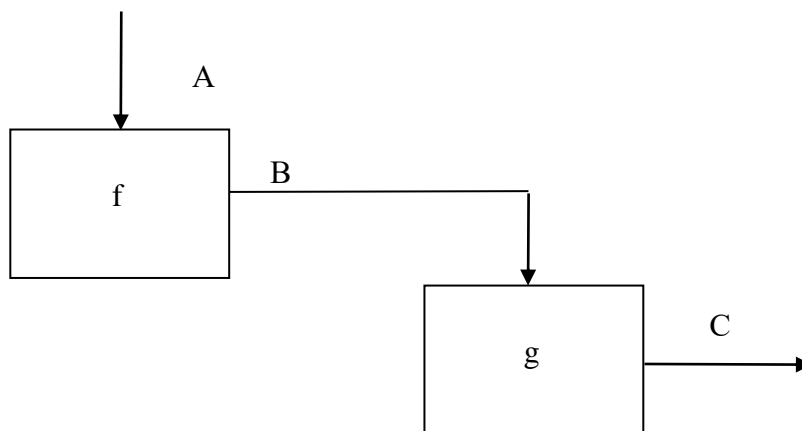


Коммуникационная связь – функции группируются благодаря тому, что они используют одни и те же входные данные и(или) производят одни и те же выходные данные.



Последовательная связь – выход одной функции служит входными данными для следующей функции. Связь между элементами на диаграмме является более тесной, чем в рассмотренных выше случаях, поскольку моделируются причинно-следственные зависимости.

Функциональная связь – все элементы функции влияют на выполнение одной и только одной функции. Одним из способов определения функционально-связанных диаграмм является рассмотрение двух блоков, связанных через управляющие дуги.



В таблице 1.1 представлены все типы связей, рассмотренные выше. Важно отметить, что уровни 4 – 6 устанавливают типы связей, которые разработчики считают важнейшими для получения диаграмм хорошего качества.

Для примера на рис. 1.1 – 1.7 приведены функциональные модели предприятия.

1.1. Описание типов связей

Уровень значимости	Тип связи	Характеристика типа связи	
		для функций	для данных
0	Случайная	Случайная	Случайная
1	Логическая	Функции одного и того же множества или типа (например, «редактировать все входы»)	Данные одного и того же множества или типа
2	Временная	Функции одного и того же периода времени (например, «операции инициализации»)	Данные, используемые в каком-либо временном интервале
3	Процедурная	Функции, работающие в одной и той же фазе или итерации (например, «первый проход компилятора»)	Данные, используемые во время одной и той же фазы или итерации
4	Коммуникационная	Функции, использующие одни и те же данные	Данные, на которые воздействует одна и та же деятельность
5	Последовательная	Функции, выполняющие последовательные преобразования одних и тех же данных	Данные, преобразуемые последовательными функциями
6	Функциональная	Функции, объединяемые для выполнения одной функции	Данные, связанные с одной функцией

