

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика С.П. Королева

*Шитарев И.Л.
Проничев Н.Д.
Абрамова И.Г.*

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА
В СРЕДЕ BPWin
средствами IDEF0**

Методическое управление СГАУ
Регистр. № 19/13

Самара 2005

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени АКАДЕМИКА С.П.КОРОЛЕВА

Шитарев И.Л., Проничев Н.Д., Абрамова И.Г.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В СРЕДЕ ВР Win
средствами IDEF0

Учебное пособие

Самара 2005

УДК 004.94: 658.012.12
ББК 65.290 – 2с51

Шитарев И.Л., Проничев Н.Д., Абрамова И.Г. *Функциональное моделирование бизнес-процессов машиностроительного производства в среде BP Win средствами IDEF0: Учебное пособие /*; Самарский гос. Аэрокосм. Ун-т. Самара, 2005, 49 с.

В учебном пособии кратко изложена история возникновения технологии современного структурного анализа бизнес-процессов. Раскрыта сущность формирования функциональных диаграмм стандарта IDEF0 с применением инструментальной среды BPWin, относящегося к пакету Международных стандартов моделирования IDEF. Для самостоятельной проработки вопросов структурного моделирования даны примеры процессов изготовления деталей и изделий машиностроительного производства.

Пособие адресовано студентам, изучающим курсы «Организация и управление подготовкой производства», «Производственный менеджмент» и поможет им самостоятельно выполнить задачи управления проектами по анализу существующих и разработке новых производственных процессов в рамках курсового и дипломного проектирования.

Ил.23 , Табл. .3. Библиогр. 4 назв.

Пособие изготовлено на кафедре ПДЛА.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета им. Академика С.П.Королева.

Рецензент: проф. д.э.н. Османкин Н.Н
доц. к.т.н. Шустов С.А

СОДЕРЖАНИЕ

1. история, термины, определения	7
1.1. SADT	7
1.2. IDEF0	8
1.3. IDEF3	8
1.4. DFD	11
2. Построение функциональных диаграмм в инструментальной среде BPWin	12
2.1. Среда BPwin.....	12
2.2. Методология IDEF0	13
2.3. Принципы построения модели IDEF0	14
2.3.1. Диаграммы	14
2.3.1.1. Диаграммы декомпозиции	15
2.3.1.2. Каркас диаграммы	16
2.3.2. Работы	17
2.3.3. Стрелки.....	18
2.3.3.1. Контекстные стрелки	19
2.3.3.2. ICOM-коды.....	20
2.3.3.3. Несвязанные граничные стрелки	21
2.3.3.4. Внутренние стрелки	21
2.3.3.5. Разветвляющиеся и сливающиеся стрелки	24
2.3.3.6. Тоннелирование стрелок.....	25
2.3.4. слияние и расщепление моделей.....	26
2.4. Диаграммы дерева узлов.....	28
2.5. Стоимостный анализ (ABC)	28
2.6. Создание отчётов.....	30
2.7. Установка шрифтов и цвета объектов	30

2.8. Рекомендации по рисованию диаграмм	31
3. Пример создания модели IDEF0 в VPwin	32
3.1. Пример 1. Объект - процесс	32
3.2. Пример 2. Объект – продукт	38
4. Темы для самостоятельной работы	43
Литература.....	49

Введение

Управленческая практика требует постоянного анализа происходящих процессов производственно-хозяйственной деятельности. В разные периоды времени при интенсивном, планомерном и динамичном развитии производства применялись и применяются по сей день методы массового обслуживания, сетевого планирования, оптимизации, структурный анализ и много других. Функционально-структурное моделирование применялось к процессам обработки деталей, то есть к процессам, имеющим физическую природу.

При становлении российской экономики не возникало необходимости структурировать проблемы и оптимизировать принятие решений в силу того, что получаемая прибыль составляла не проценты, а разы. С развитием конкуренции у руководителей компаний появилась естественная потребность иметь перед собой модель не отдельных процессов обработки деталей, а модель деятельности предприятия, то есть совокупности интеграционных процессов производственно-хозяйственной деятельности. Появление слова-сочетания «бизнес-процесс» стало отражать стоимостную характеристику управленческой деятельности, стало применяться в контексте к модели деятельности предприятия, которая выявляет все механизмы и принципы взаимосвязи различных подсистем в рамках одного бизнеса. Появилась необходимость в построении моделей, которые бы на различных периодах жизненного цикла развития предприятия трансформировались из исходной «как есть» (“as is”) в нормативную «как должно быть» (“to be”) в целях оптимизации её деятельности «в такт» с изменениями внешней среды.

Функциональное моделирование является важнейшим элементом концептуального анализа при описании

бизнеса (модели «как есть» и «как должно быть»). Разработка этих моделей позволяет глубоко изучить природу бизнес-процессов, выявить ключевые относительно целей организации процессы, провести на этой базе реструктуризацию старых и разработку новых процессов.

Так функционально-структурное моделирование из области «механистических» объектов пришло в область «органических» объектов исследований и вошло в практику аналитиков, экспертов, администраторов. Термин «механистический» может рассматриваться применительно как к физическим процессам, производственным операциям, так и к структурам управления, спроектированным наподобие машинного механизма, с использованием формальных правил и процедур, по шаблону, в условиях жесткой иерархии власти в организации. Термин «органический» применяется к живым объектам исследования, а применительно к структуре управления предприятия означает, что она спроектирована наподобие живого организма, свободного от недостатков механистической структуры.

Методология SADT, лежащая в основе стандарта IDEF, появилась в конце 60-х годов, по-прежнему популярна среди аналитиков и широко используется для анализа предметной области.

Данное учебное пособие описывает основы методологии функционального моделирования и процесс построения моделей IDEF0, с помощью PLATINUM BP win.

1. ИСТОРИЯ, ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. SADT

Термин «структурный анализ» появился за рубежом и в нашей стране в 60 – 70 г.г. В отчете Массачусетского технологического института (МТИ) по созданию алгоритмического языка АРТ около 30 лет назад, как писал Дуглас Т.Росс в 1986 г., было употреблено выражение "Structured Analysis", ранее им использовавшимся для описания алгоритмического блока – «SA-блок». Термин «SA-блок» был зафиксирован и в отчете 1960 года по созданию систем автоматизированного проектирования (САПР). Это обозначение («SA») выражало идею, которая сегодня называется иерархической многоуровневой модульной системой... Концепция «декомпозиции», вторая центральная идея SADT, в то время еще не была явно сформулирована». Однако, по воспоминаниям Д.Т. Росса: «САПР должна быть объектно-ориентирована и что объекты, включая те системы, которые мы создаем для работы с ними, должны определяться и описываться сверху-вниз до нужного уровня детализации». Д.Т.Росс уходит из МТИ в 1969 г. и основывает компанию SofTech,Inc. В 1973 г. выпускает в свет «Руководство автора», которое использовалось в работах по разработке автоматизированных систем производства военно-воздушных сил (AFCAM). В следующем году им было придумано название «Структурный анализ» для методологии, объединяющей SA-блоки и SA-декомпозицию в единый графический «язык проектирования систем». Так родилась **SADT** (Structured Analysis and Design Technique) - методология (технология) структурного анализа и проектирования.

В программе интегрированной компьютеризации производства (ICAM -Integrated Computer-Aided Manufacturing). Министерства обороны США была признана полезность SADT, что привело к стандартизации и публикации её части, называемой IDEF0. Под названием IDEF0 SADT

применялась тысячами специалистов в военных и промышленных организациях.

В дальнейшем появилось три технологии моделирования:

- IDEF0 – метод функционального моделирования;
- IDEF3 – метод описания бизнес-процессов;
- DFD – метод построения диаграмм потоков данных.

Все описанные подходы входят в семейство стандартов *IDEF* (*Integrated DEFinition*; дословно: *Integrated* – составлять целое, интегрировать, *Definition* – определение, ясность, точность; «целостная ясность»).

1.2. IDEF0

IDEF0 – метод функционального моделирования. Разработан компанией SofTech, Inc. в конце 60-х г.г. как набор рекомендаций по построению сложных систем, которые предполагали взаимодействие механизмов и обслуживающего персонала. Ранее известный как SADT. В 1993 г. группа пользователей IDEF (*IDEF Users Group*) совместно с Национальным институтом стандартов и технологии (*National Institute of Standards and Technology*) разработали документированный стандарт, который мог бы использоваться военными и гражданскими ведомствами. Этот стандарт был опубликован как федеральный стандарт обработки информации.

Более подробно остановимся на IDEF0 - технологии в разделе «Построение функциональных диаграмм в инструментальной среде BPWin».

1.3. IDEF3

IDEF3 – метод описания бизнес-процессов с использованием структурированного метода, позволяющего эксперту в предметной области представить положение вещей как упорядоченную последовательность событий с одно-

временным описанием объектов, имеющих непосредственное отношение к процессу.

В настоящее время оно получает все большее распространение как вполне жизнеспособный путь построения моделей проектируемых систем для дальнейшего анализа имитационными методами. Имитационное тестирование часто используется для оценки эксплуатационных качеств разрабатываемой системы.

Основой модели IDEF3 служит так называемый сценарий бизнес-процесса, который выделяет последовательность действий. Наименованием действия служат глаголы или отглагольные существительные: «обработать заказ клиента», «технологическая подготовка». Сценарий для большинства моделей должен быть документирован. Обычно это название набора должностных обязанностей человека, являющегося источником информации о моделируемом процессе.

