

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра ЮНЕСКО по Новым информационным технологиям

А.М. Гудов, С.Ю. Завозкин, С.Н. Трофимов

**ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Методология функционального моделирования
Лабораторный практикум

Математический факультет

Специальность 010503 – математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Кемерово, 2007

УДК

Технология разработка программного обеспечения дисциплина.
Лабораторный практикум. В 5-ти частях. Часть 2. / А.М. Гудов, С.Ю.
Завозкин, С.Н. Трофимов. – Кемерово, КемГУ, 2007. – С. 12

Рецензенты:

1. Цель работы:

Изучить методологии функционального моделирования IDEF0 и IDEF3.

2. Методические указания

Лабораторная работа направлена на ознакомление методологиями функционального моделирования IDEF0 и IDEF3, получение навыков по применению данных методологий для построения функциональных моделей на основании требований к информационной системе.

Требования к результатам выполнения лабораторного практикума:

- модель должна отражать весь указанный в описании функционал, а также чётко отражать существующие потоки данных и описывать правила их движения;
- наличие в модели не менее трёх уровней;
- не менее двух уровней декомпозиции в стандарте IDEF0 (контекстная диаграмма + диаграммы A0);
- на диаграмме 1-го уровня (A0) не менее 4-х функциональных блоков;
- на диаграмме 2-го и далее уровнях должна быть декомпозиция в стандарте IDEF3, на каждой диаграмме не менее 2-х функциональных блоков.

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в работе [1] или на странице <http://unesco.kemsu.ru/student/rule/rule.html>.

3. Теоретические сведения

1. IDEF0

1.1. Основные понятия IDEF0

IDEF0 (Integrated Definition Function Modeling) - методология функционального моделирования. В основе IDEF0 методологии лежит понятие блока, который отображает некоторую бизнес-функцию. Четыре стороны блока имеют разную роль: левая сторона имеет значение "входа", правая - "выхода", верхняя - "управления", нижняя - "механизма" (рис. 1).

Взаимодействие между функциями в IDEF0 представляется в виде дуги, которая отображает поток данных или материалов, поступающий с выхода одной функции на вход другой. В зависимости от того, с какой стороной блока связан поток, его называют соответственно "входным", "выходным", "управляющим".

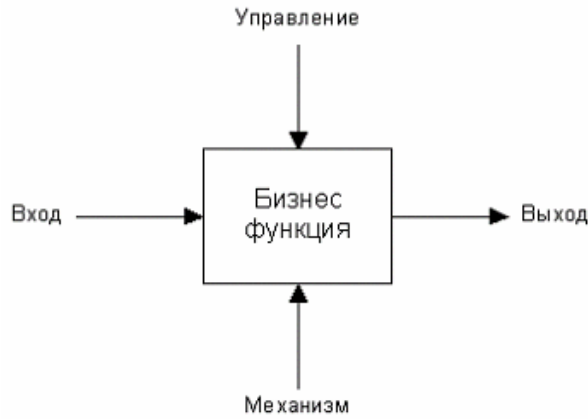


Рисунок 1 – Функциональный блок.

1.2. Принципы моделирования в IDEF0

В IDEF0 реализованы три базовых принципа моделирования процессов:

- принцип функциональной декомпозиции;
- принцип ограничения сложности;
- принцип контекста.

Принцип функциональной декомпозиции представляет собой способ моделирования типовой ситуации, когда любое действие, операция, функция могут быть разбиты (декомпозированы) на более простые действия, операции, функции. Другими словами, сложная бизнес-функция может быть представлена в виде совокупности элементарных функций. Представляя функции графически, в виде блоков, можно как бы заглянуть внутрь блока и детально рассмотреть ее структуру и состав (рис. 2).