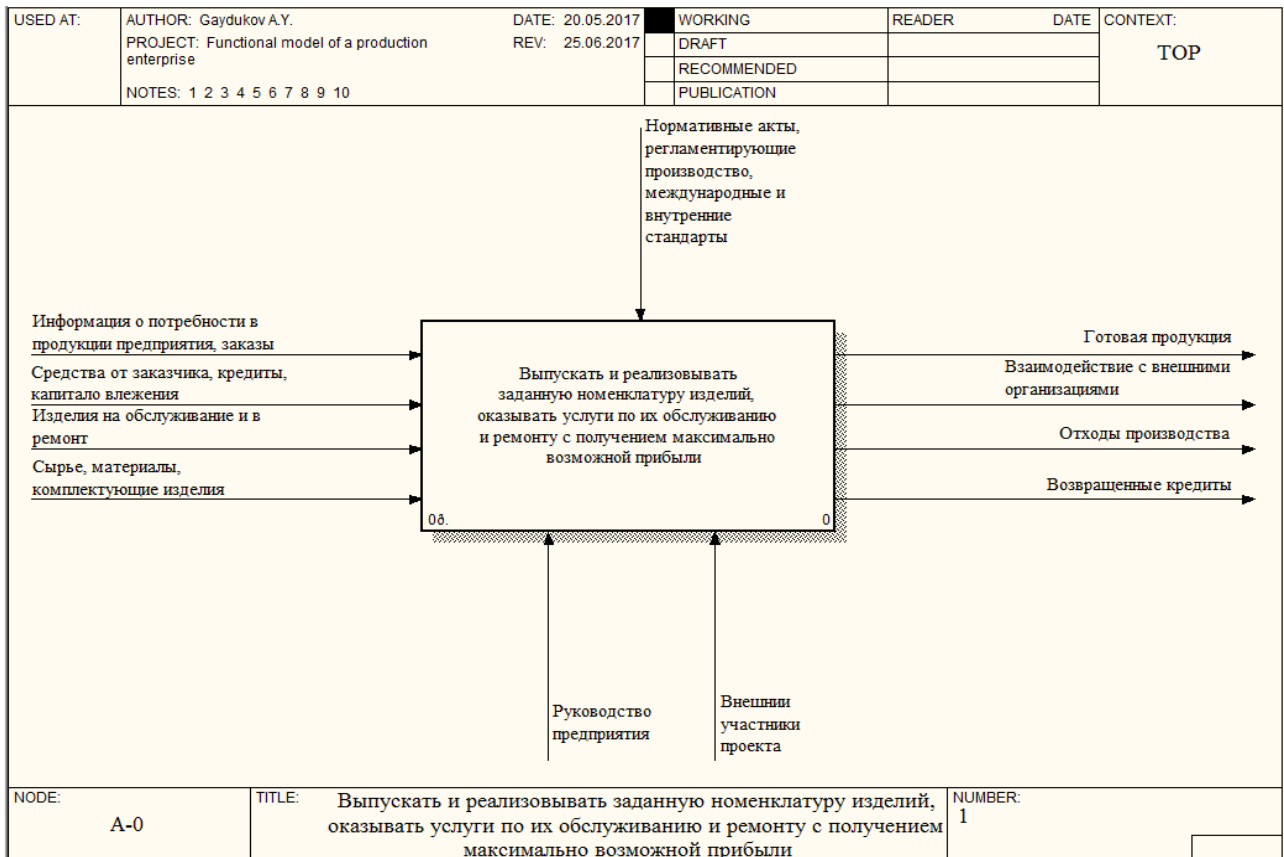


Рис. 1.1. Функциональная модель предприятия А-0

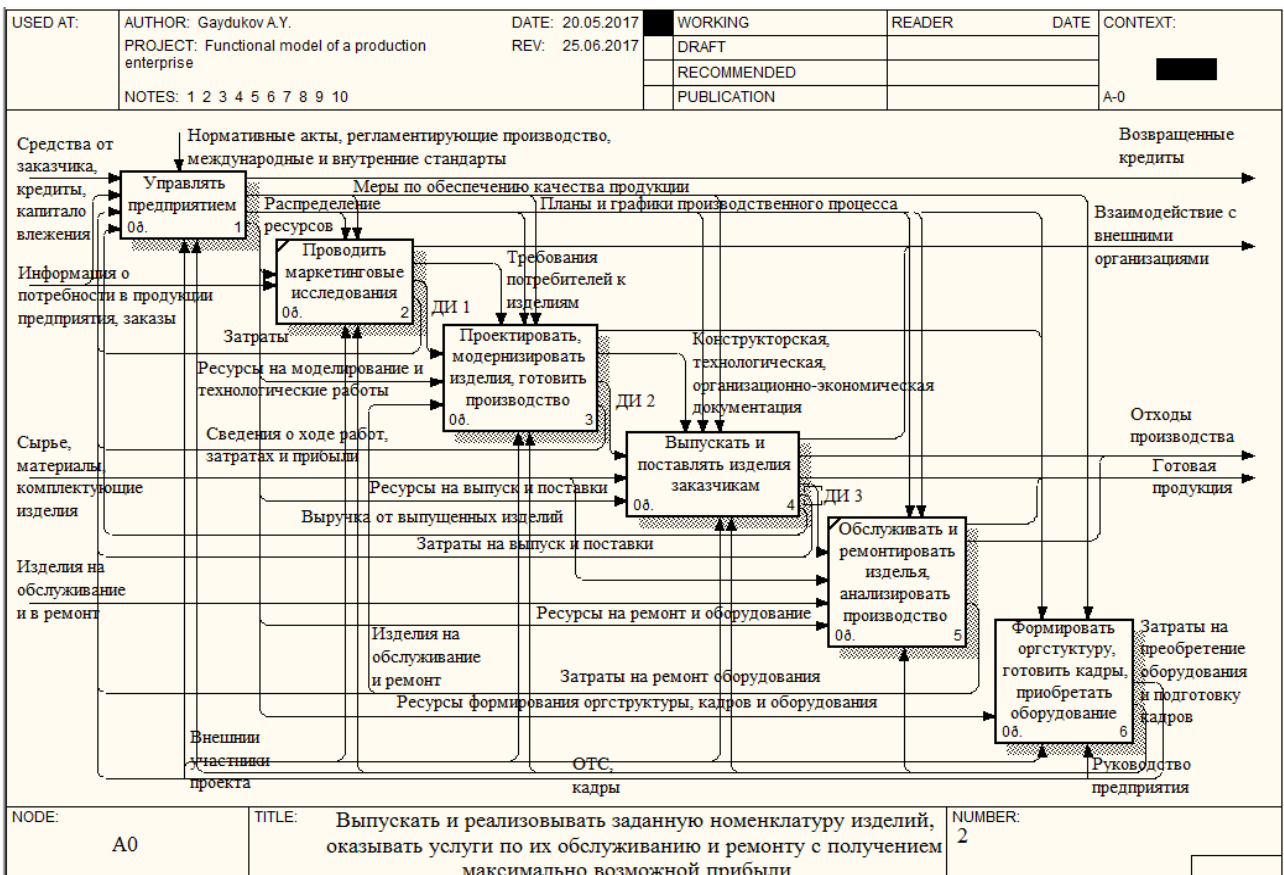


Рис. 1.2. Функциональная модель предприятия А0

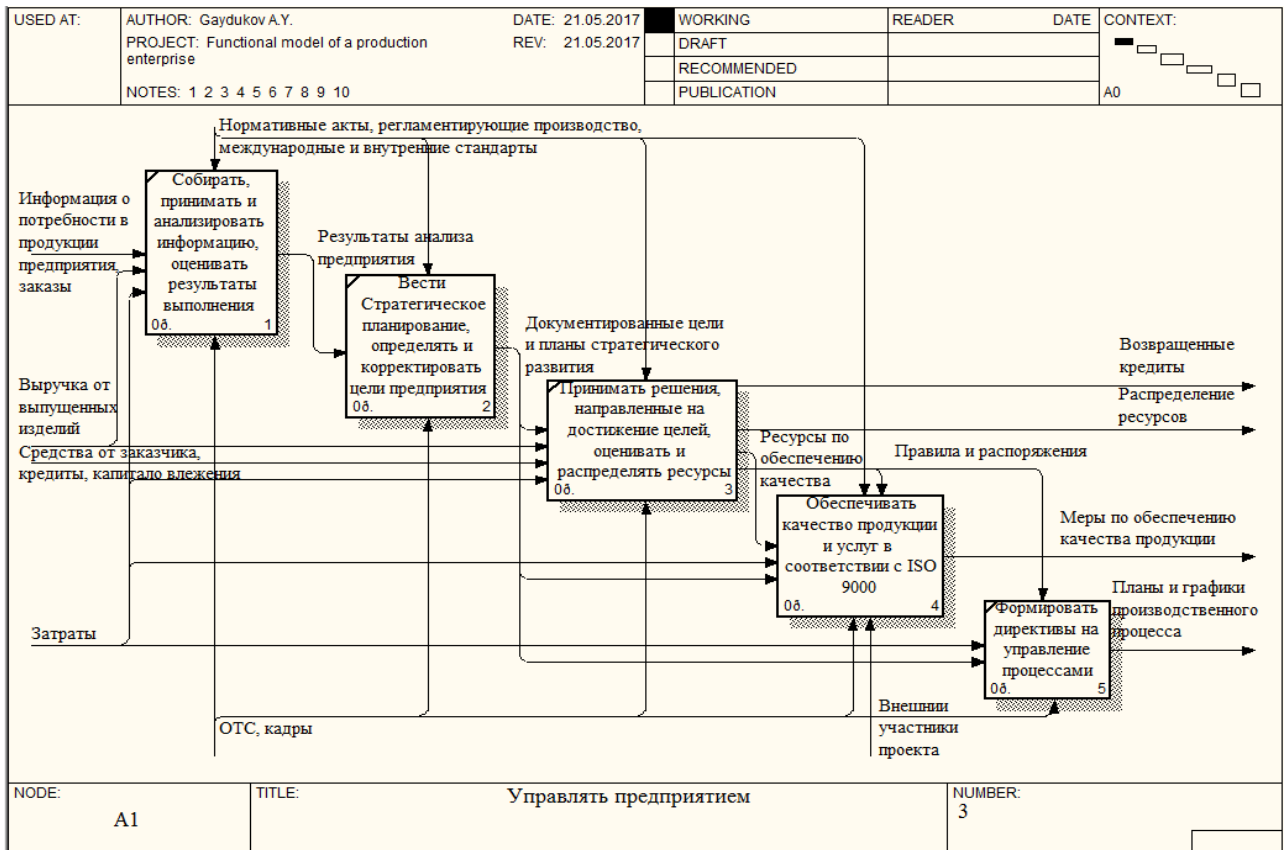


Рис. 1.3. Функциональная модель предприятия A1

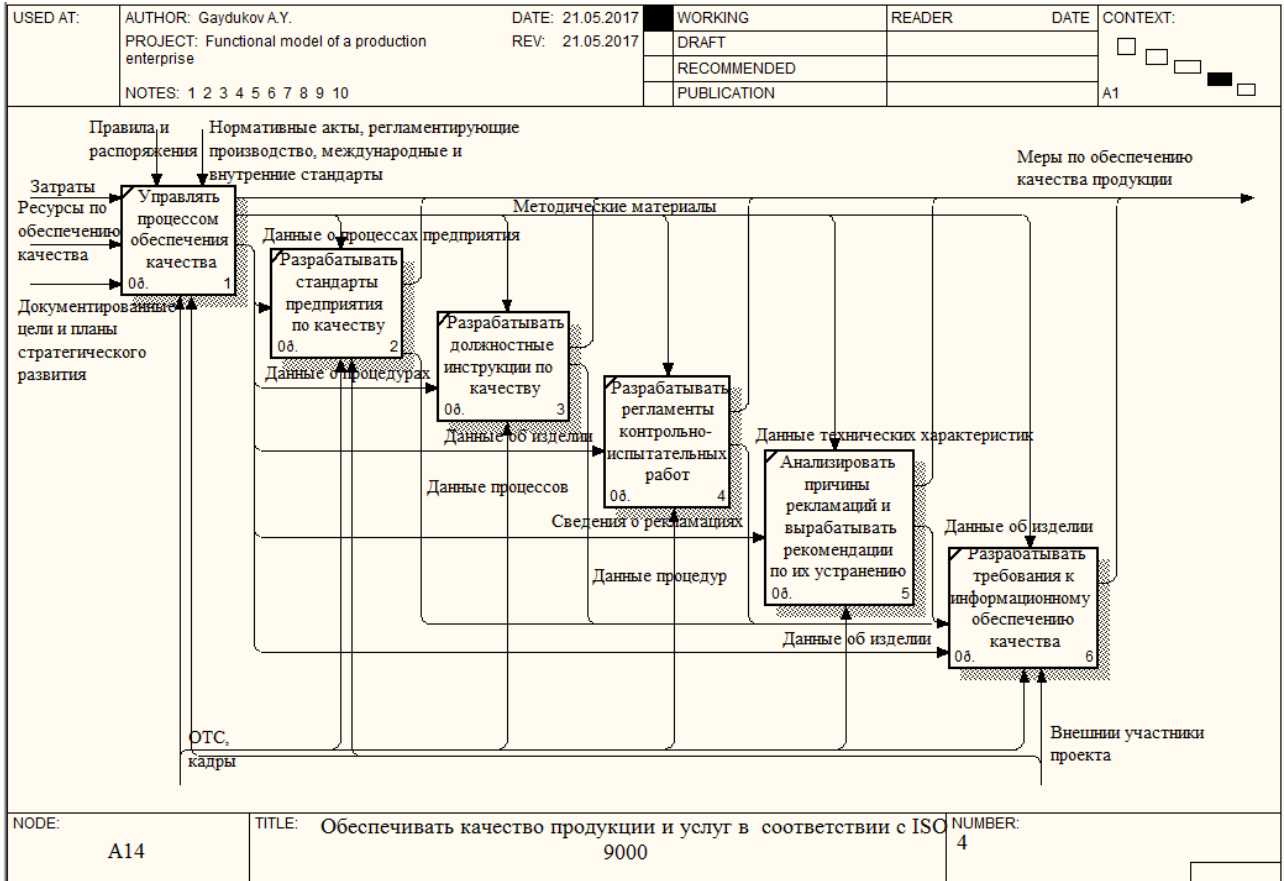


Рис. 1.4. Функциональная модель предприятия A14

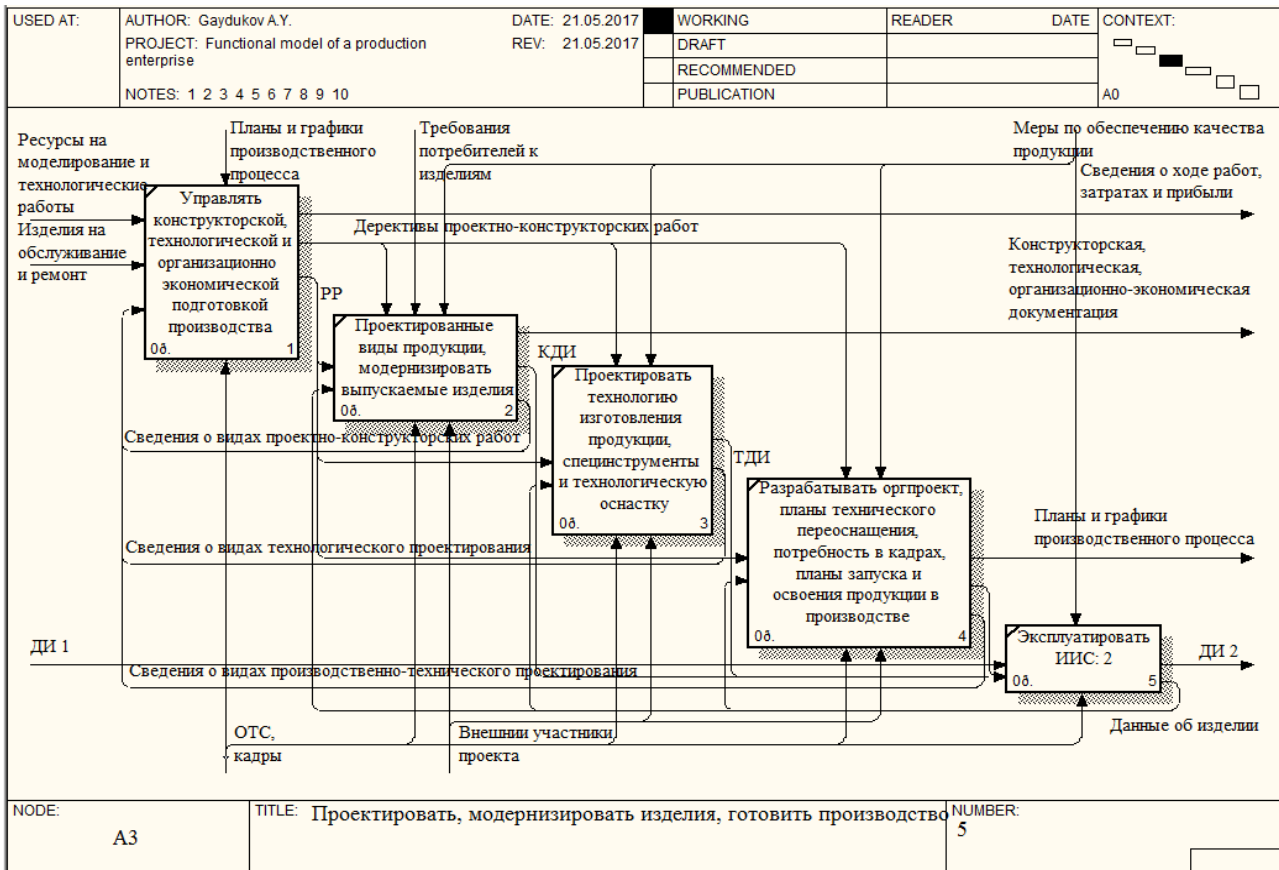


Рис. 1.5. Функциональная модель предприятия А3

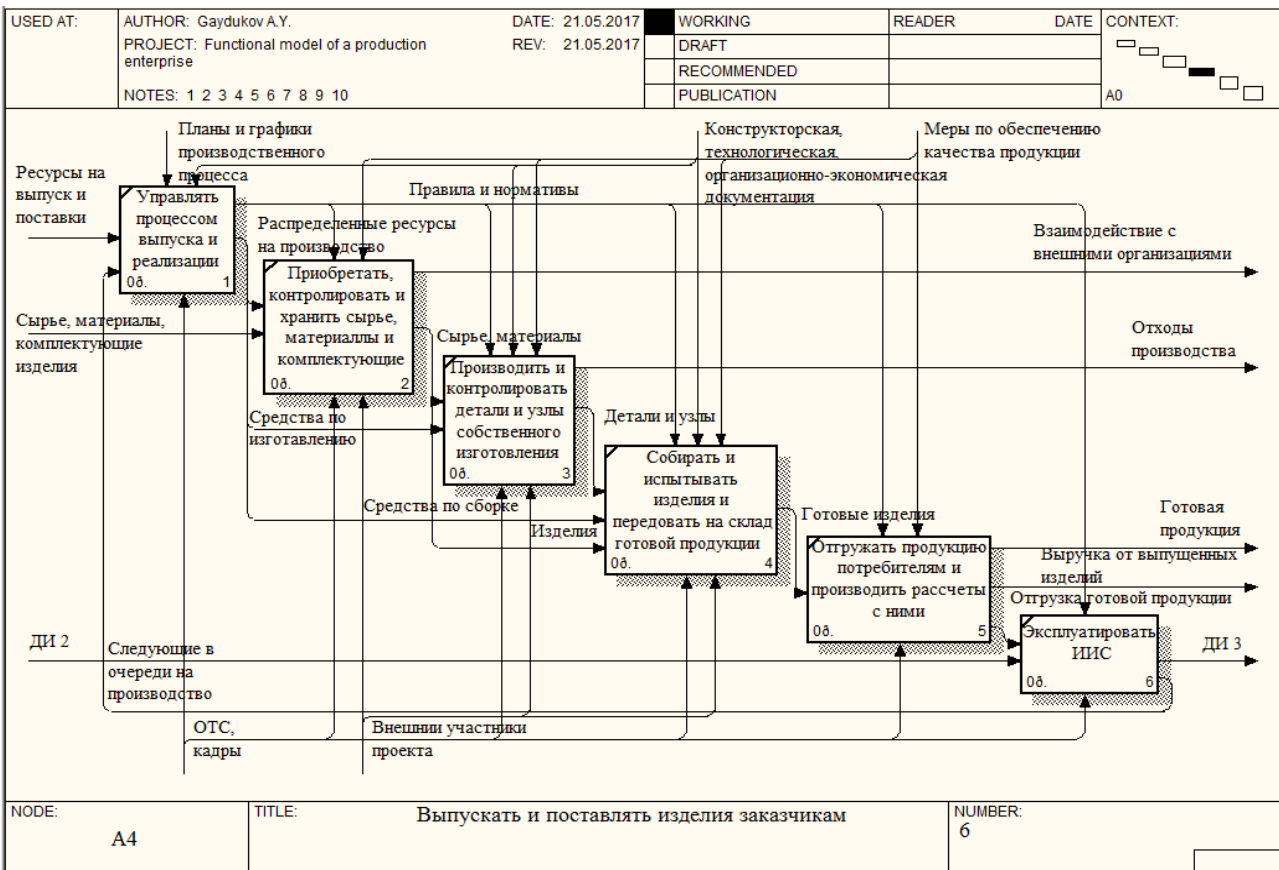


Рис. 1.6. Функциональная модель предприятия А4

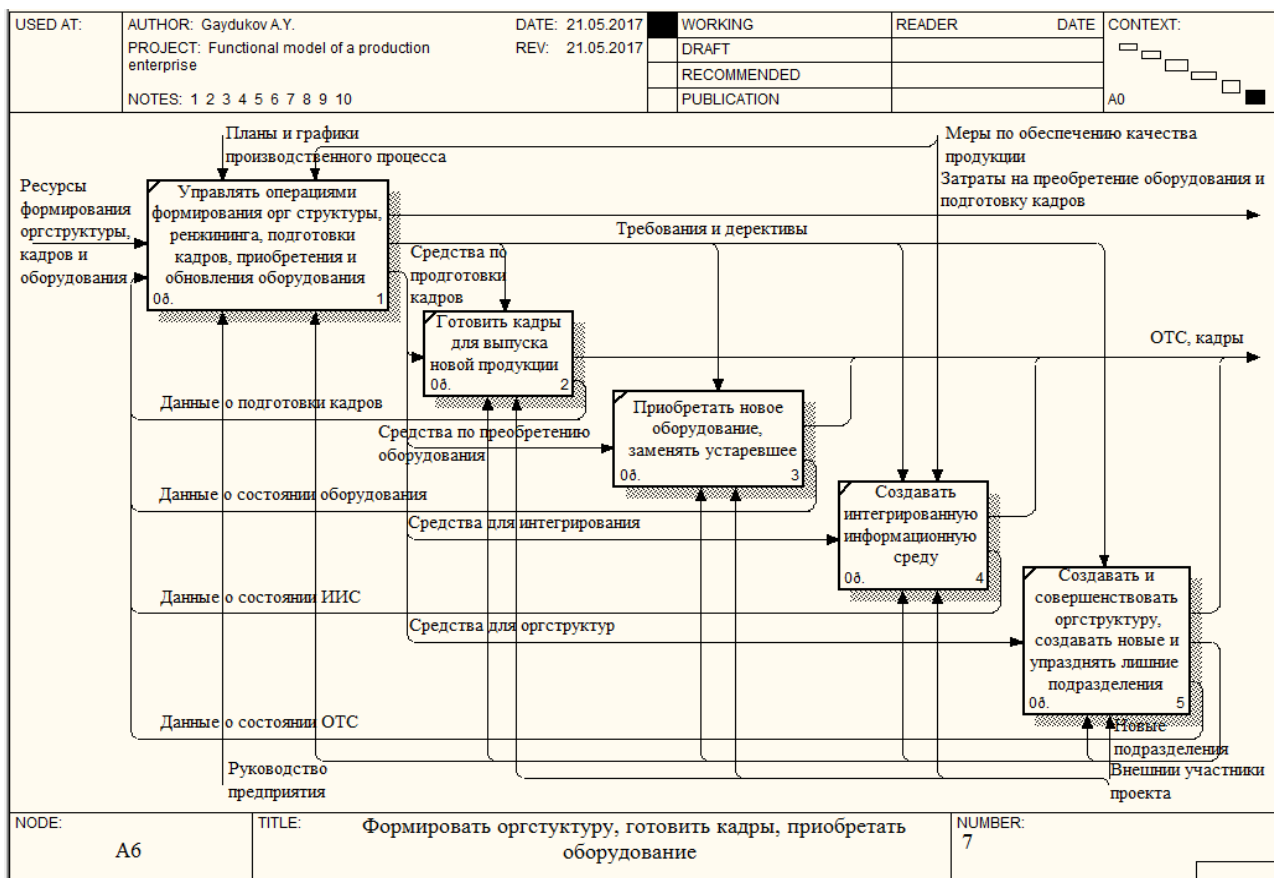


Рис. 1.7. Функциональная модель предприятия А6

Практическая часть

Построить бизнес-процесс с применением методологии IDEF0 определенной темы выпускной квалификационной работы.

ВРwin Рабочее место

Основное окно ВРwin имеет следующее:

- Строка меню;
- Стандартная Инструментальная панель;
- Model Mart Инструментальная панель;
- Образцовый Проводник;
- Рисунок области;
- ВРwin Инструментарий;
- Строка состояния.

Стандартная строка инструментов

Стандартная строка инструментов обеспечивает часто используемые задачи. Указывая курсором на кнопку, увидите подсказку.

Примечание: в ВРwin вы можете указать на инструмент и нажать **SHIFT+F1** для просмотра контекстной помощи.

Строка меню

Строка меню VPwin соответствует стандарту windows и обеспечивает доступ ко всем функциям VPwin.

Строка инструментов Model Mart

Строка инструментов Model Mart обеспечивает доступ к часто используемым задачам Model Mart.

Область рисования

Зона рисования является самой большой в правой стороне главного окна, когда Model Explorer активирован. Когда Model Explorer не активирован, то область рисования занимает всю область окна. Вы можете создать и редактировать.

Строка состояния

Строка состояния, показанная внизу основного окна VPwin, обеспечивает информацией относительно компонентов интерфейса пользователя.

Комплект инструментов VPwin

VPwin Комплект инструментов содержит инструментальные средства для рисования объектов (целей) в диаграмме VPwin. Инструментальные средства VPwin в комплекте инструментов изменяются в зависимости от методологии (IDEF0, IDEF3, или DFD) диаграммы, над которой Вы работаете.

Настройка VPwin Рабочего места

Вы можете использовать меню *View*, чтобы настроить рабочее место. Вы можете отображать или скрывать следующее:

- Model Explorer;
- VPwin Комплект инструментов;
- Стандартная Инструментальная панель;
- Model Mart Инструментальная панель.
- Строка состояния

Выбор Схемы Цвета VPwin

VPwin обеспечивает predeterminedную высококонтрастную цветную схему. Эта схема генерирует высвеченные цвета палитрой, которая хорошо контрастируют с невысвеченными объектными цветами. Эта цветная схема полезна при использовании VPwin на некоторых типах дисплеев портативной ЭВМ, где цветные контрасты важны. Выберите *Preferences* на меню *Tools*, затем выберите флажок Colors, чтобы установить эту опцию. Если Вы выбираете этот флажок, VPwin автоматически применяет эту цветную схему. Если флажок не отмечен, VPwin использует заданную по умолчанию цветную схему.

Создание VPwin Модели

В любое время Вы можете выбирать *New* на меню *File*, и VPwin открывает диалог, в котором Вы можете создавать VPWIN модель. Напечатайте название (имя) для модели и выберите образцовый Процесс Бизнеса типа (*IDEF0*), Workflow (*IDEF3*) или Поток данных (*DFD*).

Когда Вы нажимаете **OK**, VPwin открывает окно контекста для новой модели.

Обратите внимание: когда Вы запускаете VPwin впервые после того, как произошла инсталляция, VPwin отображает диалог, в котором Вы можете или создавать модель, или открывать модель. Вы можете подавлять этот диалог (так, чтобы это не было отображено, каждый раз Вы открываете VPwin), очищая метку диалога на флажке запуска.

Открытие VPwin Модели