Важными для системного аналитика является понимание цели моделирования – набора вопросов, ответами на которые будет служить модель, границ моделирования – какие части системы войдут, а какие не будут отображены в модели, и целевой аудитории – для кого разрабатывается модель. Вид контекстной диаграммы IDEF3 приведен на рисунке (см. Рис.- 2). Вид декомпозиционной диаграммы с возможными типами соединений приведен на рисунке (Рис.- 1.)

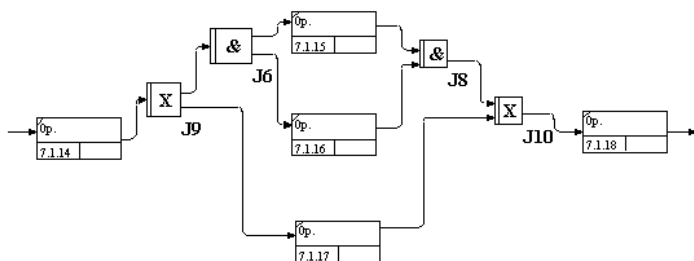


Рис.- 1. Вид декомпозиционной диаграммы IDEF3 с возможными комбинациями соединений.

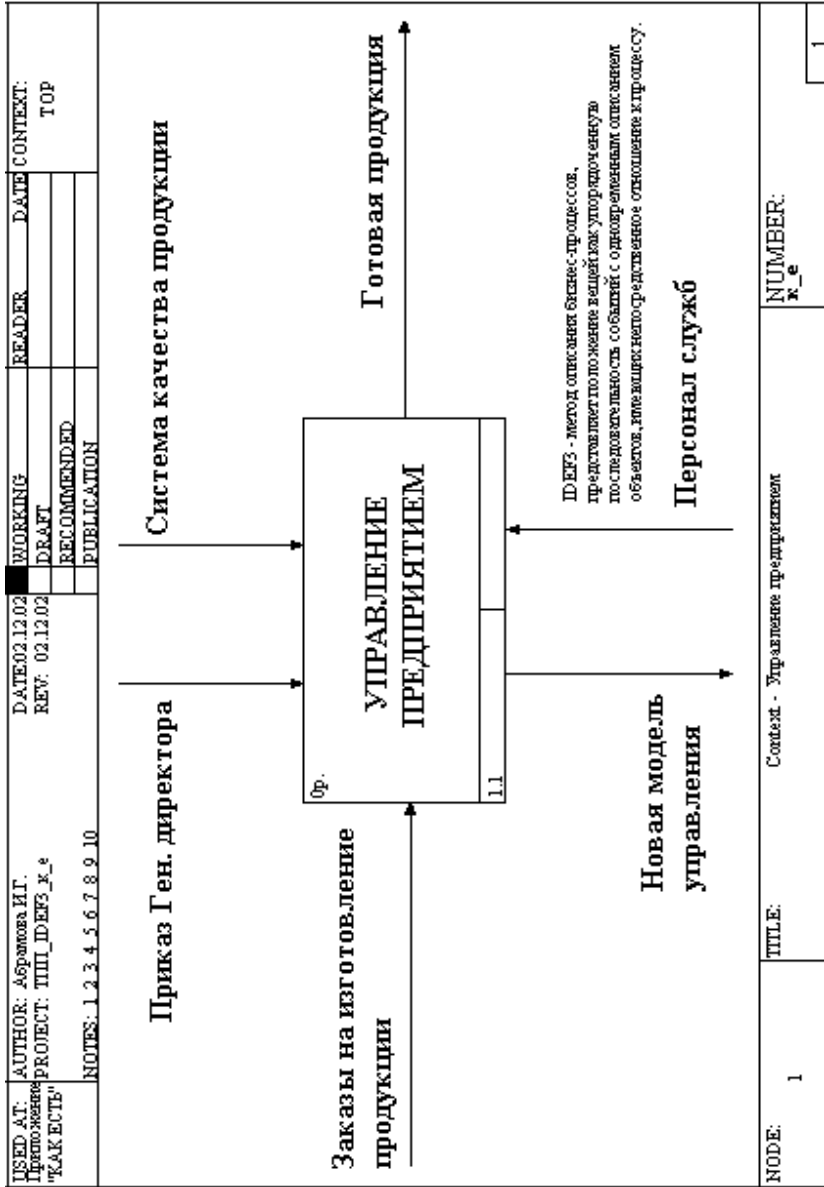


Рис.- 2. Вид контекстной диаграммы IDEF3

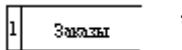
1.4. DFD

DFD – (Data Flow Diagrams) метод построения потоков данных. Так же, как и диаграммы IDEF0, диаграммы потоков данных моделируют систему как набор действий , соединенных друг с другом стрелками. DFD могут содержать два типа объектов: объекты, собирающие и хранящие информацию, - хранилища данных и внешние сущности – объекты моделирующие взаимодействие с теми частями системы, которые выходят за границы моделирования.

В отличие от стрелок в IDEF0, которые иллюстрируют отношения, стрелки DFD показывают, как объекты (включая и данные) реально перемещаются от одного действия к другому. Это представление потока обеспечивает отражение в DFD – моделях таких физических характеристик системы, как движение объектов (потоки данных), хранение объектов (хранилища данных), источники и потребители объектов (внешние сущности).

Построение DFD – диаграмм в основном ассоциируется с разработкой программного обеспечения, поскольку нотация DFD изначально разработана для этих целей.

В названиях хранилищ данных преобладают имена существительные -



в названиях функциональных диаграмм – отглагольные существительные, существительные.



Рис.- 3. Пример объединения потоков в один.

2. ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДИАГРАММ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СРЕДЕ BPWIN

2.1. СРЕДА BPWIN

BPwin имеет простой и понятный интерфейс пользователя, дающий возможность создавать сложные модели при минимальных усилиях.

При запуске по умолчанию появится основная модель инструментов, панель инструментов и, в левой части, навигатор модели – Model Explorer. Возникнет диалоговое окно, в котором следует указать, будет ли создана модель заново, или она будет открыта из файла либо из репозитория ModelMart (хранилище моделей), внести имя модели и выбрать методологию, в которой будет построена модель.

BPwin поддерживает три методологии - IDEF0 (функциональная модель), IDEF3 (WorkFlow Diagram) и DFD (DataFlow Diagram), каждая из которых решает свои специфические задачи. Функциональная модель предназначена для описания существующих бизнес-процессов на предприятии (модель AS-IS) - идеального положения вещей и того, к чему нужно стремиться (модель TO-BE). Нотация DFD включает такие понятия, как внешняя ссылка и хранилище данных, что делает её более удобной (по сравнению с IDEF0) для моделирования документооборота. Методология IDEF3 включает элемент “перекрёсток”, что позволяет описать логику взаимодействия компонентов системы.

Модель в BPwin рассматривается как совокупность работ, каждая из которых оперирует с некоторым набором данных. Работа изображается в виде прямоугольников, данные – в виде стрелок.

2.2. МЕТОДОЛОГИЯ IDEF0

Процесс моделирования какой-либо системы в IDEF0 начинается с определения контекста, т.е. наиболее абстрактного уровня описания системы в целом. Первоначально необходимо определить область моделирования. Описание области как системы в целом, так и её компонентов является основой построения модели. Хотя в течении моделирования область может корректироваться. При формулировании области необходимо учитывать два компонента – широту и глубину. Широта подразумевает определение границ модели – мы определяем, что будет рассматриваться внутри системы, а что снаружи. Глубина определяет, на каком уровне детализации модель является завершённой. При определении глубины системы необходимо не забывать об ограничениях времени – трудоёмкость построения модели растёт в геометрической прогрессии от глубины декомпозиции.

IDEF0-модель предполагает наличие чётко сформулированной цели, единственного субъекта моделирования и одной точки зрения.

Цель должна отвечать на следующие вопросы:

- Почему этот процесс должен быть замоделирован?
- Что должна показывать модель?
- Что может получить читатель?

Точку зрения можно представить как взгляд человека, который видит систему в нужном для моделирования аспекте.

Для внесения области, цели и точки зрения в модели IDEF0 в VPwin следует выбрать пункт меню **Edit/Model Properties**, вызывающий диалог Model Properties. В закладке Purpose следует внести цель и точку зрения, а в закладку Definition – определение модели и описание области. В за-

кладке Status можно описать статус модели (черновой вариант, рабочий, окончательный и т.д.), время создания и последнего редактирования (отслеживается в последствии автоматически). В закладке Source описываются источники информации для построения модели. Закладка General служит для внесения имени проекта и модели, имени и инициалов автора и временных рамок модели – as-is и to-be.

Сначала строится модель существующей организации работы – as-is ("КАК ЕСТЬ"). Затем производят анализ и улучшение бизнес-процессов. Найденные в модели недостатки исправляются при создании модели to-be ("КАК БУДЕТ").

2.3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ IDEF0

2.3.1. ДИАГРАММЫ

Основу методологии IDEF0 составляет графический язык описания бизнес-процессов. Модель в нотации IDEF0 представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Каждая диаграмма является единицей описания системы и располагается на отдельном листе.