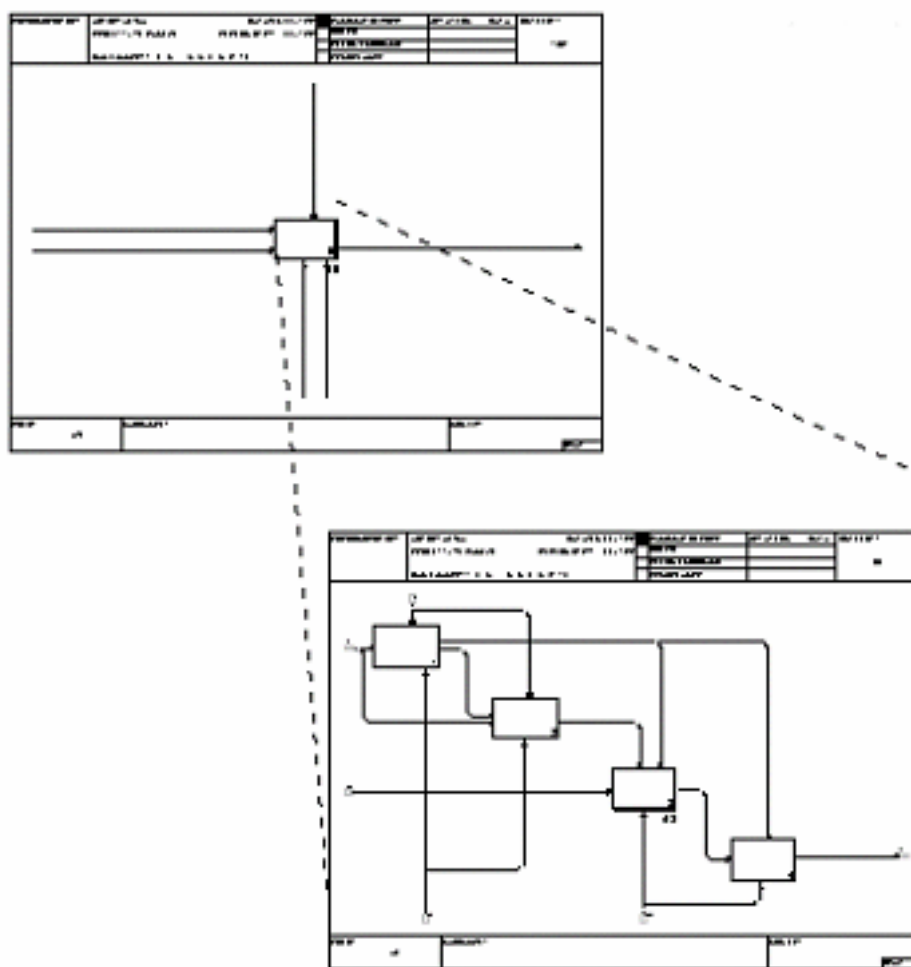


Рисунок 2 – Декомпозиция функционального блока.

Принцип ограничения сложности. При работе с IDEF0 диаграммами существенным является условие их разборчивости и удобочитаемости. Суть принципа ограничения сложности состоит в том, что количество блоков на диаграмме должно быть не менее двух и не более шести. Практика показывает, что соблюдение этого принципа приводит к тому, что функциональные процессы, представленные в виде IDEF0 модели, хорошо структурированы, понятны и легко поддаются анализу.

Принцип контекстной диаграммы. Моделирование делового процесса начинается с построения контекстной диаграммы. На этой диаграмме отображается только один блок - главная бизнес-функция моделируемой системы. Если речь идет о моделировании целого предприятия или даже крупного подразделения, главная бизнес-функция не может быть сформулирована как, например, "продавать продукцию". Главная бизнес-функция системы - это "миссия" системы, ее значение в окружающем мире. Нельзя правильно сформулировать главную функцию предприятия, не имея представления о его стратегии.

При определении главной бизнес-функции необходимо всегда иметь ввиду цель моделирования и точку зрения на модель. Одно и то же предприятие может быть описано по-разному, в зависимости от того, с какой точки зрения его рассматривают: директор предприятия и налоговой инспектор видят организацию совершенно по-разному.

Контекстная диаграмма играет еще одну роль в функциональной модели. Она "фиксирует" границы моделируемой бизнес-системы, определяя то, как моделируемая система взаимодействует со своим окружением. Это достигается за счет описания дуг, соединенных с блоком, представляющим главную бизнес-функцию.

Пример.

На рисунках 3 и 4 представлен пример построения функциональной диаграммы, описывающей изготовление изделия. Рисунок 3 - контекстная диаграмма. Рисунок 4 – первый уровень декомпозиции.