В любое время Вы можете выбирать *Open* в меню *File*, чтобы открыть VPwin модель. VPwin отображает Открытый диалог, в котором Вы можете выбирать каталог и имя файла, который Вы выбрали.

Урегулирование (установка) Представления (вида) Диаграммы

Вы можете настраивать под себя диаграммы VPwin. Список представления (вида) на инструментальной панели *Standard* содержит множество стандартов, изменяющих масштаб изображения. Вы можете:

- выбрать один из стандартов, изменяющих масштаб изображения: 50, 75, 100, 150, и 200% или выбирают Full Border, Полную Диаграмму, или Полный Лист;
- определить уровень масштабирования, печатая уровень и нажимая клавишу **ENTER**.

Опции представления (вида) диаграммы также доступны на меню *View*. Когда Вы выбираете *Zoom* в меню *View*. VPwin открывает диалог масштабирования. Диалог масштабирования обеспечивает опцию в дополнение к опциям, доступным в инструментальной панели *Standard*. Вы можете выбирать *Apply*, чтобы применить выбранный масштаб, изменить масштаб изображения на всех диаграммах в текущей модели.

Урегулирование (установка) Опций Страницы

В VPwin Вы можете определить опции установки страницы для текущей диаграммы, новых диаграмм или новых моделей. Вы можете:

- включить IDEF0 информацию комплекта вверху страницы;
- включить IDEF0 заголовок внизу страницы;

- выбрать размерность (дюймы или миллиметры);
- выбрать один из стандартных размеров страницы;
- выбрать настроенный размер страницы, и напечатать измерения страницы, которые Вы хотите;
- масштабировать объекты (цели) диаграммы.

Вставка Node Tree Diagram (Диаграммы Дерева) в Модели

Вы можете вставлять диаграмму узла дерева на любом уровне декомпозиций в вашей модели. Чтобы определить содержание диаграммы узла дерева, выберите стартовую декомпозицию и число уровней декомпозиции, которые Вы хотите включить в диаграмму узла дерева. Диаграмма становится родственной к диаграмме, которая содержит деятельность, которую Вы выбрали как стартовая деятельность. VPwin автоматически отображает диаграмму узла дерева.

VPwin обеспечивает следующие опции при вставке диаграммы узла дерева. Вы можете:

- включить поля деятельности, число (номер) узла и определить последний (прошлый) уровень декомпозиции в дереве (находится в формате списка маркера);
- включить информацию заголовка;
- установить размер поля (автоматически корректируя, чтобы разместить текст деятельности);
- определить подробности типа номер страницы, Номер С, местоположение, состояние, дату создания, пользователя или дату пересмотра системы.

Вставка Диаграммы FEO в Модели

В любое время Вы можете создавать диаграмму FEO из диаграммы контекста или любой диаграммы декомпозиции в VPwin модели. Когда Вы выбираете *Диаграмму FEO* на *Insert* Меню, VPwin открывает Создающийся Новый диалог Диаграммы FEO. Диаграмма FEO становится диаграммой родственной к диаграмме, из которой это было создано.

Копирование Диаграммы в Буфер обмена Windows

В VPwin Вы можете копировать диаграмму или часть диаграммы в Буфер обмена Windows так, чтобы это было доступно другим приложениям Windows типа Microsoft Word. В VPwin выберите диаграмму. Если Вы хотите отобразить часть модели, можете копировать, затем выбрать *Copy Picture* в меню *Edit*. VPwin копирует изображение (образ) в Буфер обмена Windows как метафайл

Windows. Вы можете запустить другое приложение Windows и вставлять изображение (образ) в новый или открытый документ.

Сохранение VPwin Модели

VPwin обеспечивает несколько опций для сохранения VPwin моделей:

- Сохранить (*Save*). Выберите эту опцию, чтобы сохранить любые изменения (замены), которые Вы сделали в модели. VPwin автоматически модифицирует .bp1 файл;
- Сохранить Как (*Save As*). Выберите эту опцию, чтобы сохранить активную модель как а .bp1 файл или .idl файл с различным названием (именем);
- Сохранить Все (*Save All*). Выберите эту опцию, чтобы сохранить любые изменения (замены), которые Вы произвели.