Модель может содержать четыре типа диаграмм:

- контекстную диаграмму (в каждой модели может быть только одна контекстная диаграмма);
- диаграммы декомпозиции;
- диаграммы дерева узлов;
- диаграммы только для экспозиции (FEO).



Контекстная диаграмма является вершиной древо-видной структуры диаграмм и представляет собой самое общее описание системы и её взаимодействия с внешней средой. После описания системы в целом проводится разбиение её на крупные фрагменты. Этот процесс называется



функциональной декомпозицией, а диаграммы, которые описывают каждый фрагмент и взаимодействие фрагментов, называются диаграммами декомпозиции. После декомпозиции контекстной диаграммы проводится декомпозиция каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее, до достижения нужного уровня подробности описания.

Диаграмма дерева узлов показывает иерархическую зависимость работ, но не взаимосвязи между работами. Диаграмм деревьев узлов может быть в модели сколько угодно много, поскольку дерево может быть построено на произвольную глубину и не обязательно с корня.

Диаграммы для экспозиции (FEO) строятся для иллюстрации отдельных фрагментов модели, для иллюстрации альтернативной точки зрения, либо для специальных целей.


2.3.1.1. Диаграммы декомпозиции

Диаграммы декомпозиции содержат родственные работы, т.е. дочерние работы, имеющие общую родительскую работу. Для создания диаграммы декомпозиции контекстной диаграммы следует кликнуть по кнопке на панели Воз-  никает диалог Activity Box Count, в котором сле-  дует указать нотацию новой диаграммы и количество работ в ней. Допустимый интервал числа работ 2-8. Для обеспечения наглядности и лучшего понимания моделируемых процессов рекомендуется использовать от трёх до шести блоков на одной диаграмме.

Если оказывается, что количество работ недостаточно, то работу можно добавить в диаграмму, кликнув сначала по  кнопке на палитре инструментов, а затем по сво-  бодному месту на диаграмме.

Работы на диаграммах декомпозиции обычно располагают по диагонали от левого верхнего угла к право-

му нижнему. В левом верхнем углу располагается самая важная работа или работа, выполняемая по времени первой, и так далее. Такое расположение облегчает чтение диаграмм, кроме того, на нём основывается понятие взаимосвязи работ.

Каждая из работ на диаграмме декомпозиции может быть в свою очередь декомпозирована. При декомпозиции диаграммы имеющей несколько работ после щелчка по кнопке , необходимо кликнуть по той работе, которую вы хотите декомпозировать.

Номер работы показывается в правом нижнем углу. В левом верхнем изображается небольшая диагональная черта, если данная работа не была декомпозирована.

2.3.1.2. Каркас диаграммы

Каркас диаграммы содержит заголовок (верхняя часть) и подвал (нижняя часть). Заголовок используется для отслеживания диаграммы в процессе моделирования. Нижняя часть используется для идентификации и позиционирования в иерархии диаграммы.

Описание элементов каркаса приведено в табл.1 и 2.

Таблица - 1. Поля заголовка каркаса

Поле	Смысл
Used At	Используется для указания на родительскую работу (если на текущую диаграмму ссылались)
<i>Author, Date, Rev, Project</i>	Автор, дата создания, дата последнего редактирования, проект, в рамках которого создана диаграмма
<i>Notes 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</i>	Для нумерации замечаний при экспертизе
<i>Working, Draft, Recommended, Publication</i>	Стадии создания диаграммы
<i>Reader</i>	Имя эксперта
<i>Date</i>	Дата экспертизы
<i>Context</i>	Схема расположения работ в диаграмме верхнего уровня

Таблица - 2. Поля подвала каркаса

Поле	Смысл
<i>Node</i>	Номер узла диаграммы (номер родительской работы)
<i>Title</i>	Имя диаграммы (по умолчанию – имя родительской работы)
<i>Number</i>	Уникальный номер версии диаграммы
<i>Page</i>	Номер страницы

Значения полей каркаса задаются в диалоге Diagram Properties (меню **Edit/ Diagram Properties**).

2.3.2. РАБОТЫ

Работы обозначают поименованные процессы, функции или задачи, которые происходят в течение определённого времени и имеют распознаваемые результаты. Работы изображают в виде прямоугольников. Все работы необходимо назвать и определить. Имя работы должно быть выражено отглагольным существительным, обозначающим действие («Изготовление изделия», «Приём заказа» и т.д.). Определить работу – значит охарактеризовать её.

При создании новой модели автоматически создаётся контекстная диаграмма с единственной работой, изображающей систему в целом.

Для внесения имени работы следует “кликнуть” по работе правой кнопкой мыши, выбрать в меню Name Editor и в появившемся диалоге (Activity Properties) ввести имя работы. Для описания других свойств работы также используется диалог Activity Properties.

2.3.3. СТРЕЛКИ

Взаимодействие работ между собой и с внешним миром описывается в виде стрелок. Стрелки представляют некую информацию и именуются существительными (например, “Изделие”, “Детали”).

В IDEF0 существует пять типов стрелок:

1. Вход (Input) – материал или информация, которые используются или преобразуются работой для получения результата (выхода). Стрелка входа рисуется как входящая в левую грань работы. Допускается, что работа может не иметь ни одной стрелки входа.

Пример: Работа – “Изготовление изделия”,
вход – “Сырьё”.

2. Управление (Control) – правила, стратегии процедуры или стандарты, которыми руководствуется работа. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку управления. Стрелка управления рисуется как входящая в верхнюю грань работы. Управление влияет на работу, но не преобразуется работой. Если цель работы – изменить процедуру или стратегию, то такая процедура или стратегия будет для работы входом.

Пример: Работа – “Изготовление изделия”,
управление – “Чертёж”, “Задание”.

Подсказкой может служить то, что перерабатываются/изменяются ли данные в работе или нет. Если изменяются, то, скорее всего это вход, если нет – управление. В случае неопределённости в статусе стрелки (управление или вход) рекомендуется рисовать стрелку управления.

3. Выход (Output) - материал или информация, которые производятся работой. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку выхода. Стрелка выхода рисуется как исходящая из правой грани работы.

Пример: Работа – “Изготовление изделия”,
выход – “Готовое изделие”.

4. Механизм (Mechanism) – ресурсы, которые выполняют работу, например персонал предприятия, станки, устройства и т.д. Стрелка механизма рисуется как входящая в нижнюю грань работы.

Пример: Работа – “Изготовление изделия”,
механизм – “Персонал предприятия”.

5. Вызов (Call) – специальная стрелка, указывающая на другую модель работы. Стрелка вызова используется для указания того, что некоторая работа выполняется за пределами моделируемой системы. В VRwin стрелки вызова используются в механизме слияния и разделения моделей.

На Рис.- 4 представлено стандартное расположение стрелок.



Рис.- 4. Расположение стрелок на диаграмме

2.3.3.1. Контекстные стрелки

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

Для внесения граничной стрелки входа и её обозначения следует:

- кликнуть по кнопке с символом стрелки на панели инструментов, перенести курсор к левой стороне экрана, пока не появится начальная полоска;
- кликнуть один раз по полоске и ещё раз в левой части работы со стороны входа;
- в палитре инструментов выбрать опцию редактирования ;
- кликнуть правой кнопкой мыши на линии стрелки, в меню выбрать Name Editor и добавить имя стрелки в закладке Name.

Стрелки управления, выхода, механизма и вызова изображаются аналогично. Для рисования стрелки выхода, например, следует кликнуть по кнопке с символом стрелки, щёлкнуть в правой части работы со стороны выхода, перенести курсор к правой стороне экрана, пока не появится начальная полоска, и кликнуть один раз по ней.

Имена вновь внесённых стрелок автоматически заносятся в словарь (Arrow Dictionary). Словарь стрелок редактируется при помощи специального редактора Arrow Dictionary Editor (Edit/Arrow Dictionary), в котором определяется стрелка и вносится относящийся к ней комментарий.

2.3.3.2. ICOM-коды

ICOM (Input, Control, Output, Mechanism) – коды, предназначенные для идентификации граничных стрелок. Код ICOM содержит префикс, соответствующий типу стрелки (I, C, O, M), и порядковый номер.

Для отображения ICOM-кодов следует включить опцию Show ICOM codes на закладке Presentation диалога Model Properties (меню Edit/Model Properties).

2.3.3.3. Несвязанные граничные стрелки

При декомпозиции работы входящие в неё и исходящие из неё стрелки (кроме стрелки вызова) автоматически появляются на диаграмме декомпозиции, но при этом не касаются работ. Такие стрелки называются несвязанными (несвязанными граничными стрелками (unconnected border arrow) и воспринимаются в VPwin как синтаксическая ошибка.

Для связывания стрелок входа, управления или механизма необходимо перейти в режим редактирования стрелок, кликнуть по наконечнику стрелки и кликнуть по соответствующему сегменту работы, для связывания стрелок выхода – на окончание стрелки и на соответствующий сегмент работы.

2.3.3.4. Внутренние стрелки

Для связи работ между собой используются внутренние стрелки, т.е. стрелки, которые не касаются границ диаграммы, а начинаются у одной и кончаются у другой работы.

Для рисования внутренней стрелки необходимо в режиме рисования стрелок кликнуть по сегменту одной работы и затем по сегменту другой. В IDEF0 различают пять типов связей работ.

1 тип: Связь по входу (output-input).