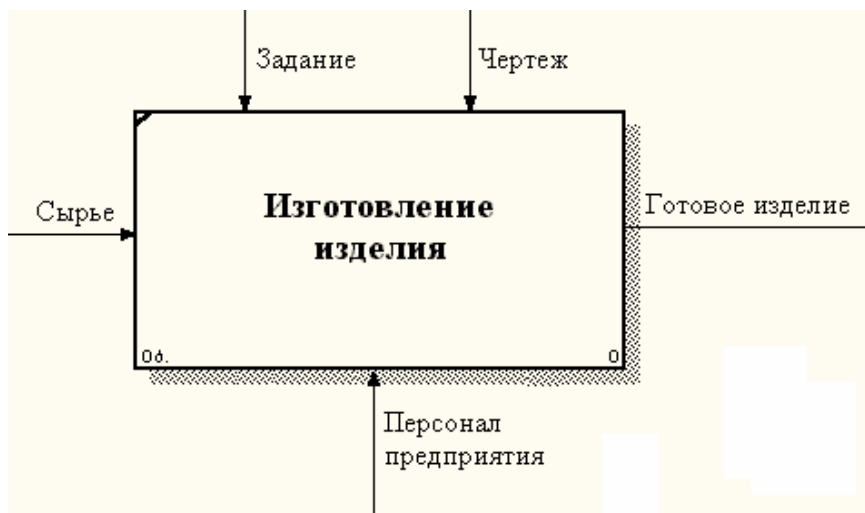


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма

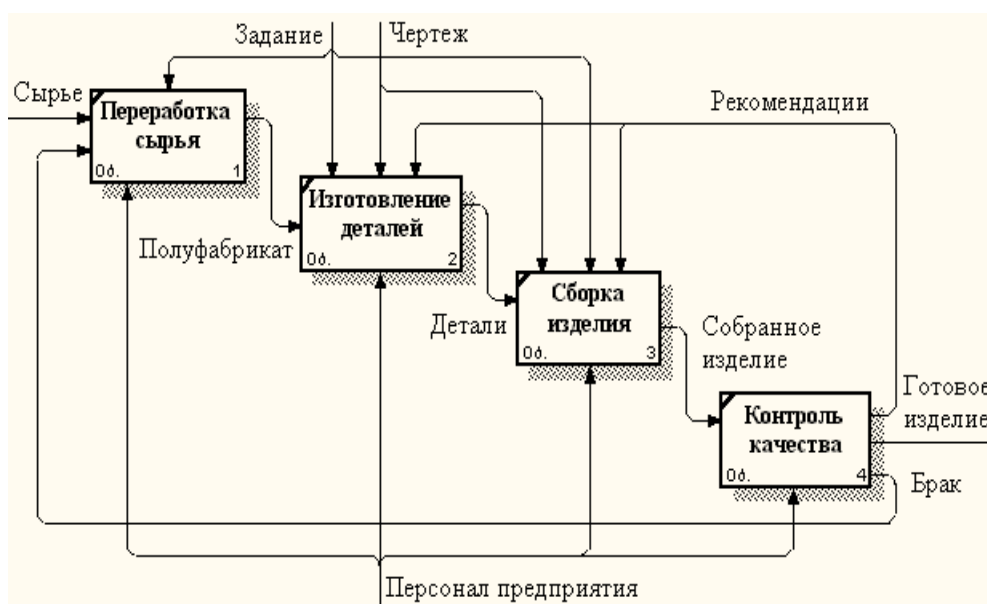


Рисунок 4 – Диаграмма первого уровня декомпозиции

1.3. Применение IDEF0

Существует два ключевых подхода к построению функциональной модели: построение "как есть" и построение "как будет".

Построение модели "как есть". Обследование предприятия является обязательной частью любого проекта создания или развития корпоративной информационной системы. Построение функциональной модели "как есть" позволяет четко зафиксировать, какие деловые процессы осуществляются на предприятии, какие информационные объекты используются при выполнении деловых процессов и отдельных операций. Функциональная модель "как есть" является отправной точкой для анализа потребностей предприятия, выявления проблем и "узких" мест и разработки проекта совершенствования деловых процессов.

Построение модели "как будет". Создание и внедрение корпоративной информационной системы приводит к изменению условий выполнения отдельных операций, структуры

деловых процессов и предприятия в целом. Это приводит к необходимости изменения системы бизнес-правил, используемых на предприятии, модификации должностных инструкций сотрудников. Функциональная модель “как будет” позволяет уже на стадии проектирования будущей информационной системы определить эти изменения. Применение функциональной модели “как будет” позволяет не только сократить сроки внедрения информационной системы, но также снизить риски, связанные с невосприимчивостью персонала к информационным технологиям.