Использование Автосохранения

Вы можете использовать опцию меню *Auto Save* в VPwin, чтобы автоматически создать файлы с резервной копией модели. Используя автосохранение, Вы должны определить число минут, между которыми Вы хотите сохранять в VPwin. Это можно установить в диалоге автосохранения. Если Вы определяете нуль, VPwin автоматически не сохраняет модель. Вы можете также определить, как работает автосохранение. VPwin:

- в конце периода автосохранения Отображает Сохраняющийся диалог;
- сохраняет в настоящее время активную модель;
- сохраняет в настоящее время активную модель в отдельном файле очереди в конце периода автосохранения. Файлы названы Vpqu0000.bp1 и Vpqunnnn.bp1, где 0000 указывает первый файл очереди, и nnnn – максимальное число файлов очереди, которые Вы определяете.

Обратите внимание: Вы можете автоматически сохранять модель в любое время, нажимая **ALT+F8**.

Когда Вы открываете модель в Model Mart автосохранение автоматически заблокировано.

Сохранение VPwin Модели

Печать Диаграммы VPwin

VPwin обеспечивает много опций для печати диаграмм. Когда Вы выбираете **Print** на меню **File**, VPwin открывает диалог Печати Диаграммы VPwin. Вы можете:

- выбрать диаграмму или диаграммы, которые Вы хотите печатать;
- включить сообщения диаграммы с распечатками диаграммы;

- включить родительскую диаграмму для диаграммы, которую Вы печатаете;
- определить опции диаграммы типа цветов, ограничьте информацию, индикаторы листа и печать текстовых полей внешних границ диаграммы;
- определить, как диаграммы напечатаны

Урегулирование (установка) Опций Принтера

VRwin обеспечивает диалог Установки Печати, в котором Вы можете определить опции для печати VRwin диаграммы. Вы можете определить следующие опции VRwin:

- название (имя) принтера и местоположение;
- размер бумаги;
- источник бумаги;
- ориентация страницы.

Закрытие VRwin Модели

В любое время Вы можете закрывать активную VRwin модель. Если Вы сделали изменения (замены) к модели, для сохранения выбираете **Close** на меню **File**, VRwin спрашивает Вас, если хотите сохранить изменения (замены) к модели перед закрытием. Если Вы нажимаете **Yes**, VRwin сохраняет изменения (замены), после этого закрывает модель. Если Вы нажимаете **No**, VRwin закрывает модель без этого.

Урегулирование (установка) Заданных по умолчанию Шрифтов

В VRwin Вы можете устанавливать заданные по умолчанию шрифты для названий (имен) объекта (цели) диаграммы и сообщений. Вы можете устанавливать заданный по умолчанию тип шрифта, стиль, размер и эффекты. Вы можете также применять ваши параметры настройки, чтобы определить названия (имена) в модели или только новые объекты (цели). Когда Вы выбираете **Default Fonts** в меню **Tools**, VRwin отображает меню всех типов объекта, для которых Вы можете устанавливать заданный по умолчанию шрифт следующим образом:

- Деятельность Контекста;
- Стрелка Контекста;
- Деятельность Декомпозиции;
- Стрелка Декомпозиции.

Установка Цветов

В диаграмме VRwin Вы можете устанавливать цветовые свойства для объектов (целей). Вы можете устанавливать цвет текста, цвет фона (подготовки), цвет названия диаграммы, и цвет стрелки для объектов (целей):

- блока;
- Стрелки;
- Баз Данных;
- Внешних ссылок;
- Переходов;
- Референтов;
- Блоков Текста.

Использование Сокращенных Ключей

ВРwin обеспечивает сокращенные ключевые комбинации для задач, показанных ниже:

CTRL+N – открывают или создают ВРwin модель;

CTRL+O – открывают ВРwin модель;

CTRL+P – печатают диаграмму ВРwin;

CTRL+S – сохраняют ВРwin модель;

CTRL+T – показывают или скрывают ВРwin Комплект инструментов;

DEL – удаляют отобранный объект (цель) или объекты (цели) из диаграммы;

CTRL+DEL – перемещают и переименовывают отобранный объект (цель) диаграммы;

ВНИЗ СТРЕЛКИ – передвижение вниз в маленьких приращениях;

SHIFT+DOWN СТРЕЛКА – передвижение вниз в больших приращениях;

END – регулируют (приспосабливает) представление (вид) диаграммы показать угол основания диаграммы (исключая структуру (рамку) права (названия) диаграммы);

SHIFT+END – регулируют (приспосабливает) представление (вид) диаграммы показать угол основания структуры (рамки) права (названия) диаграммы;

ESC – отменяют оперативное редактирование;

F1 – показывают чувствительную к контексту помощь для активного компонента интерфейса пользователя;

SHIFT+F1 – показывают чувствительную к контексту помощь для отобранного компонента интерфейса пользователя типа выбора меню;

F12 – изменить активную диаграмму;

F2 – делать оперативное редактирование;

ALT+F4 – выход из ВРwin;

F5 – открыть Редактор Словаря Диаграмм;

F7 – управлять записью checker;

ALT+F8 – открываются диалог автосохранения, если Вы определили интервал времени для сохранения;

ALT+F9 – копируют содержание активного окна в буфер;

HOME – регулировать (приспособить) представление (вид) диаграммы;

ЛЕВАЯ СТРЕЛКА – перемещение влево в маленьких приращениях;

SHIFT+LEFT СТРЕЛКА – перемещение в больших приращениях;

ПРАВАЯ СТРЕЛКА – перемещение вправо в маленьких приращениях;

SHIFT+RIGHT СТРЕЛКА – перемещение в больших приращениях;

СТРЕЛКА – Свиток в маленьких приращениях;

SHIFT+UP СТРЕЛКА – перемещение в больших приращениях.

Использование Сокращенных Меню

VPwin обеспечивает сокращенные меню для всего Model Explorer и деятельности области рисунка и объектов (целей) диаграммы. Это дает Вам быстрый доступ к редакторам объекта (цели).

Когда Вы щелкаете правой кнопкой, сокращенное меню открывается.

Область рисования Переход VPwin

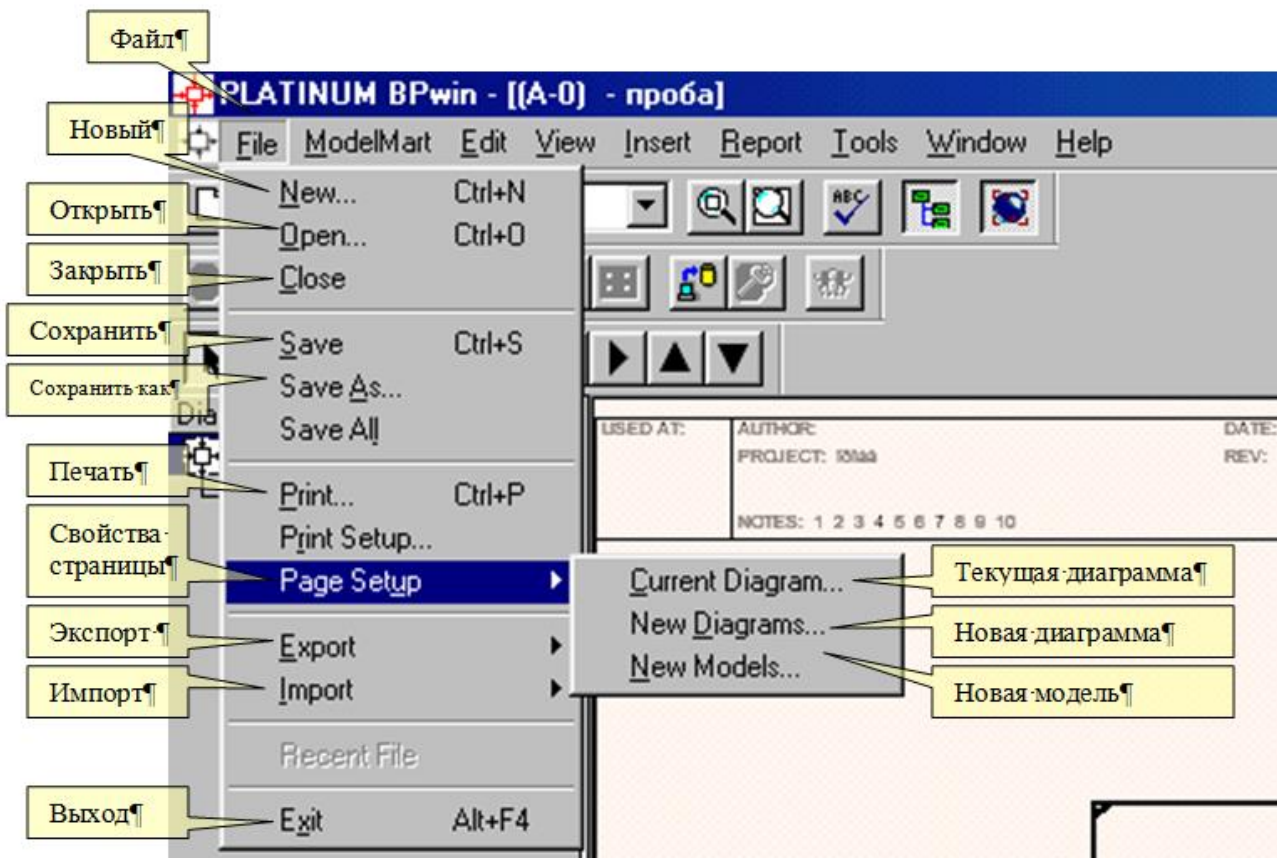
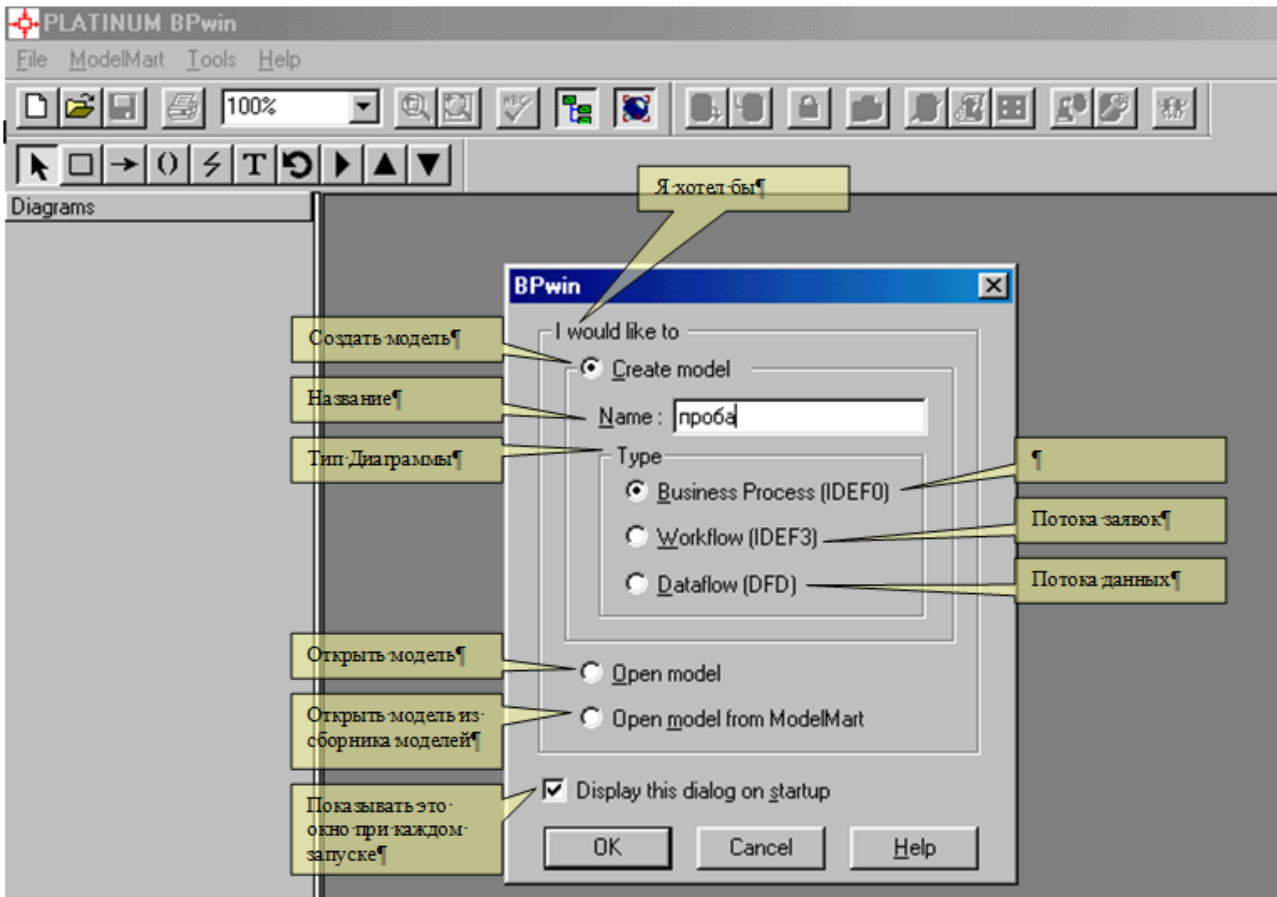
Выберите **Exit** в меню **File** для выхода из VPwin.