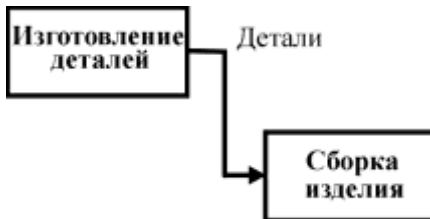


Рис.- 5. Связь по входу (output-input).

2 тип: Связь по управлению (output-control).



Рис.- 6. Связь по управлению (output-control).

Связи по управлению и входу являются простейшими, поскольку отражают прямые взаимодействия, которые понятны и очевидны. Связь по входу возникает при соединении выхода одной работы с входом другой с меньшим доминированием. Связь управления возникает тогда, когда выход одной работы служит управляющим воздействием на работу с меньшим доминированием.

3 тип: Обратная связь по входу (output-input feedback).

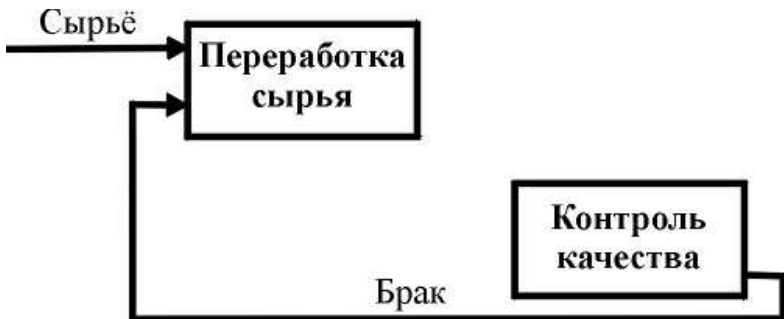


Рис.- 7. Обратная связь по входу

4 тип: Обратная связь по управлению
(output-control feedback).



Рис.- 8. Обратная связь по управлению

Обратная связь по управлению и обратная связь по входу являются более сложными типами отношений, поскольку они представляют итерацию функции, которая влияет на будущее выполнение других функций с большим доминированием, что впоследствии влияет на исходную функцию. Отношение обратной связи по входу имеет место тогда, когда выход блока становится входом другого блока с большим доминированием. Обратная связь по управлению возникает тогда, когда выход некоторого блока создает управляющее воздействие на блок с большим доминированием.

5 тип: Связь выход-механизм (output-mechanism).



Рис.- 9. Связь вход-механизм

Связи выход-механизм отражают ситуацию, при которой выход одной функции становится средством достижения цели для другой. Связи выход-механизм возникают при отображении в модели процедур пополнения и распределения ресурсов, создания или подготовки средств для выполнения функций системы. Она показывает, что одна работа подготавливает ресурсы, необходимые для проведения другой работы.

2.3.3.5.Разветвляющиеся и сливающиеся стрелки

Одни и те же данные или, объекты, порождённые одной работой, могут использоваться в нескольких других работах. С другой стороны, стрелки, порождённые в разных работах, могут представлять собой одинаковые или однородные данные или объекты, которые в дальнейшем используются или перерабатываются в одном месте. Для моделирования таких ситуаций используют разветвляющиеся и сливающиеся стрелки.

Для разветвления нужно в режиме редактирования стрелки кликнуть по фрагменту стрелки, затем по соответствующему сегменту работы.

Для слияния двух стрелок выхода нужно в режиме редактирования стрелки кликнуть по сегменту выхода работы, затем по соответствующему фрагменту стрелки.

Правила именования стрелок.

Если стрелка именована до разветвления, а после одна или несколько ветвей не именованы, это означает, что эти ветви моделируют те же данные и объекты, что и ветвь до разветвления. Если после разветвления какие-либо ветви именуют, то эти ветви соответствуют новому именованию. Недопустима ситуация, когда стрелка до разветвления не именована, а после разветвления не именована какая-либо из ветвей.

Правила именования сливающихся стрелок аналогичны – ошибкой будет считаться стрелка, которая после слияния не именована, а до слияния не именована одна из ветвей.

Для именования отдельной ветви следует выделить на диаграмме только одну ветвь, после этого вызвать редактор имени и присвоить имя стрелке.

2.3.3.6.Тоннелирование стрелок

Вновь внесённые стрелки на диаграмме декомпозиции нижнего уровня изображаются в квадратных скобках и автоматически не появляются на диаграмме верхнего уровня (см. Рис.- 10).

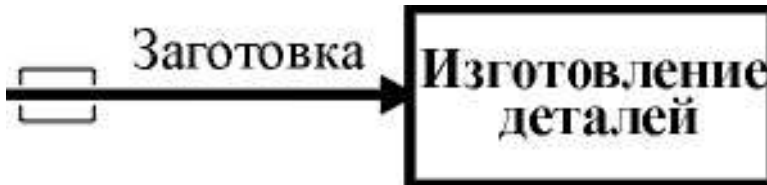


Рис.- 10. Неразрешённая стрелка

Для их “перетаскивания” вверх нужно выбрать кнопку на палитре инструментов и кликнуть по квадратным скобкам граничной стрелки. Появится диалог Border Arrow Editor. Если кликнуть по кнопке Resolve Border Arrow, стрелка мигрирует на диаграмму верхнего уровня, если выбрать Change To Tunnel – стрелка будет затоннелирована и не попадёт на другую диаграмму. Тоннельная стрелка изображается с круглыми скобками.

2.3.4. СЛИЯНИЕ И РАСЩЕПЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ

ВРwin использует для слияния и разветвления моделей стрелки вызова. Для слияния необходимо выполнить следующие условия:

- открыть обе сливаемые модели;
- имя модели-источника, которое присоединяют к модели-цели, должно совпадать с именем стрелки вызова работы в модели-цели (Рис.- 11);
- стрелка вызова должна исходить из недекомпозируемой работы (черта в левом верхнем углу);
- имена контекстной работы присоединяемой модели-источника и работы на модели-цели, к которой мы присоединяем модель-источник, должны совпадать (Рис.- 11),
- модель источник должна иметь, по крайней мере, одну диаграмму декомпозиции.

Для слияния моделей нужно кликнуть правой кнопкой мыши по работе со стрелкой вызова в модели-цели и во всплывающем меню выбрать Merge Model. Появится диалог, в котором следует указать опции слияния модели. При слиянии моделей объединяются и словари стрелок и работ. А также существует возможность переименования совпадающих элементов.

После подтверждения слияния модель-источник подсоединяется к модели-цели, стрелка вызова исчезает, а работа, от которой отходила стрелка вызова, становится недекомпозируемой – к ней присоединяется диаграмма декомпозиции первого уровня модели-источника.

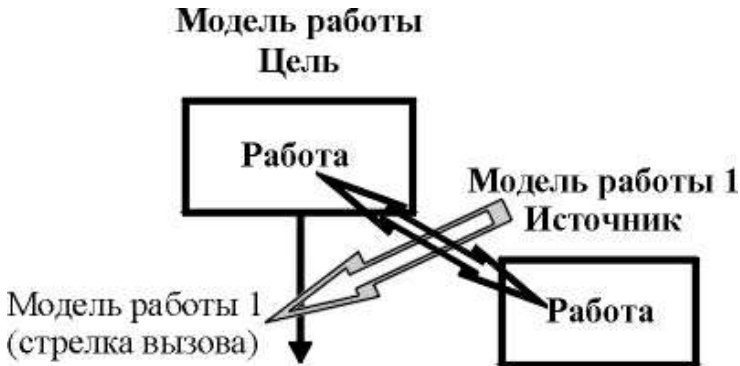


Рис.- 11. Условия слияния моделей

Стрелки, касающиеся работы на диаграмме модели-цели, автоматически не мигрируют в декомпозицию, а отображаются как неразрешённые. Их следует тоннелировать вручную.

Если в дальнейшем модель-источник будет редактироваться, эти изменения не попадут в соответствующую ветвь модели-цели.

Разделение моделей производится аналогично. Для отщепления ветви от модели следует кликнуть правой кнопкой мыши по декомпозированной работе и выбрать во всплывающем меню пункт Split Model. В появившемся диалоге следует указать имя создаваемой модели. После подтверждения расщепления в старой модели работа станет недекомпозированной, будет создана стрелка вызова, будет создана новая модель, причём имя контекстной работы будет совпадать с именем работы, от которой была “оторвана” декомпозиция.

2.4. ДИАГРАММЫ ДЕРЕВА УЗЛОВ

Диаграмма дерева узлов показывает иерархию работ в модели и позволяет рассмотреть вся модель целиком, но не показывает взаимосвязи между работами.

Для создания диаграммы дерева узлов следует выбрать в меню пункт **Insert/Node Tree**. Возникает диалог формирования диаграммы дерева узлов **Node Tree Definition**.

Здесь следует указать глубину дерева – **Number of Levels** (по умолчанию 3) и корень дерева (по умолчанию – родительская работа текущей диаграммы). Нижний уровень диаграммы оказывается в виде списка, остальные работы – в виде прямоугольников. Для отображения всего дерева в виде прямоугольников следует включить опцию **Bullet Last Level**.

2.5. СТОИМОСТНЫЙ АНАЛИЗ (АВС)

Стоимостной анализ основан на модели работ, потому что количественная оценка невозможна без детального понимания функциональности предприятия. Он применяется для того, чтобы отследить происхождение выходных затрат и облегчить выбор оптимальной модели работ.