2. IDEF3

2.1. Метод описания процессов IDEF3

Для описания логики взаимодействия информационных потоков наиболее подходит IDEF3, называемая также *workflow diagramming* - методологией моделирования, использующая графическое описание информационных потоков, взаимоотношений между процессами обработки информации и объектов, являющихся частью этих процессов. Диаграммы Workflow могут быть использованы в моделировании бизнес-процессов для анализа завершенности процедур обработки информации. С их помощью можно описывать сценарии действий сотрудников организации, например последовательность обработки заказа или события, которые необходимо обработать за конечное время. Каждый сценарий сопровождается описанием процесса и может быть использован для документирования каждой функции.

IDEF3 - это метод, имеющий основной целью дать возможность аналитикам описать ситуацию, когда процессы выполняются в определенной последовательности, а также описать объекты, участвующие совместно в одном процессе,

Техника описания набора данных IDEF3 является частью структурного анализа. В отличие от некоторых методик описаний процессов IDEF3 не ограничивает аналитика чрезмерно жесткими рамками синтаксиса, что может привести к созданию неполных или противоречивых моделей.

IDEF3 может быть также использован как метод создания процессов. IDEF3 дополняет IDEF0 и содержит все необходимое для построения моделей, которые в дальнейшем могут быть использованы для имитационного анализа.

Каждая работа в IDEF3 описывает какой-либо сценарий бизнес-процесса и может являться составляющей другой работы. Поскольку сценарий описывает цель и рамки модели, важно, чтобы работы именовались отглагольным существительным, обозначающим процесс действия, или фразой, содержащей такое существительное.

Точка зрения на модель должна быть задокументирована. Обычно это точка зрения человека, ответственного за работу в целом. Также необходимо задокументировать цель модели - те вопросы, на которые призвана ответить модель.

Диаграммы. Диаграмма является основной единицей описания в IDEF3.

Единицы работы - Unit of Work (UOW). UOW, также называемые работами (activity), являются центральными компонентами модели. В IDEF3 работы изображаются прямоугольниками с прямыми углами и имеют имя, выраженное отглагольным существительным, обозначающим процесс действия, одиночным или в составе фразы, и номер (идентификатор); другое имя существительное в составе той же фразы обычно отображает основной выход (результат) работы, например, "Изготовление изделия".


Связи. Связи показывают взаимоотношения работ. Все связи в IDEF3 однонаправлены и могут быть направлены куда угодно, но обычно диаграммы IDEF3 стараются построить так, чтобы связи были направлены слева направо. В IDEF3 различают три типа стрелок, изображающих связи, стиль которых устанавливается через меню Edit/Arrow Style:

- Старшая (Precedence) - сплошная линия, связывающая единицы работ (UOW), Рисуеться слева направо или сверху вниз. Показывает, что работа-источник должна закончиться прежде, чем работа-цель начнется.

- Отношения (Relational Link) - пунктирная линия, используемая для изображения связей между единицами работ (UOW) а также между единицами работ и объектами ссылок.
- Потоки объектов (Object Flow) - стрелка с двумя наконечниками, применяется для описания того факта, что объект используется в двух или более единицах работы, например, когда объект порождается в одной работе и используется в другой.
- Старшая связь и поток объектов. Старшая связь показывает, что работа-источник заканчивается ранее, чем начинается работа-цель. Часто результатом работы-источника становится объект, необходимый для запуска работы-цели. В этом случае стрелку, обозначающую объект, изображают с двойным наконечником. Имя стрелки должно ясно идентифицировать отображаемый объект. Поток объектов имеет ту же семантику, что и старшая стрелка.