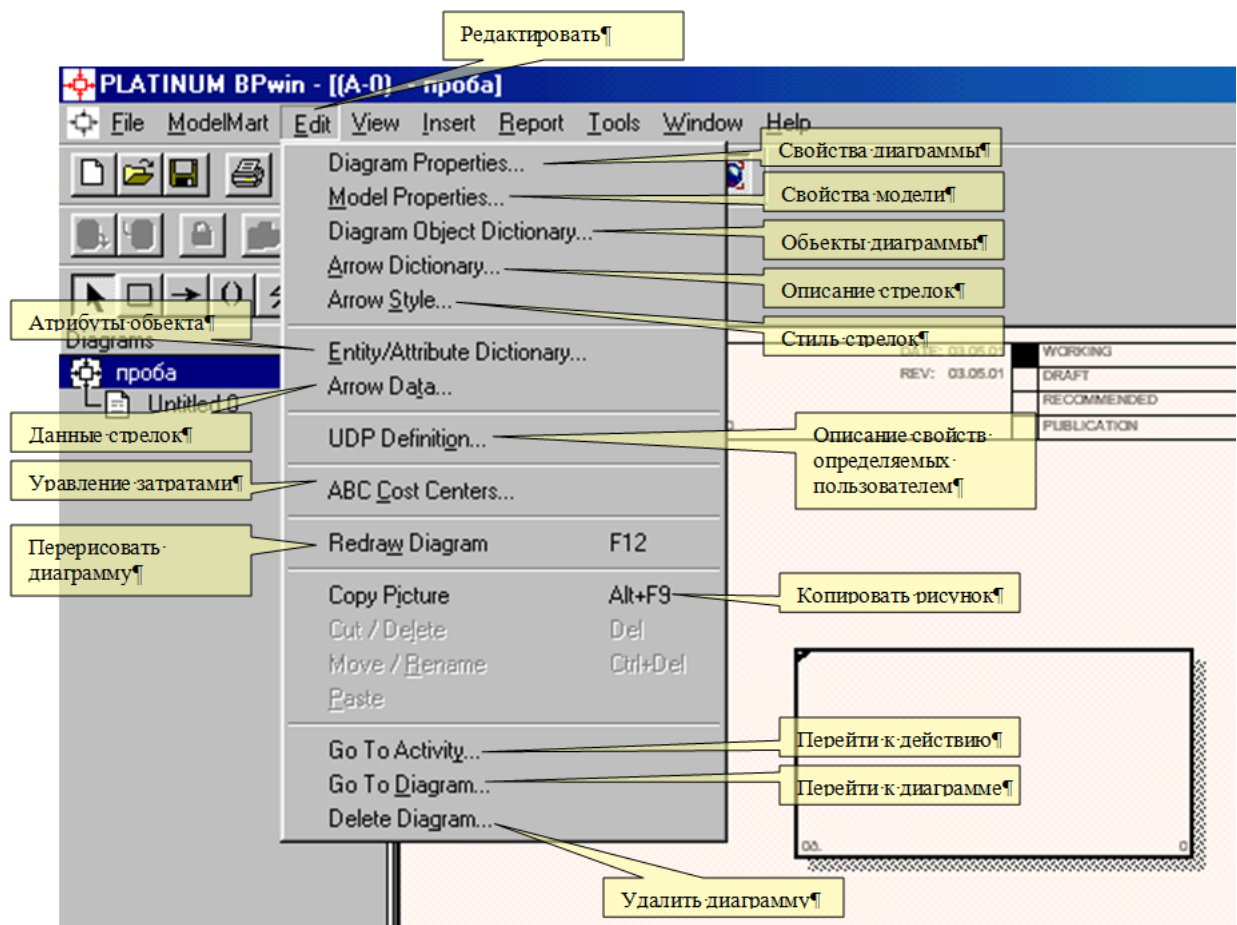
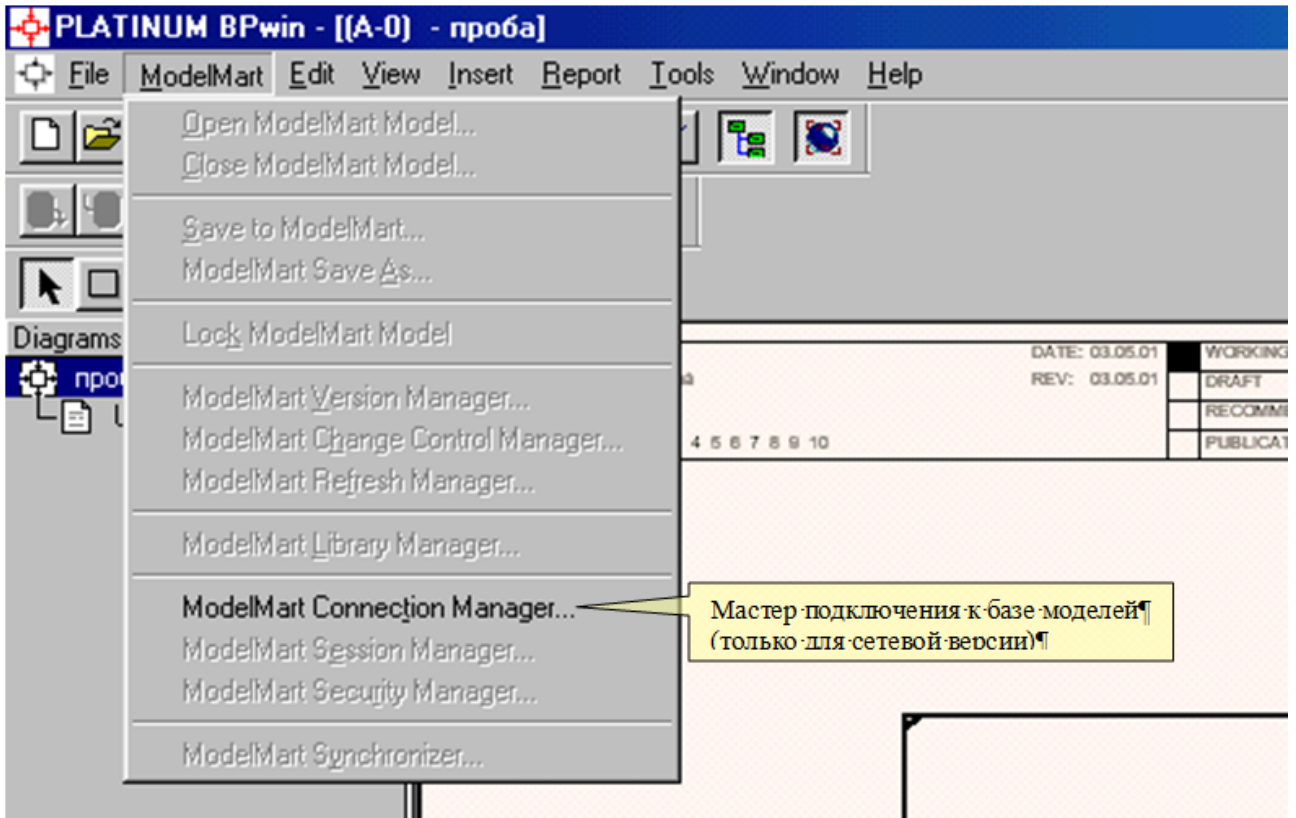
Используется Лист Собственности (**Property Sheet**).