АВС включает следующие основные понятия:

- объект затрат – причина, по которой работа выполняется, обычно, основной выход работы, стоимость работ есть суммарная стоимость объектов затрат (“Готовое изделие”, Рис.- 12);
- движитель затрат – характеристики входов и управлений работы (“Сырьё”, “Чертёж”, Рис.- 12), которые влияют на то, как выполняется и как долго длится работа;
- центры затрат, которые можно трактовать как статьи расхода.



Рис.- 12. Иллюстрация терминов ABC

При проведении стоимостного анализа в VPwin сначала задаются единицы измерения времени и денег. Для задания единиц измерения следует вызвать диалог Model Properties (меню Edit/Model Properties), закладка ABC Units. Затем описываются центры затрат: диалог Cost Center Editor (меню Edit/ABC Cost Centers). Каждому центру следует дать подробное описание в окне Definition.

Для задания стоимости работы следует кликнуть правой кнопкой мыши по работе и выбрать Cost Editor. В диалоге Activity Cost указывается частота проведения данной работы в рамках общего процесса (окно Frequency) и продолжительность (Duration). Затем следует выбрать в списке один из центров затрат и в окне Cost задать его стоимость.

Общие затраты по работе рассчитываются как сумма по всем центрам затрат. При вычислении вышестоящей работы сначала вычисляется произведение затрат дочерней работы на частоту работы (число раз, которое работа выполняется в рамках проведения родительской работы), затем результаты складываются.

При включённом режиме Compute from decompositions (диалог Activity Cost), подобные вычисления проводят-

ся автоматически снизу вверх. При включённом режиме `Override decompositions` можно задать итоговые суммы для каждой работы вручную.

2.6. СОЗДАНИЕ ОТЧЁТОВ

Отчёты по модели вызываются из пункта меню `Report`. Имеется семь видов отчётов.

- `Model Report`. Этот отчёт включает: имя модели, точку зрения, область, цель, имя автора, дату создания и др.
- `Diagram Report`. Отчёт по конкретной диаграмме. Включает список объектов (работ, стрелок, внешних ссылок и т.д.).
- `Diagram Object Report`. Наиболее полный отчёт по модели. Может включать полный список объектов модели и свойства, определяемые пользователем.
- `Activity Cost Report`. Отчёт о результатах стоимостного анализа.
- `Arrow Report`. Отчёт по стрелкам
- `Data Usage Report`. Отчёт о результатах связывания модели процессов и модели данных.
- `Model Consistency Report`. Отчёт, содержащий список синтаксических ошибок модели.

2.7. УСТАНОВКА ШРИФТОВ И ЦВЕТА ОБЪЕКТОВ

Пункты контекстного меню `Font Editor` и `Color Editor` вызывают соответствующие диалоги для установки шрифта, его размера и стиля, а также цвета объекта. Кроме того, `Win` позволяет установить шрифт по умолчанию для объектов определённого типа на диаграммах и в отчётах. Для этого следует выбрать меню `Tools/Default Fonts`, после чего в каскадном меню выбрать необходимый пункт:

- `Context Activity` – работа на контекстной диаграмме;
- `Context Arrow` – стрелки на контекстной диаграмме;
- `Decomposition Activity` – работы на диаграмме декомпозиции;
- `Decomposition Arrow` – стрелки на диаграмме декомпозиции;
- `Node Tree Text` – текст на диаграмме дерева узлов;

- Frame User Text – текст, вносимый пользователем в каскаде диаграмм;
- Frame System Text – текстовые блоки;
- Parent Diagram Text – текст родительской диаграммы;
- Parent Diagram Title Text – текст заголовка родительской диаграммы;
- Report text – текст отчётов.

2.8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РИСОВАНИЮ ДИАГРАММ

Прямоугольники работ должны располагаться по диагонали с левого верхнего в правый нижний угол (порядок доминирования). Порядок доминирования подчёркивает взаимосвязь работ, позволяет минимизировать изгибы и пересечения стрелок.

Следует максимально увеличивать расстояние между входящими или выходящими стрелками на одной грани работы. Если включить опцию Automatically space arrows (меню Edit/Model Properties, закладка Layout), VPwin будет располагать стрелки нужным образом автоматически.

Следует максимально увеличивать расстояние между работами, поворотами и пересечениями стрелок.

Обратные связи по входу рисуются “нижней” петлёй, а по управлению – “верхней”.

Циклические обратные связи нужно рисовать только в случае крайней необходимости, когда подчёркивают значение повторно используемого объекта. Если всё же необходимо изобразить такую связь, следует сначала создать обычную связь по входу, затем разветвить стрелку, направить новую ветвь обратно к входу работы-источника и, наконец, удалить старую ветвь стрелки выхода.

Следует минимизировать число пересечений, петель и поворотов стрелок.

3. ПРИМЕР СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ IDEF0 В ВРWIN

3.1. ПРИМЕР 1. ОБЪЕКТ - ПРОЦЕСС

Рассмотрим процесс создания модели в ВРwin на примере создания вспомогательного - инструментального производства предприятия (объект исследования – процесс изготовления большой номенклатуры инструмента).

При запуске в диалоговом окне запишем название модели (Рис.- 13), в нашем случае – “Инструментальное производство” (для краткости – «Инструм_производство»).

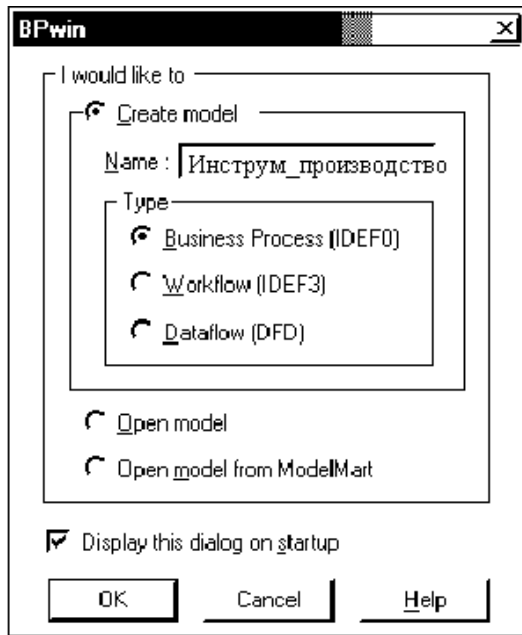


Рис.- 13. Диалоговое окно.

Сначала построим контекстную диаграмму (АО) – “Организовать инструментальное производство”. Для упрощения построения и анализа будем рассматривать только производство инструмента.

“Входы” (input):

- заказ на инструмент (I_{01});
- сырье для производства инструмента (I_{02});
- изношенный инструмент (I_{03}).

“Выходы” (output):

- сформированный бюджет (O_{01});
- инструмент на рабочее место (O_{02});
- заказ на сырье для производства инструмента (O_{03});
- заказ на комплектующие (O_{04});
- заказ на попуной инструмент (O_{05}).

“Управление” (control):

- нормативно-техническая документация (C_{01});
- сроки изготовления инструмента (C_{02});
- утвержденный бюджет (C_{03});

“Механизм” (mechanism):

- персонал служб инструментального производства (M_{01});
- транспортное хозяйство (M_{02}).

Полученная контекстная диаграмма представлена на рисунке (см. Рис.- 15).

Далее осуществляем декомпозицию контекстной (родительской) диаграммы. Для чего на кликнем по кнопке, и в диалоговом окне выберем число предполагаемых работ. В нашем случае число таких работ – четыре (см. Рис.- 14).

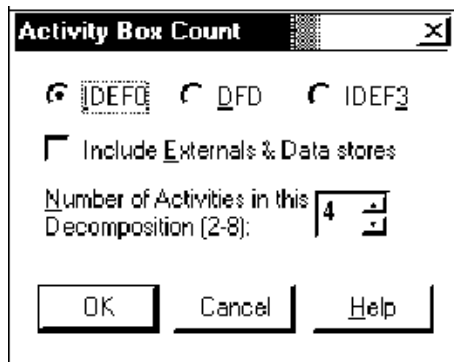


Рис.- 14. Выбор “IDEF0”