Перекрестки (Junction). Окончание одной работы может служить сигналом к началу нескольких работ, или же одна работа для своего запуска может ожидать окончания нескольких работ. Перекрестки используются для отображения логики взаимодействия стрелок при слиянии и разветвлении или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом следующей работы. Различают перекрестки для слияния (Fan-in Junction) и разветвления (Fan-out Junction) стрелок. Перекресток не может использоваться одновременно для слияния и для разветвления. Для внесения перекрестка служит кнопка в палитре инструментов - добавить в диаграмму перекресток Junction. В диалоге Junction Type Editor необходимо указать тип перекрестка. Смысл каждого типа приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Типы перекрестков

| Обозначение | Наименование | Смысл в случае слияния стрелок | Смысл в случае разветвления стрелок |
|---|--------------------|--|---|
|  | Asynchronous AND | Все предшествующие процессы должны быть завершены | Все следующие процессы должны быть запущены |
|  | Synchronous AND | Все предшествующие процессы завершены одновременно | Все следующие процессы запускаются одновременно |
|  | Asynchronous OR | Один или несколько предшествующих процессов должны быть завершены | Один или несколько следующих процессов должны быть запущены |
|  | Synchronous OR | Один или несколько предшествующих процессов завершены одновременно | Один или несколько следующих процессов запускаются одновременно |
|  | XOR (Exclusive OR) | Только один предшествующий процесс завершен | Только один следующий процесс запускается |

В отличие от IDEF0 в IDEF3 стрелки могут сливаться и разветвляться только через перекрестки.

Декомпозиция работ. В IDEF3 декомпозиция используется для детализации работ. Методология IDEF3 позволяет декомпозировать работу многократно, т.е. работа может иметь множество дочерних работ. Это позволяет в одной модели описать альтернативные потоки. Возможность множественной декомпозиции предъявляет дополнительные требования к нумерации работ. Так, номер работы состоит из номера родительской работы, версии декомпозиции и собственного номера работы на текущей диаграмме (рис. 5).

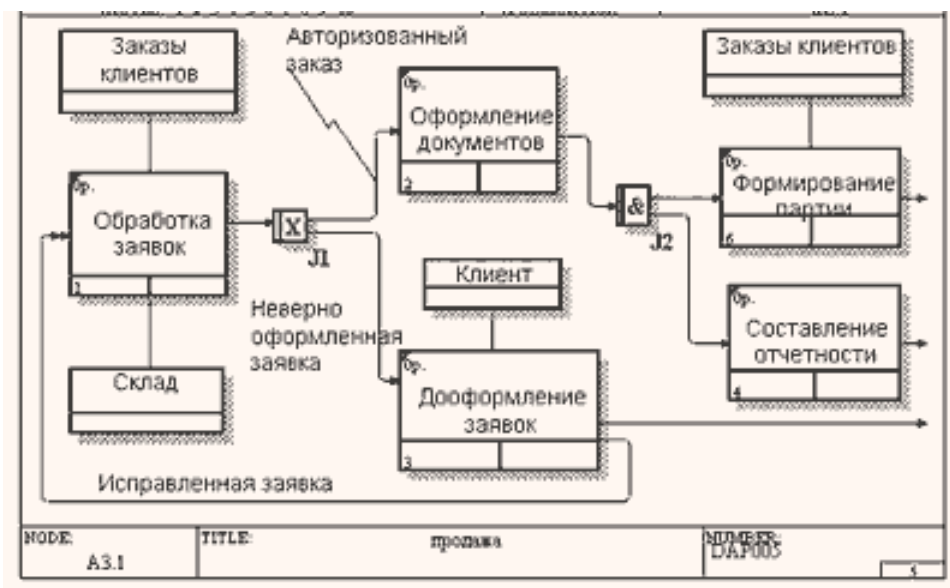


Рисунок 5 Номер единицы работы (UOW)

Пример.

На рисунке 6 представлен пример построения диаграммы потоков данных согласно методологии IDEF3, описывающей процесс продажи.

Рисунок 6 - Пример IDEF3 диаграммы



4. Порядок выполнения работы

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Построить функциональную модель системы, описанной в Лабораторной работе № 1 так, чтобы она отвечала всем предъявленным к системе требованиям, представляла полный функционал системы (каждой функции в описании системы должен соответствовать по крайней мере один функциональный блок) и её основные бизнес-процессы:
 - a. с помощью методологии IDEF0 построить контекстную диаграмму;
 - b. с помощью методологии IDEF0 построить диаграмму 1-го уровня (A0) – модель окружения;
 - c. с помощью методологии IDEF3 декомпозировать функциональные блоки модели окружения на 1-2 уровня вглубь до потоков, связи с внешними системами и хранилищами;
 - d. на каждой диаграмме 2-го уровня должно быть не менее 4-х функциональных блоков;
 - e. на каждой диаграмме 3-го уровня и далее не менее 2-х функциональных блоков.
3. Построить отчёт, включающий все полученные уровни модели, описание функциональных блоков, потоков данных, хранилищ и внешних объектов.