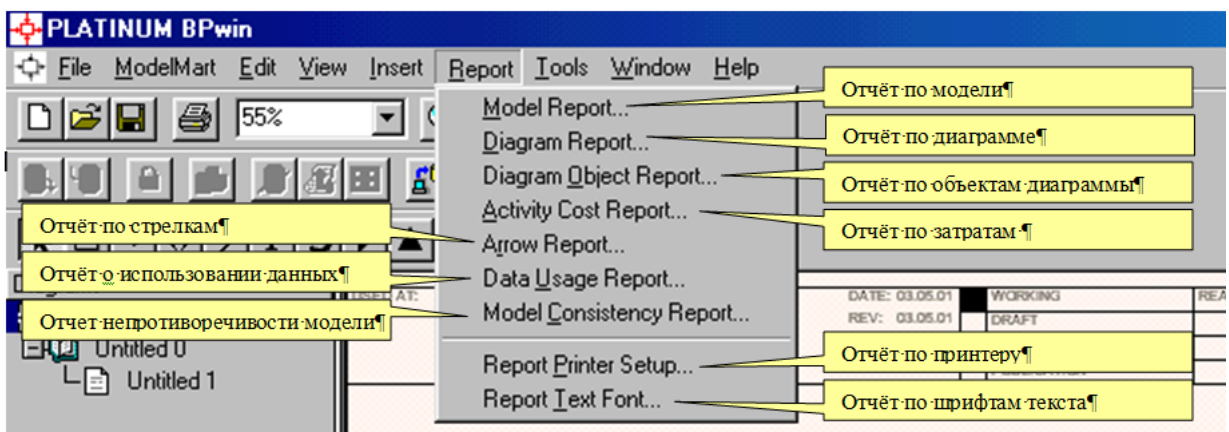
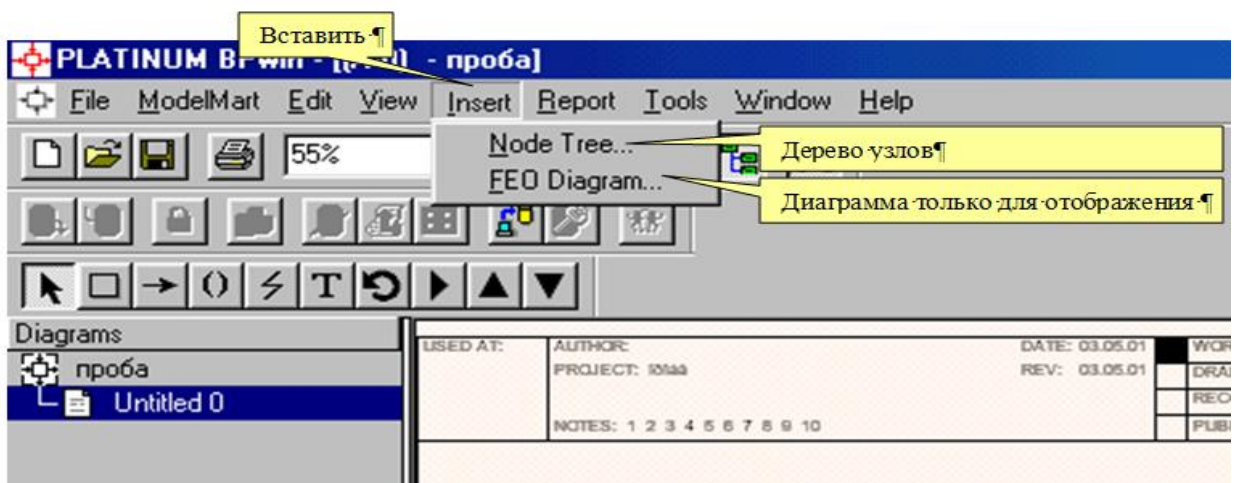
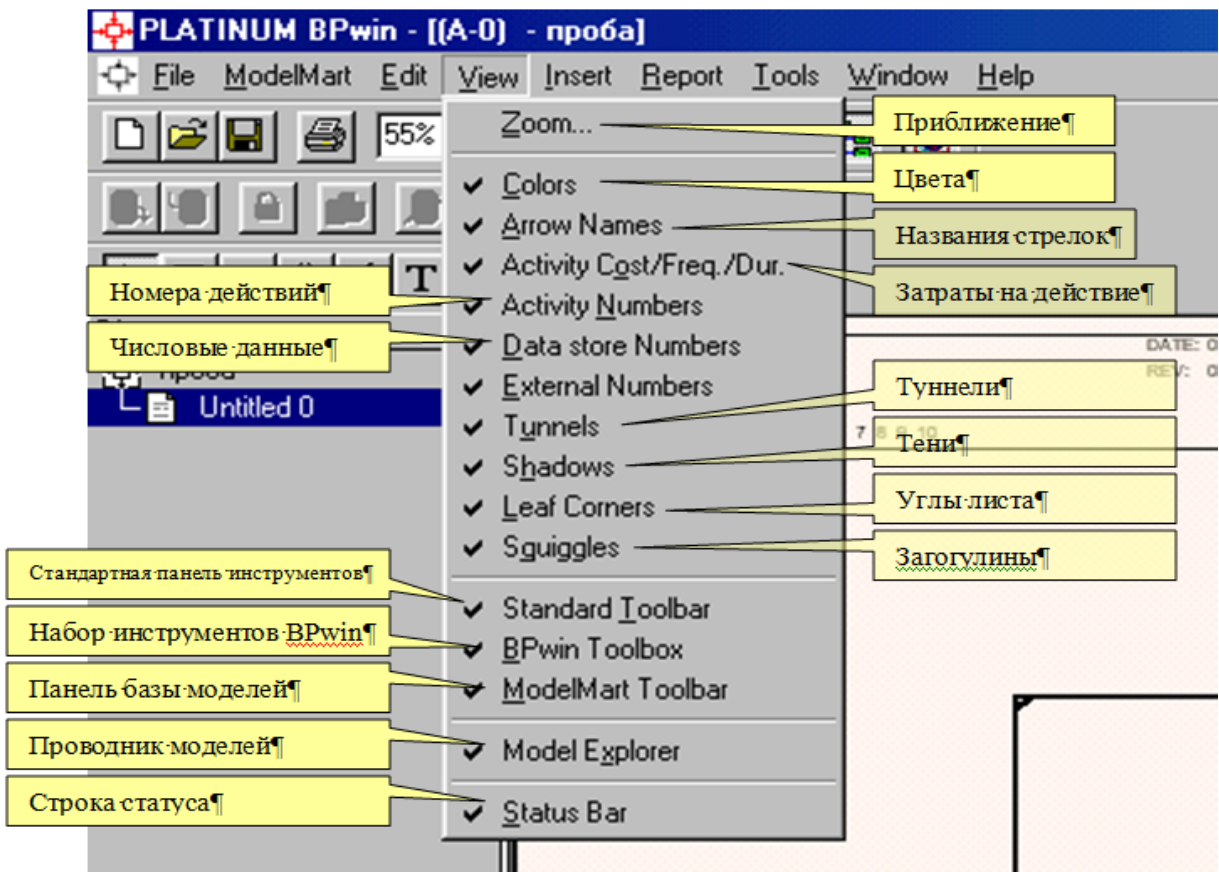
Лист собственности – диалог, который содержит страницы собственности, чтобы Вы могли делать запись определенной модели, диаграммы. VPwin 2.5 включает листы собственности, чтобы определить свойства для объекта (цели).

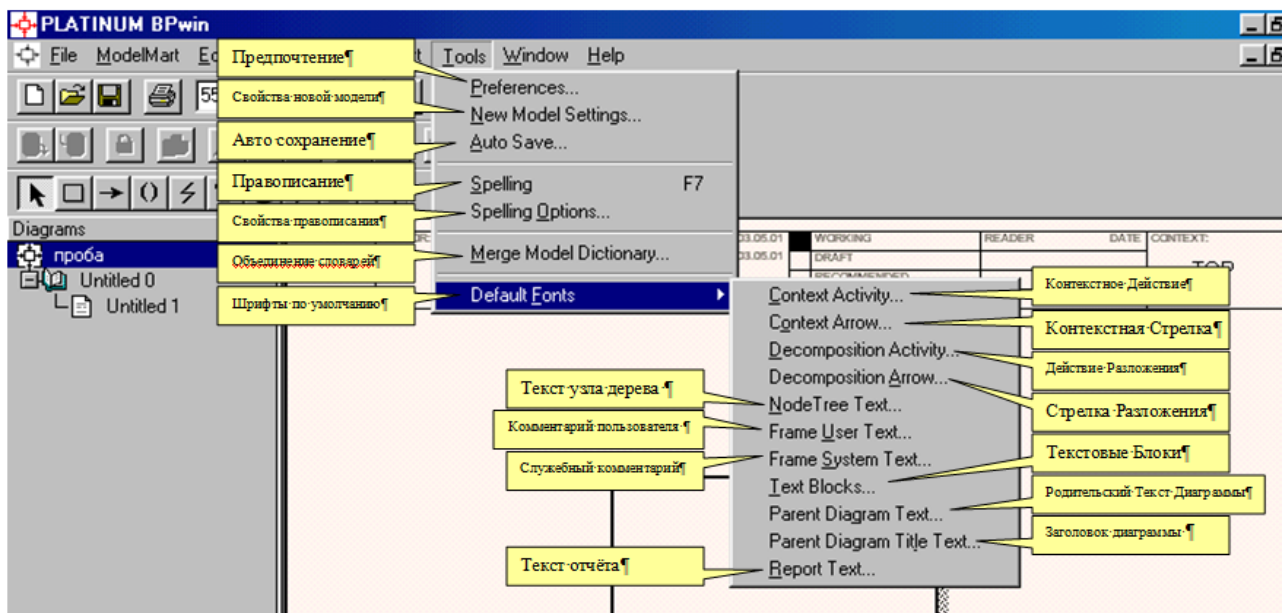
VPwin объекты (цели), включая модели, диаграммы, действия, стрелки, склады (магазины) данных, внешние ссылки (рекомендации), референты, переходы, узлы деревьев, текст блокируют. Каждый имеет лист собственности. Например, VPwin Образцовый Лист Собственности содержит отдельные счета для всех аспектов модели, включая цель, определение и статус. В зависимости от объекта (цели) диаграммы лист собственности содержит счета для многих объектов. VPwin IDEF0 включает:

- создание IDEF0 Модели;
- определение VPwin Образцовых Свойств;
- определение VPwin Изображаемых схематически Свойств;
- создание Диаграммы Разложения;
- добавление Действий в Диаграмме IDEF0;
- рисунок и Использование Стрелок;
- сообщения относительно объектов (целей) IDEF0.









Требования к отчету

1. Цель работы, задание.
2. Описание заданной предметной области.
3. Разработанные диаграммы бизнес-процессов в методологии *IDEF0* заданной предметной области.
4. Выводы по результатам выполнения задания.

Контрольные вопросы

1. Что из себя представляет *IDEF0*?
2. Какие компоненты включают в себя *IDEF0*-модели?
3. Какой функционал представляет *BPwin*?
4. Каковы особенности процесса создания диаграмм?
5. Каковы особенности процесса создания стрелок?

Лабораторная работа № 2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ДАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Цель лабораторной работы: уметь анализировать альтернативные варианты формирования потоков данных и выбирать технологию построения диаграмм потоков данных для конкретной ИС. Уметь определять перечень работ на этапе предпроектного обследования. Сформировать способность составления программы предпроектного исследования ИС на основе анализа альтернативных вариантов формирования потоков данных. Сформировать умения

в использовании функционального моделирования потоков данных. Получить опыт в разработке диаграмм потоков данных в ИС в команде.

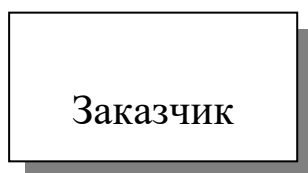
Краткие теоретические сведения

Диаграммы потоков данных *DFD*

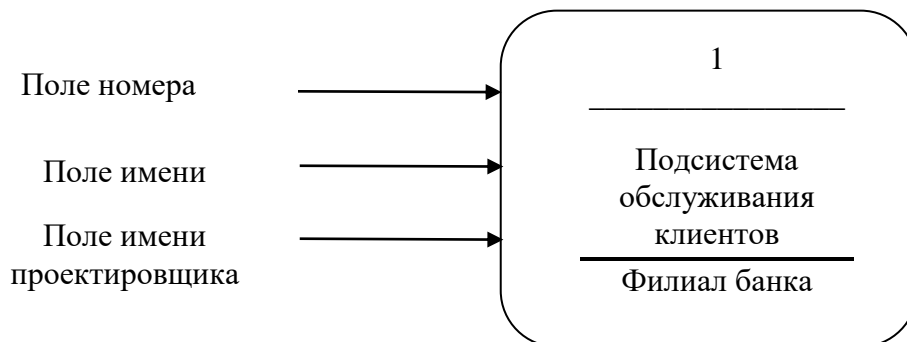
Диаграммы потоков данных (*Data Flow Diagramming, DFD*) используются для описания документооборота и обработки информации. Подобно *IDEFO*, *DFD* представляет модельную систему как сеть связанных между собой работ. Их можно использовать как дополнение к модели *IDEFO*.

Источники информации (внешние сущности) порождают информационные потоки (потоки данных), переносящие информацию к подсистемам или процессам. Таким образом, основными компонентами диаграмм потоков данных являются: внешние сущности; системы/подсистемы; процессы; накопители данных; потоки данных.

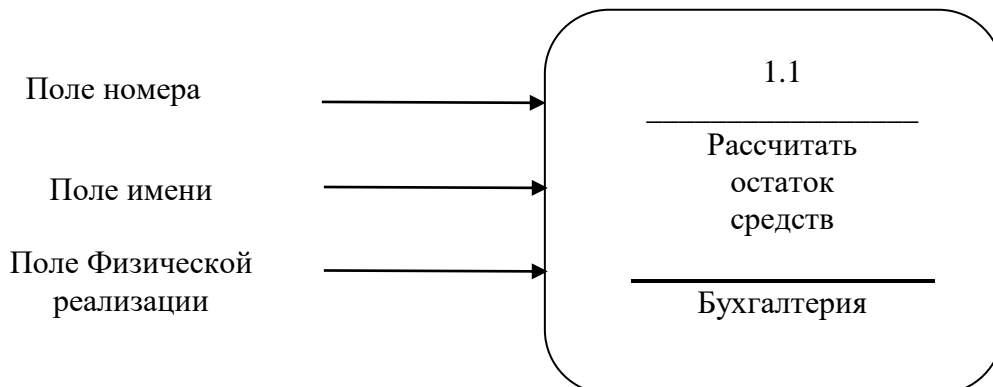
Внешняя сущность – это материальный предмет или физическое лицо, представляющие собой источник или приемник информации.



Системы и подсистемы.

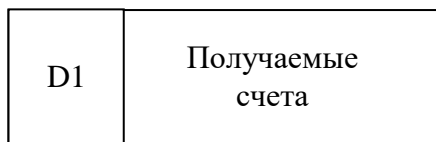


Процесс – это преобразование входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом.