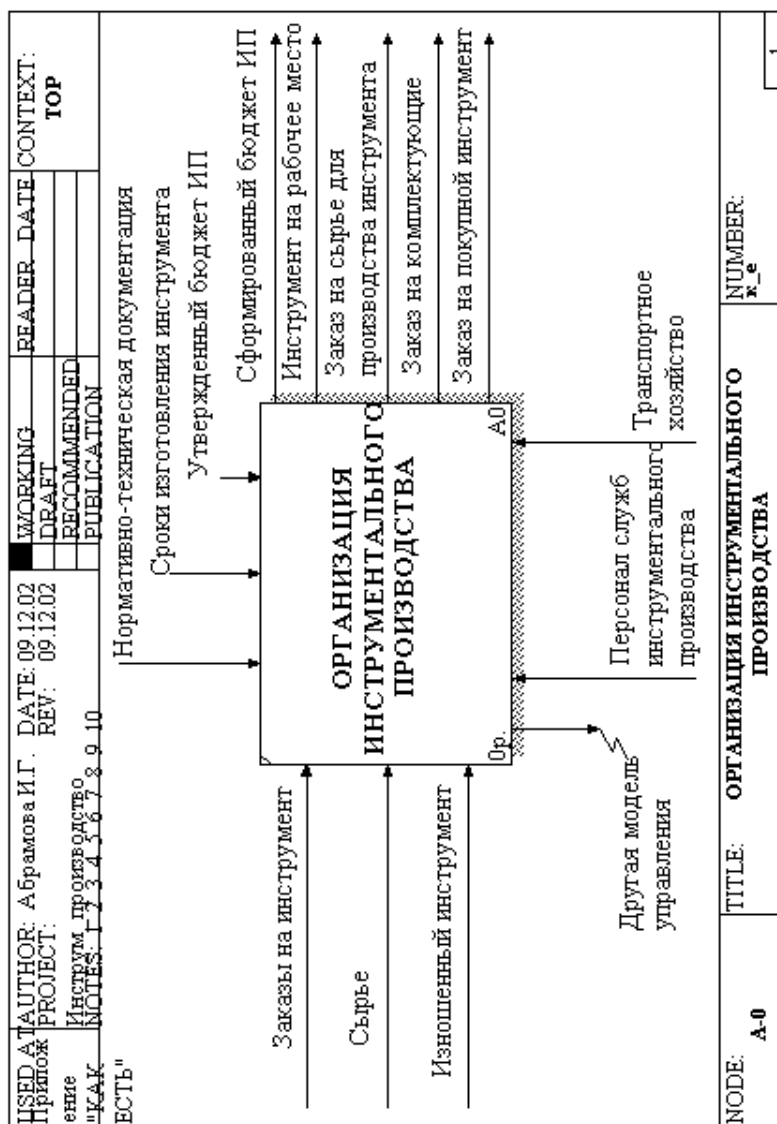


Рис.- 15. Контекстная диаграмма «Организация инструментального производства»

Полученная диаграмма декомпозиции представлена на рисунке (см. Рис.- 16).

Основными подфункциями являются:

- “Определение потребности в инструменте” (A1);
- “Производство и ремонт инструмента” (A2);
- “Доставка инструмента” (A3);
- “Хранение инструмента” (A4).

На этой диаграмме (которая является дочерней для контекстной диаграммы) также происходит декомпозиция интерфейсных стрелок. Так, например, стрелка “Персонал служб инструментального производства” разветвляется на:

- персонал инструментального отдела;
- персонал инструментального цеха.

Аналогичным образом разветвляются стрелки: “нормативно-техническая документация” и “заказ на инструмент”.

Из сопоставления двух диаграмм видно (это следует из правил построения), что количество внешних стрелок на дочерней диаграмме точно такое же, как на родительской.

Далее производим декомпозицию каждого блока. Рассмотрим декомпозицию блока A2.

При декомпозиции определяем его основные функции:

- “Разработка технологического процесса изготовления и ремонта инструмента”;
- “Изготовление инструмента”;
- “Ремонт (восстановление) инструмента”.

Результаты декомпозиции представлены на Рис.- 17.

Производить декомпозиции работ необходимо до тех пор, пока создаваемая модель не будет представлять целостную картину рассматриваемого процесса.

В рассматриваемом примере (Рис.- 17) нижним уровнем является уровень “Производство и ремонт инструмента”. Производить дальнейшую декомпозицию не следует.

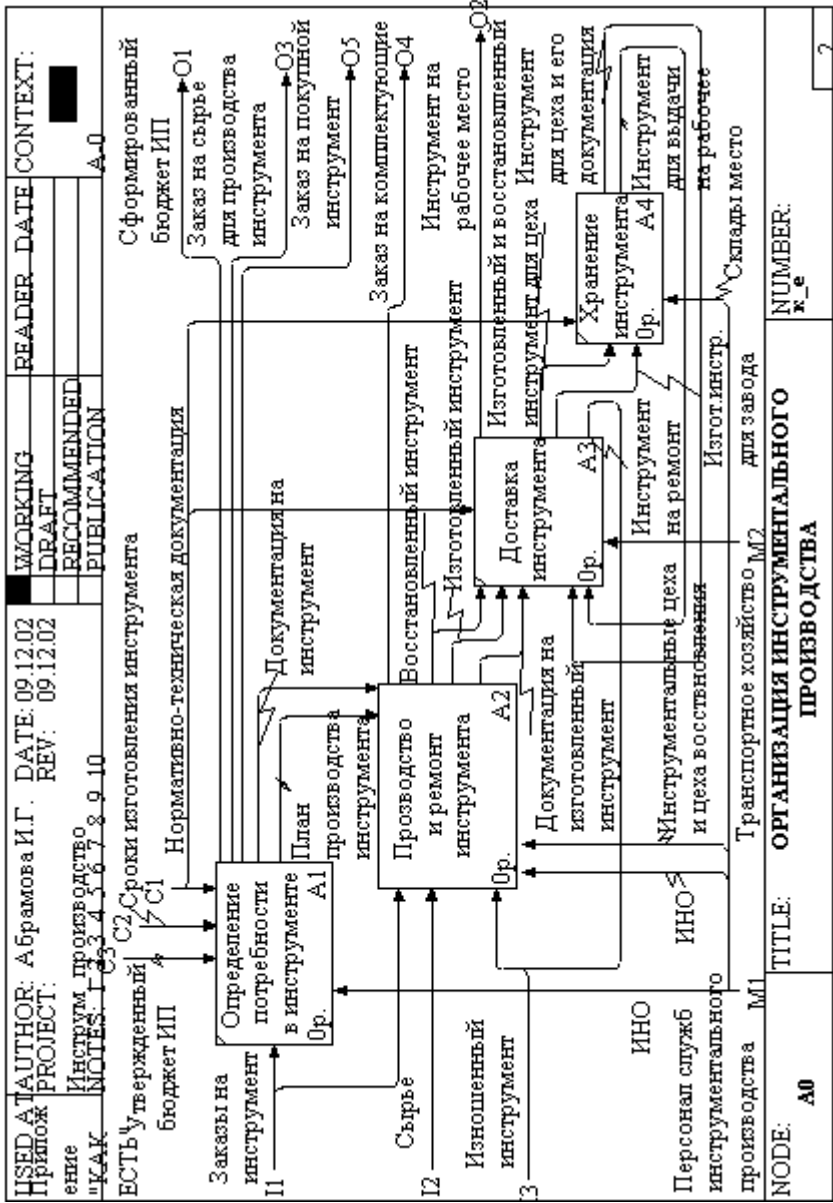


Рис. - 16. Диаграмма декомпозиции верхнего уровня А0.

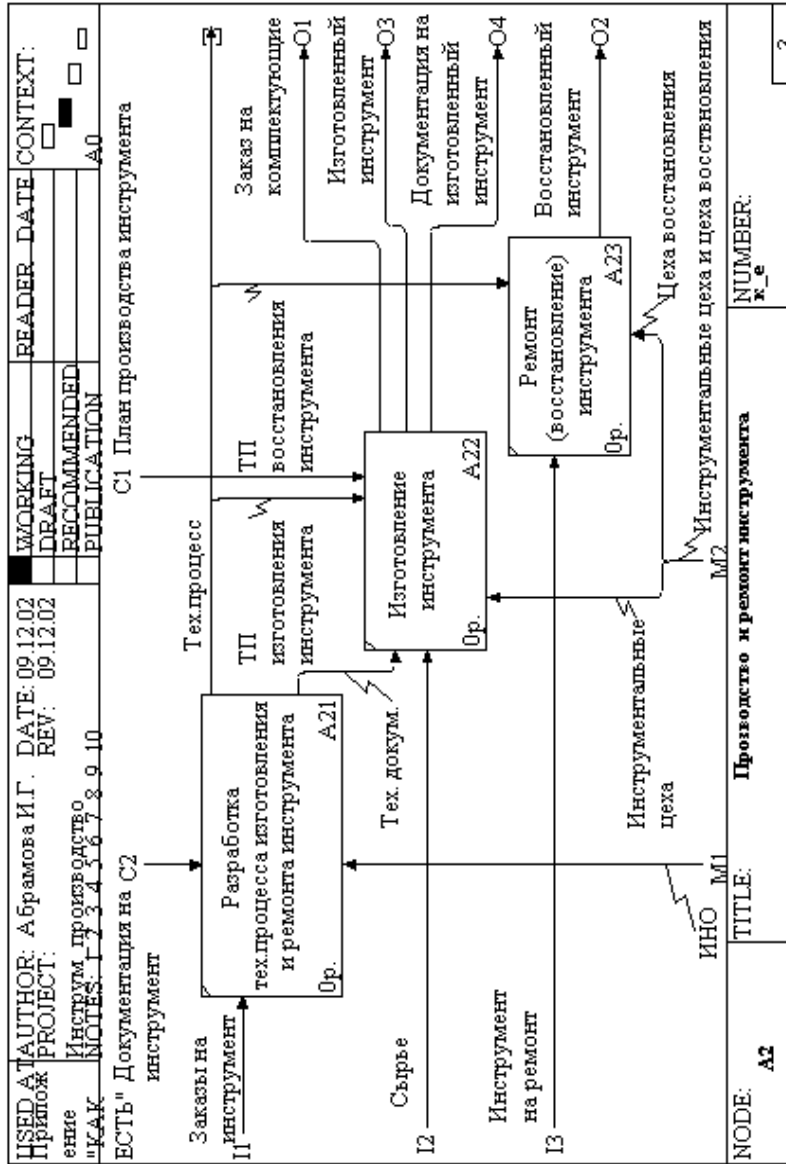


Рис.- 17. Декомпозиция уровня А2 «Производство и ремонт инструмента»

Причиной окончания моделирования, на каком-либо этапе, служит цель построения модели. Так, например, для указанного примера целью построения модели «Организация инструментального производства» может служить либо выделение затратного производства в самостоятельное подразделение (малое предприятие, для этого механизмом служило бы какое-либо ООО как «самостоятельная структурная единица») либо сохранение статуса подчиненной структурной единицы в системе управления крупным предприятием (на рисунке «инструментальные цеха»). Таким образом, целью данного примера является четкое разделение функций в процессе организации инструментального производства и, в целом, сохранение функции производства инструмента в системе крупного промышленного предприятия.