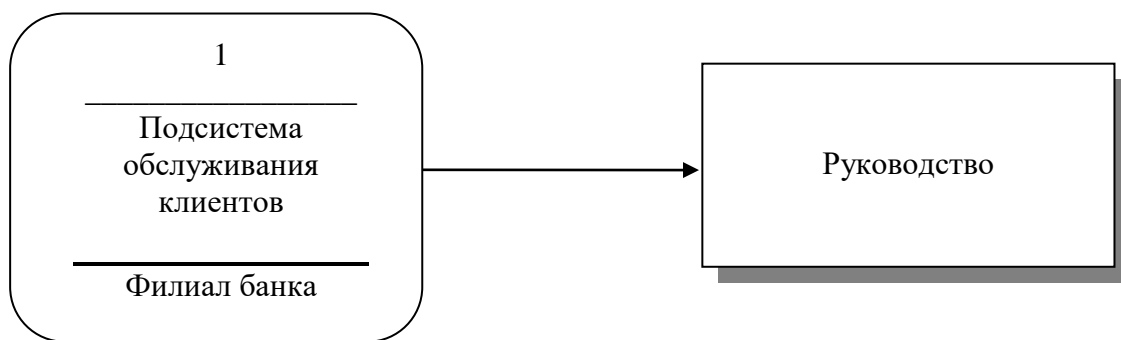


Накопитель данных – это абстрактное устройство для хранения информации, которую можно в любой момент поместить в накопитель и через некоторое время извлечь, причем способы помещения и извлечения могут быть любыми.

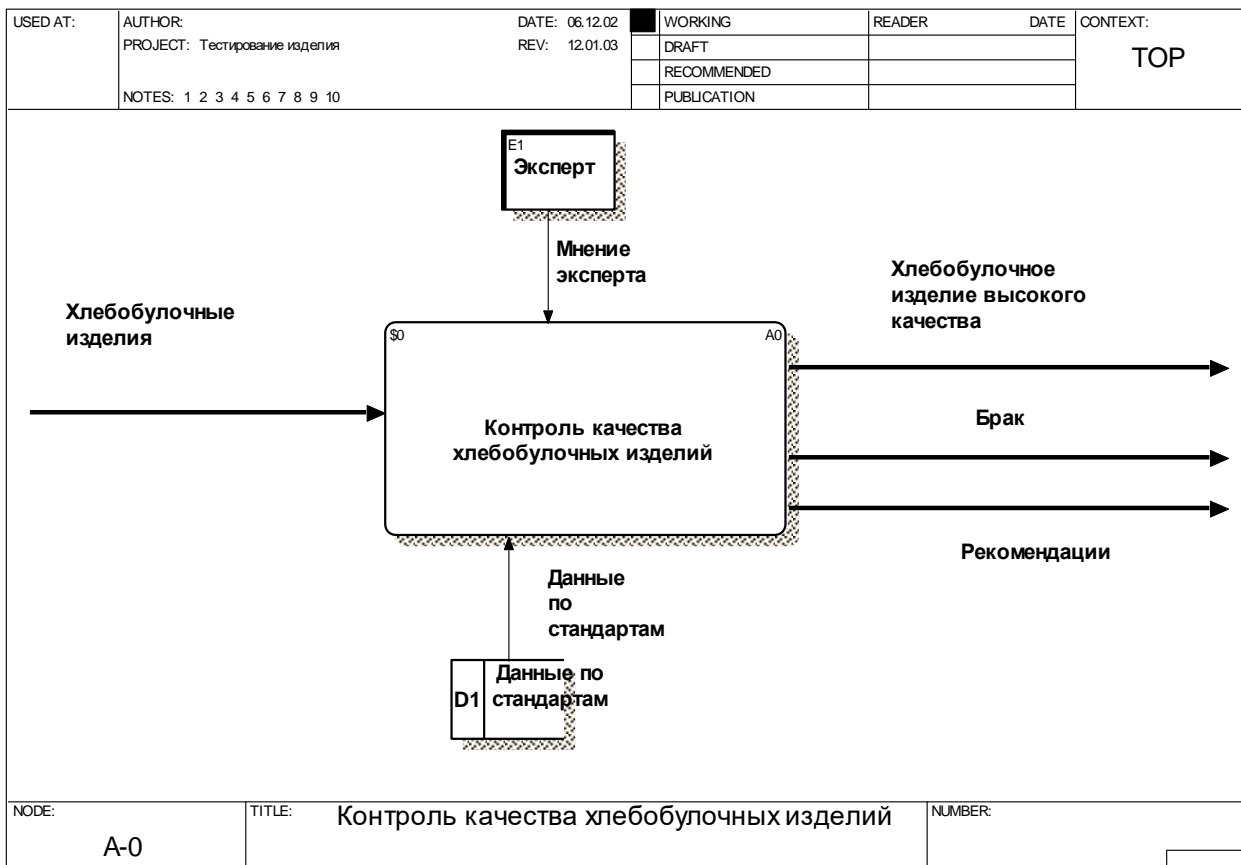
Накопитель данных идентифицируется буквой «D», является прообразом будущей базы данных.

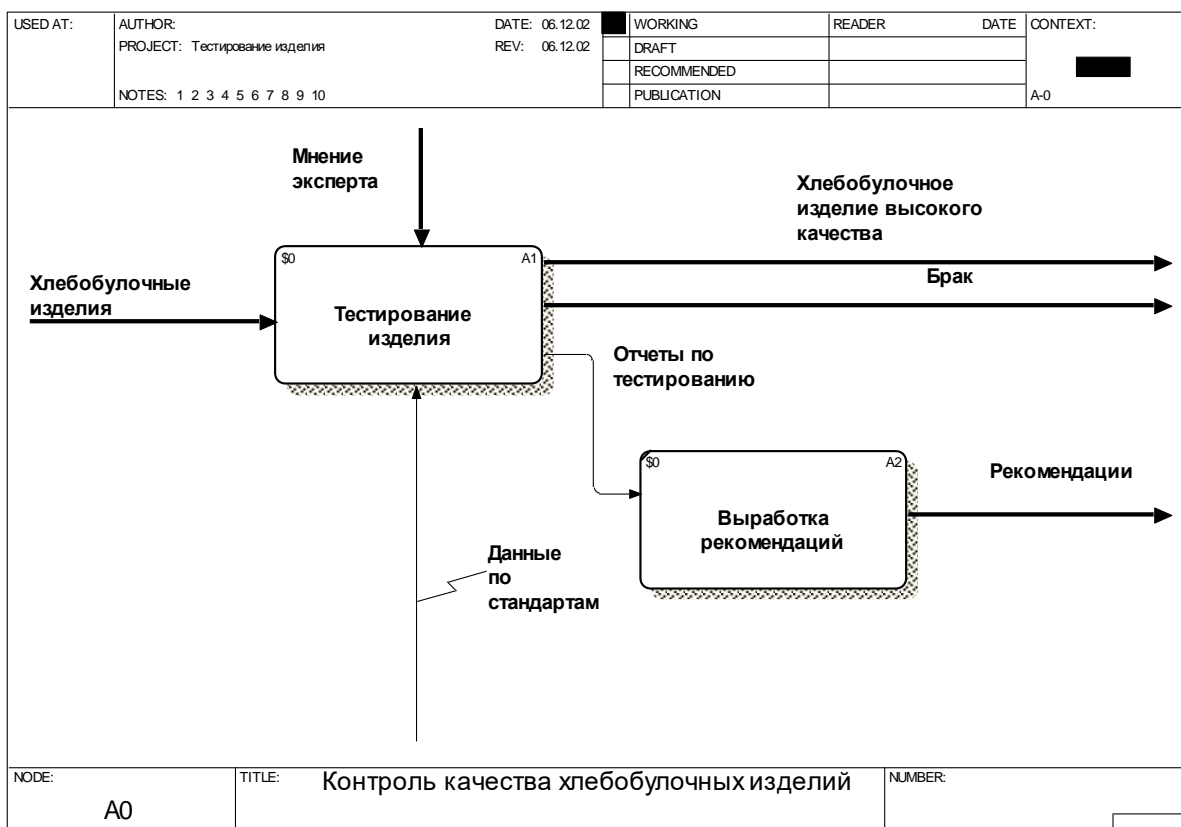


Поток данных. Он определяет информацию, передаваемую через некоторое соединение от источника к приемнику.



Пример построения диаграмм по методологии DFD





Практическая часть

Задание: разработать диаграммы *DFD* потоков данных для информационной системы, соответствующей теме выпускной квалификационной работы, используя среду создания диаграмм типа *All Full Modeller (BPwin)*.

Требования к отчету

1. Разработка диаграммы потоков данных *DFD* согласно варианту.
2. Анализ полученных результатов (сравнение вариантов потоков данных; обоснованность выбора технологий построения; результаты предпроектного обследования; фрагмент программы предпроектного исследования ИС)
3. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение *DFD*?
2. Объекты, которые могут быть отображены на контекстной диаграмме, и их назначение.
3. Что означает принцип балансировки?
4. Какие графические элементы используются для обозначения на диаграмме «Системы», «Потоков данных», «Хранилищ данных»?
5. Какие существуют критерии прекращения дальнейшей детализации?

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ (РАБОТ) ПО МЕТОДОЛОГИИ IDEF3

Цель лабораторной работы: уметь применять методологии моделирования процессов (*IDEF3*) к проектированию модели информационной системы. Получить опыт в разработке модели информационных систем на основе методологии структурного проектирования.

Краткие теоретические сведения

Правила формирования моделей бизнес-процессов в *IDEF3*

Формат *IDEF3* применяется для описания бизнес-процессов в виде потоков операций (работ). Условные обозначения формата *IDEF3* представлены на рис. 3.1 и 3.2.

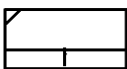
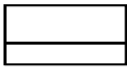



№	Наименование	Описание	Графическое представление
1	Модель операции (работы)	Объект служит для описания операций (работ), выполняемых подразделениями/сотрудниками предприятия.	
2	Ссылочный объект	Объект, используемый для описания ссылок на другие диаграммы модели, циклические переходы в рамках одной модели, различные комментарии к операциям	
3	Логическое «И»	Логический оператор, определяющий связи между операциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса	
4	Логическое «ИЛИ»	Логический оператор, определяющий связи между операциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса	
5	Логическое исключительное «ИЛИ»	Логический оператор, определяющий связи операциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса	

Рис. 3.1. Обозначение объектов и операций


№	Тип стрелки	Графическое представление
1	Стрелка предшествования. Соединяет последовательно выполняемые операции.	
2	Стрелка отношения. Используется для привязки объектов-комментариев к операциям.	
3	Стрелка потока объектов. Показывает поток объектов (финансовых, материальных) от одной операции к	

Рис. 3.2. Обозначение стрелок

Операции (работы) обозначают преобразования потоков материальных, финансовых ресурсов и информации (документов, файлов).

Объект модели типа «перекресток» используется для отображения логики взаимодействия стрелок при слиянии и разветвлении или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом выполнения следующей операции.

Перекрестки используются для обозначения следующих ситуаций: окончание реализации одной операции может служить сигналом к началу выполнения нескольких операций, или же одна операция для своего запуска может ожидать окончания выполнения нескольких операций.

Стрелки могут сливаться и разветвляться только через перекрестки. На рис. 3.3 приводятся типы используемых перекрестков.

Перекресток изображается квадратом с двойной правой или левой границей.

Правила создания перекрестков:

- на одной диаграмме *IDEF3* может быть создано несколько перекрестков различных типов;
- каждому перекрестку для слияния должен предшествовать перекресток для разветвления;
- перекресток для слияния «И» не может следовать за перекрестком для разветвления типа синхронного или асинхронного «ИЛИ»;
- перекресток для слияния «И» не может следовать за перекрестком для разветвления типа, исключающего «ИЛИ»;
- перекресток для слияния типа, исключающего «ИЛИ», не может следовать за перекрестком для разветвления типа «И»;
- перекресток, имеющий одну стрелку на одной стороне, должен иметь более одной стрелки на другой.

№	Наименование	Описание		Графическое представление
		Смысл в случае слияния стрелок	Смысл в случае разветвления стрелок	
1	Асинхронное «И»	Все предшествующие операции должны быть выполнены	Все следующие операции должны быть запущены	&
2	Синхронное «И»	Все предшествующие операции должны быть завершены одновременно	Все следующие операции должны быть запущены	&
3	Асинхронное «ИЛИ»	Одна или несколько предшествующих операций должны быть завершены	Одна или несколько следующих операций должны быть запущена	O
4	Синхронное «ИЛИ»	Одна или несколько предшествующих операций должны быть завершены одновременно	Одна или несколько следующих операций запускаются одновременно	O
5	Исключающее «ИЛИ»	Только одна предшествующая операция завершена	Только одна следующая операция запускается	X

Рис. 3.3. Типы используемых перекрестков

Ссылки используются для указания некоторой дополнительной информации об операциях или перекрестках. Ссылки применяются для указания следующих свойств операций и перекрестков:

- участия важного объекта в выполнении операции;
- циклов выполнения операций;
- частоты выполнения операций;
- другой важной информации.

Ссылки изображаются прямоугольником, похожим на прямоугольник, обозначающий операцию. Ссылки соединяются сплошной линией с операцией и перекрестком, к которому они относятся.

При построении диаграмм в *IDEF3* используется принцип декомпозиции. В результате декомпозиции образуется иерархическая структура диаграмм *IDEF3*.

Родительская диаграмма, расположенная на вершине иерархической структуры диаграмм, должна быть либо диаграммой *IDEF0*, либо диаграммой *DFD*.

В случае, если диаграммы *IDEF3* не дополняют модель *IDEF0* или модель *DFD*, а являются самостоятельной моделью, то на указанной родительской диаграмме верхнего уровня должны быть обозначены цель моделирования и точка зрения создателя модели.

В качестве контекстной диаграммы рекомендуется использовать контекстную диаграмму, выполненную в нотации *IDEF0*.

Правила построения диаграмм IDEF3

На вершине дерева декомпозиции диаграмм должна находиться либо контекстная диаграмма в нотации *IDEF0* с указанием цели моделирования и точки зрения, либо *IDEF0* или диаграмма *DFD* (в случае если диаграммы *IDEF3* дополняют модель в нотации *IDEF0* или *DFD*).

Рекомендуется стрелки, обозначающие связи, направлять либо слева направо, либо сверху вниз. Диаграммы должны содержать не менее трех и не более восьми операций. Каждая операция имеет свой уникальный номер и имя. Связь через потоки объектов должна иметь имя, которое является уникальным. Старшая связь и связи-отношения могут иметь имя, которое также должно быть уникальным. Уникальным именем должны обладать объекты ссылок. Каждому перекрестку присваивается уникальный номер. При наличии стрелок со сложной топологией целесообразно повторить имя для удобства ее идентификации.

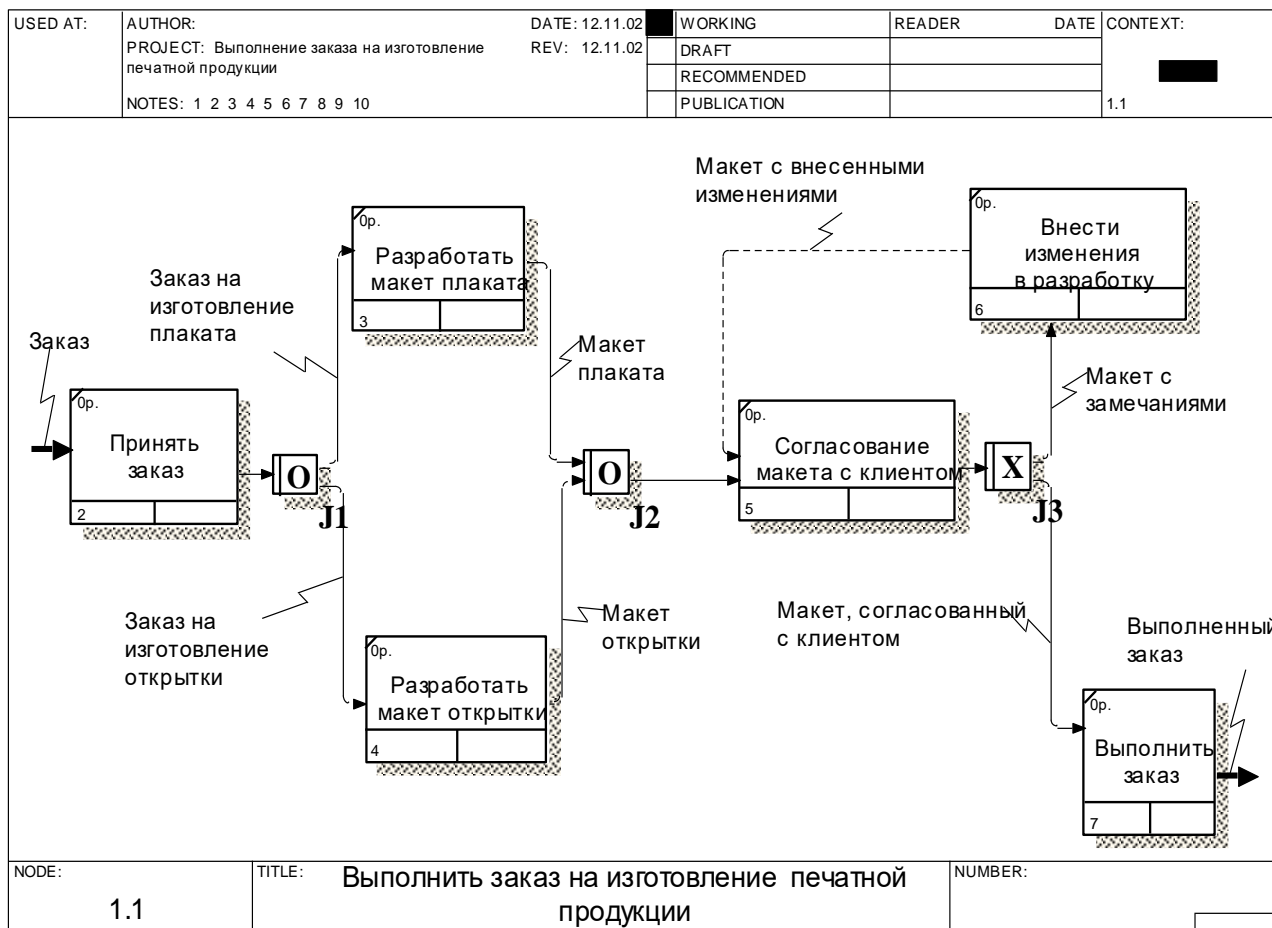
Каждая операция, не имеющая декомпозиции, помечается небольшой диагональной чертой, расположенной в левом верхнем углу прямоугольника, изображающего эту операцию.

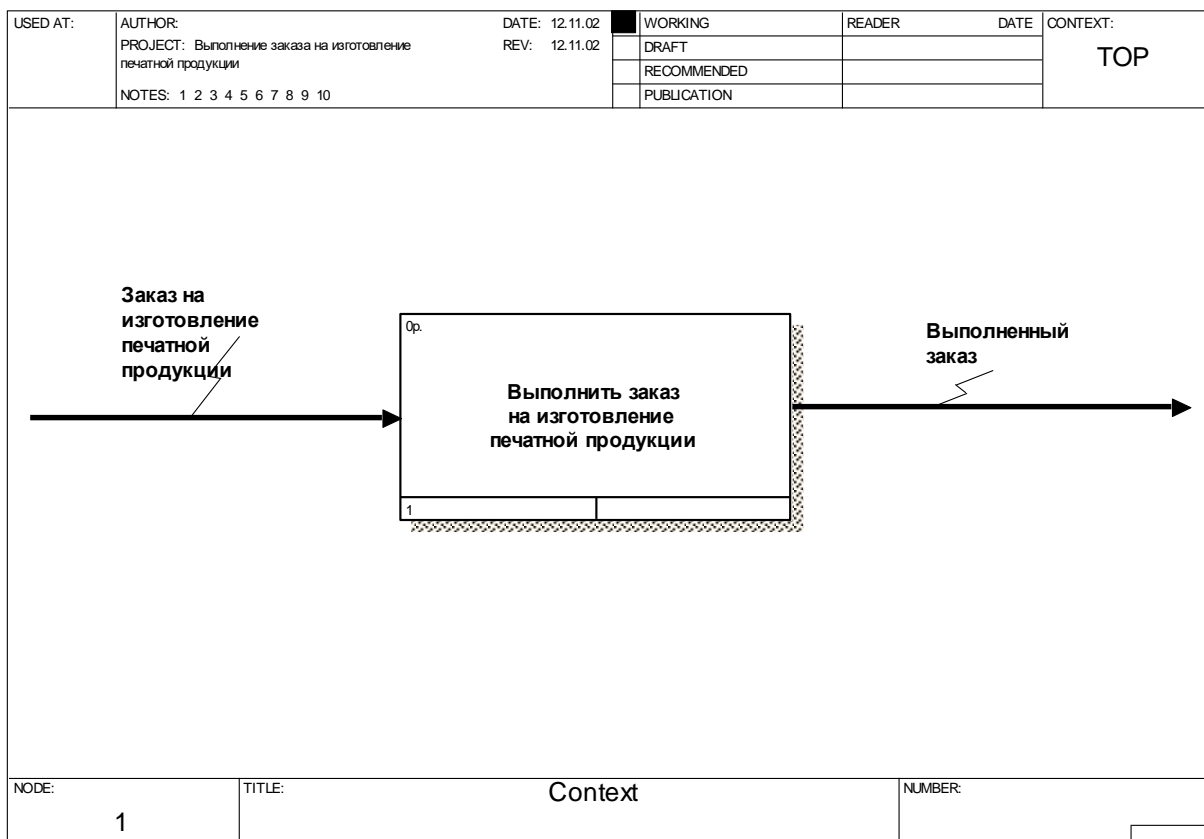
Дочерние диаграммы (описания и сценарии) должны иметь один вход. Один выход должна иметь дочерняя диаграмма-описание.

Стрелки, проходя через перекрестки, обеспечивают разветвление потоков. При соединении большого числа прямоугольников необходимо избегать необязательных пересечений стрелок. Следует минимизировать число петель и поворотов каждой стрелки. Следует обеспечить максимальное расстояние между прямоугольниками и поворотами стрелок, а также между прямоугольниками и пересечениями стрелок для облегчения чтения диаграммы. Диаграммы должны быть декомпозированы до уровня, на котором присутствуют операции обработки конкретных документов (или совокупности документов).

В ссылках на операции обработки документов должны быть указания на обрабатываемые документы.

Пример построения диаграмм по методологии IDEF3





Практическая часть

Задание: построить модель информационной системы в соответствии с вариантом с применением методологии моделирования процессов (*IDEF3*).

Требования к отчету

1. Цель работы, задание.
2. Описание заданной предметной области.
3. Краткое описание декомпозируемой работы.
4. Диаграмма декомпозиции.
5. Выводы по результатам выполненной работы.

Контрольные вопросы

1. Назначение и сущность методологии *IDEF3*.
2. Перекресток разветвления (*Fan-out Junction*) в *IDEF3*.
3. Перекресток слияния (*Fan-in Junction*) в *IDEF3*.
4. Связь (*Link*) в *IDEF3*.
5. Связь объектный поток (*Object flow*) в *IDEF3*.
6. Связь отношения (*Relational*) в *IDEF3*.
7. Связь предшествования (*Precedence*) в *IDEF3*.

Учебное электронное издание

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Методические указания

Составители:

ИВАНОВСКИЙ Михаил Андреевич
ГЛАЗКОВА Инга Александровна

Редактор Л. В. Комбарова
Графический и мультимедийный дизайнер Т. Ю. Зотова
Обложка, упаковка, тиражирование Л. В. Комбаровой

Подписано к использованию 25.04.2024.

Тираж 50 шт. Заказ № 57

Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14.
Тел./факс (4752) 63-81-08.
E-mail: izdatelstvo@tstu.ru