Приведем другой пример.

3.2. ПРИМЕР 2. ОБЪЕКТ – ПРОДУКТ

Рассмотрим процесс создания модели IDEF0 на примере объектно-ориентированной модели основного производства, а именно: объектом выступает продукт производства - грузоподъемное транспортное средство.

Цель: показать функции, которые возложило на себя предприятие для организации и управления процессом производства грузоподъемных транспортных средств, отражая тем самым миссию предприятия: производство конкурентно-способной продукции.

Изначально предприятие было ориентировано на производство и сборку грузоподъемных транспортных средств – автокранов с небольшой долей заготовок, полуфабрикатов, производимых собственными силами и большей долей полуфабрикатов, закупаемых со стороны. С целью укрепления и завоевания новых позиций на рынке аналогичной продукции, руководство предприятия рассмотрело возможность отказаться от части закупаемых полуфабрикатов импортного производства (дорогостоящих) и перейти к выпуску определенной номенклатуры соб-

ственными силами. Для этого необходимо увязать существующие функции развитого производства кранов с вновь вводимой функцией.

Предприятие отказывалось от закупки детали «поршень» и предполагало организовать его производство на базе существующих производственных мощностей. Поэтому для построения модели бизнес-процесса изготовления автокранов важно показать процесс изготовления детали типа «поршень» в существующей системе организации и управления производства указанной продукции.

Итак, на функциональных диаграммах представлено производство крана СТ2-2-40 (Рис.- 18).

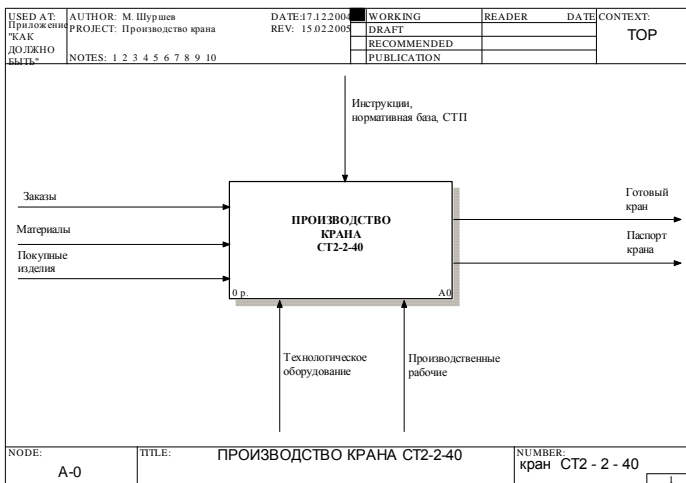


Рис.- 18. Концептуальная диаграмма

На последующих диаграммах видно, что предприятие имеет полный производственный цикл: заготовительную стадию, механообрабатывающую и сборочную. Все стадии производства находятся под управлением лиц, относящихся к единому предприятию, которое разрабатывает свои нормативные акты, инструкции и СТП (Рис.- 19).

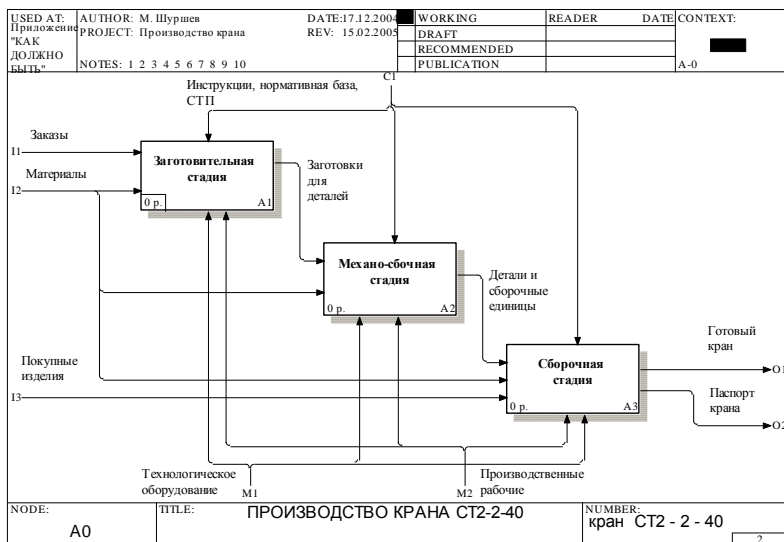


Рис.- 19. Производственные стадии, необходимые для производства выбранной номенклатуры на данном предприятии.

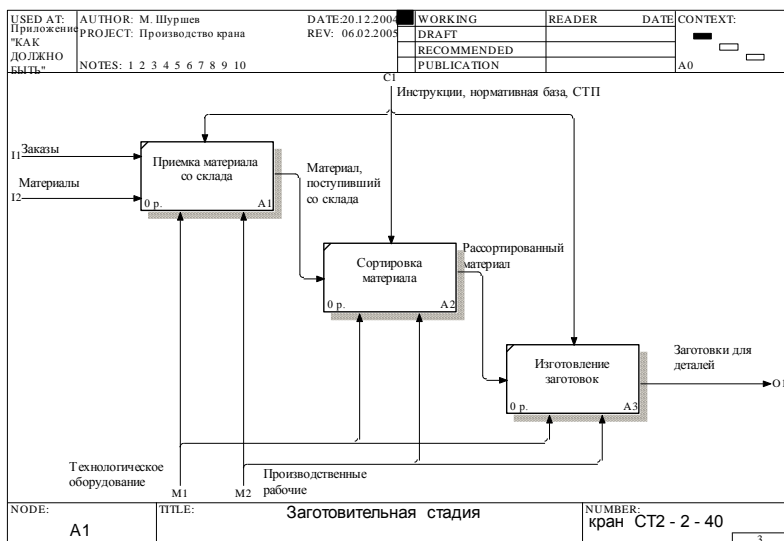


Рис.- 20. Необходимые функции на заготовительной стадии

вновь вводимая производственная функция

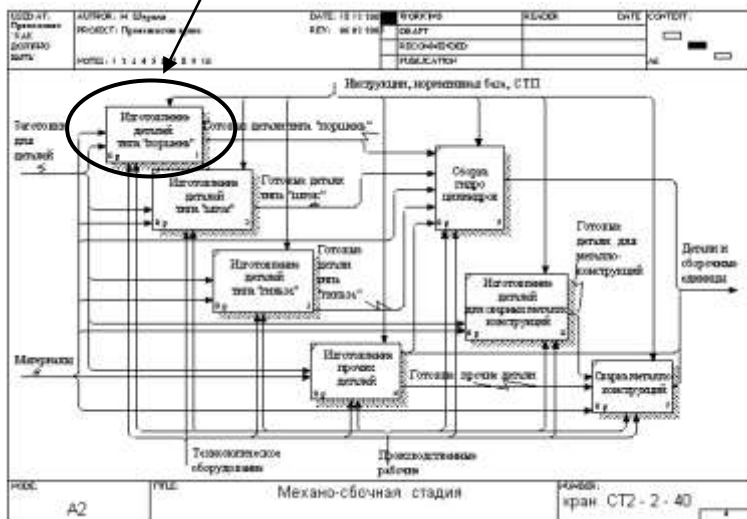


Рис.- 21. Необходимые функции механосборочной стадии в соответствии с объектами изготовления

Декомпозиция вновь вводимой функции в соответствии с технологическим процессом показана на рисунке (Рис.- 22).

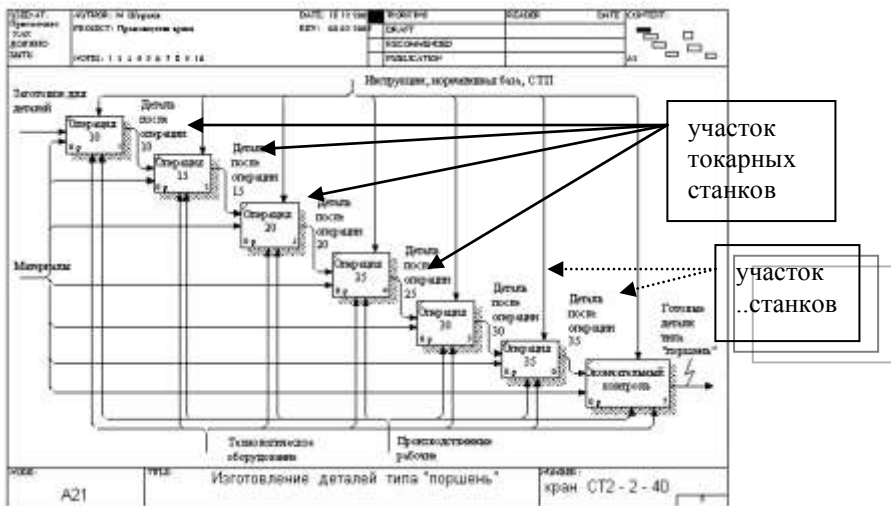


Рис.- 22. Рассчитанное количество операций механообработки в соответствии с технологическим процессом

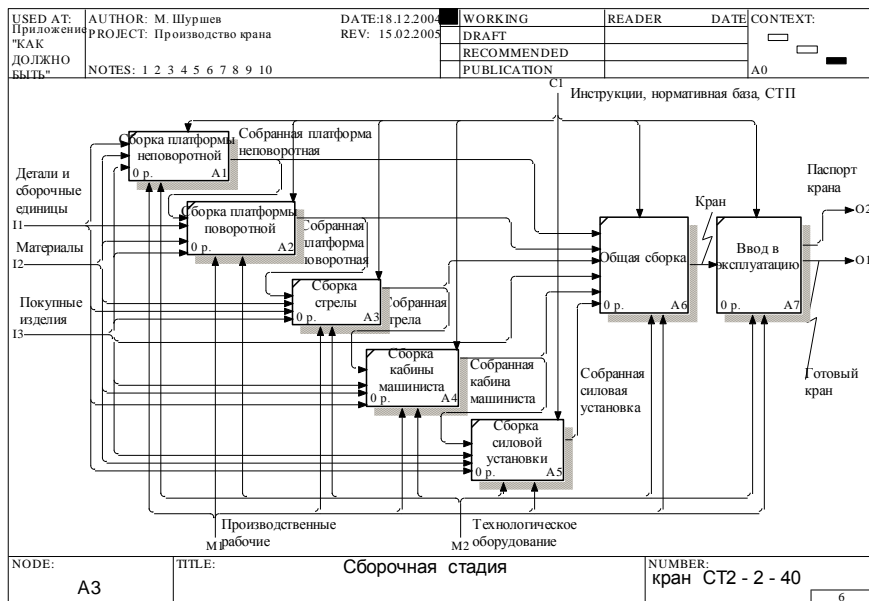


Рис. - 23. Окончательный процесс сборки крана

Представленные диаграммы описаны с точки зрения руководителя предприятия по производству кранов, отвечающего за весь производственный процесс.

Указанное объектно-ориентированное разбиение в дальнейшем поможет провести калькуляцию, определить цену изделия, упорядочить организацию производственного процесса на участке с однотипным оборудованием, помогает установить совмещение операций рабочими и пр.

Однако, пример 2 имеет ограничения. Данная модель, где объектом исследования выступает изделие, применима в условиях ограниченной номенклатуры (в примере: крана СТ2-2-40). В условиях многономенклатурного производства сложно применять такой «объектно-ориентированный» подход. Поэтому в примере 1 «объектом» выступает процесс. Вся цепочка организации инструментального производства рассмотрена с точки зрения взаимосвязи функций конкретного производства.

4. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Построить функциональные модели процессов, включающие "контекстную" и "декомпозиционную" диаграммы по правилам методологии IDEF0-технологий. Учесть точку зрения, с которой рассматривается построение диаграмм.

Таблица - 3. Темы заданий для самостоятельного моделирования функциональных диаграмм

№ темы	Содержание задания	Основные моделируемые функции системы	Точка зрения	Примечания и комментарии
1	2	3	4	5
1	Организация процесса обучения в вузе	Учебная работа Выполнение заданий с использованием современных информационных ресурсов Прохождение контрольных мероприятий Подготовка и защита дипломов	Студент	Учесть возможность переекзаменовки
2	Организация процесса обучения в вузе	Учебная работа Контроль выдачи и приема заданий Прохождение контрольных мероприятий Подготовка и защита диплома и пр.	Деканат	Учесть возможность переекзаменовки и отчисления студентов

Продолжение таблицы № 3

1	2	3	4	5
3	Организация подготовки студента к ответственному экзамену	Спланировать подготовку в целом Обеспечить наличие учебно-методических материалов Спланировать консультации Пройти промежуточное тестирование Сдать экзамен	Студент	Учесть возможность дополнительного изучения материала после неудачного тестирования Учесть возможность переекзаменовки
4	Организация подготовки студента к ответственному экзамену	Спланировать подготовку в целом Обеспечить необходимое для студентов наличие учебно-методических материалов Спланировать консультации преподавателей Обеспечить возможность предварительного тестирования знаний Спланировать сроки сдачи экзамена и возможность переэкзаменовок	Деканат	Учесть возможность дополнительного изучения материала после неудачного тестирования Учесть возможность переекзаменовки

Продолжение таблицы № 3

1	2	3	4	5
5	Организация подготовки студента к ответственному экзамену	Спланировать подготовку Обеспечить питание Обеспечить денежными средствами для покупки литературы Найти репетиторов Другие мероприятия	Родители	Учесть возможность представления ребенка короткого отдыха перед ответственным экзаменом с выездом на природу
6	Организация подготовки студента к ответственному экзамену	Спланировать подготовку по своему курсу Дать обзор курса Подготовить экзаменационные вопросы и задачи Обеспечить индивидуальные консультации Обеспечить возможность предварительного тестирования Подготовиться и принять экзамен Отчитаться перед деканатом	Лектор (ведущий преподаватель)	Учесть возможность дополнительного экзамена (перезэкзаменовки) Учесть возможность подготовки дополнительных заданий для компьютерного тестирования

Продолжение таблицы № 3

1	2	3	4	5
7	Организация компьютеризированного рабочего места (Internet) на дому	Спланировать процесс Поиск фирм для покупки оборудования, подходящего по производительности и стоимости Поиск реквизитов для размещения оборудования Загрузка, проверка и настройка программного обеспечения Организация подключения к сети Internet	Студент	Учесть возможность частичных неудач на каждом этапе
8	Поиск информации в Internet при подготовке реферата по дисциплине ...	Составление плана поиска, накопления результатов, их обработки Консультации у преподавателя Оформление результатов работы Защита работы	Студент	Учесть возможность частичных неудач на каждом этапе

При выполнении дипломного проекта часто ставится задача по изучению работы отдельных производственных подразделений. Не следует забывать, что каждое подразделение находится в системе управления предприятием и взаимоотношения между структурными подразделениями взаимосвязаны. Для каждого производственного подразделения на предприятии разра-

бываются должностные инструкции, где указываются выполняемые функции, права и обязанности, пр.

В целях приобретения навыков моделирования с применением IDEF0 - технологий может быть проработано бесконечное разнообразие производственных процессов. На практических и лабораторных занятиях предлагается провести работу по анализу выполняемых функций различных производственных подразделений с учетом их особенностей и организовать их работу, т.е. построить функциональные диаграммы для таких структурных подразделений предприятия как: ОГК, ОГТ/тб, (в целом службы подготовки производства) ПДО/пдб, ПЭО/пэб, ОНТИ, бухгалтерии.

Для построения исходной модели "как есть" необходимо:

- Изучить выполняемые функции служб;
- Изучить документопоток;
- Спланировать последовательность работ (процесса);
- Уточнить входящие и выходящие потоки из каждой работы;
- Уточнить параметры, контролирующие процесс;
- Уточнить механизм реализации процесса.

Построенная модель "как есть" анализируется с целью её преобразования в модель "как должно быть" по указанной методике с применением IDEF0-технологии.

При выполнении дипломного проектирования выполняется функциональный анализ указанных производственных подразделений предприятия, разнообразных цеховых служб. Анализ может быть выполнен в разделе "Спец.тема", поэтому ниже указаны возможные темы или разделы дипломного проекта студентов

Примерный перечень специальных тем для раздела дипломного проекта:

- Разработка функциональной модели проектирования ТП изготовления деталей механообработки;
- Функциональная модель процесса формирования типовых процессов изготовления деталей механообработки;
- Построение функциональной модели документооборота в системе подготовки производства;
- Формирование информационной модели бизнес-процесса системы планирования и оперативного управления производством;
- Формирование функциональной модели бизнес-процесса системы управления качеством продукции;
- Формирование функциональной модели производственно-диспетчерской службы предприятия (цеха);
- Построение функциональной модели службы управления персоналом в системе управления предприятием;
- Построение модели бизнес-процесса деятельности вспомогательного производства (инструментального хозяйства) в системе управления предприятием;
- Разработка функциональной модели финансово-сбытовой деятельности предприятия;
- Формирование функциональной модели системы нормирования ресурсов предприятия;

ЛИТЕРАТУРА

1. Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн. SADT – методология структурного анализа и проектирования. – М.: Метатехнология, 1993. – 256 с.
2. Черемных и др. Структурный анализ систем: IDEF – технологии / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 208 с.6 ил. - (Прикладные информационные технологии).
3. Маклаков С.В. “BP-WIN и ER-WIN: CASE-средства разработки информационных систем”. – М.: Диалог-МИФИ, 2000. – 256с.
4. Калянов Г.Н. Консалтинг при автоматизации предприятий: Научно-практическое издание. Серия «Информатизация России на пороге XXI века». - М.: СИНТЕГ, 1997. – 316 с.

Учебное издание

Шитарев Игорь Леонидович
Проничев Николай Дмитриевич
Абрамова Ирина Геннадьевна

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В СРЕДЕ BPWin средствами IDEF0

Учебное пособие

Компьютерная верстка, редакция: Абрамова И.Г.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева
443086, Самара, Московское шоссе,34.