5. Содержание отчета

В отчете следует указать:

1. Цель работы
2. Введение
3. Программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.
4. Основную часть (описание самой работы), выполненную согласно требованиям к результатам выполнения лабораторного практикума (п.2).
5. Заключение (выводы)
6. Список используемой литературы

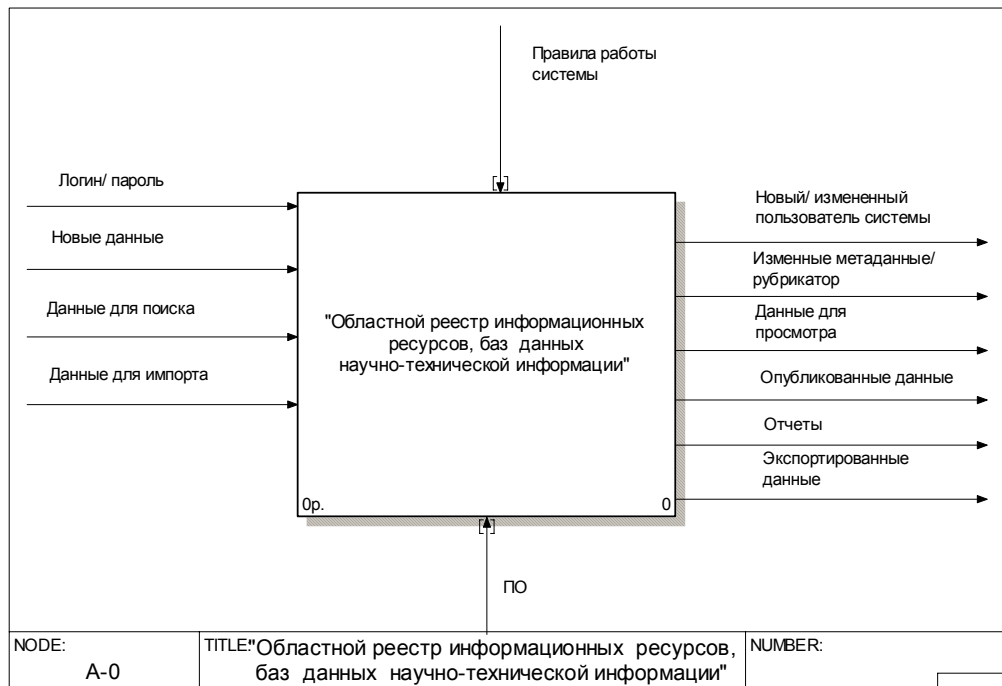
6. Литература

1. Ляхов В. Ф. Практикум по Vpwin. // СевКавГТУ кафедра «Информационных систем и технологий»
2. Маклаков С. В. Vpwin и ERwin: CASE-средства для разработки информационных систем. // <http://www.isuct.ru/~ivt/books/CASE/case5>
3. Свиридов С., Курьян А.. IDEF0: функциональное моделирование деловых процессов. // Центр ОТСМ-ТРИЗ технологий, Минск, Беларусь 1997. <http://www.trizminsk.org>
4. Announcing the Standard for Integration Definition For Function Modeling. // Draft Federal Information Processing Standards Publication 183, 1993.
5. Чувахин В. А. Описание отдельных концепций IDEF0. // Сайт “Корпоративный менеджмент”. <http://www.cfin.ru/chuvakhin/idef0-r.shtml>
6. Курьян А. Г., Серенков П.С., к.т.н., Белорусская Государственная Политехническая Академия. Использование IDEF0 для описания и классификации процессов в рамках системы качества МС ИСО семейства 9000 версии 2000. // <http://www.interface.ru/>
7. Рубцов С.. IDEF0 и опыт разработки. Секреты моделирования и проектирования бизнес-процессов. // Открытые системы, 2002. <http://big.spb.ru/>
8. Верников Г.. Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0. // Управленческое консультирование. www.consulting.ru

7. Контрольные вопросы

1. Перечислите основные объекты IDEF0, их описание и назначение.
2. Назовите базовые принципы моделирования в IDEF0.
3. В каких случаях целесообразно применять построение модели “как есть”, а в каких “как будет”?
4. Перечислите основные объекты IDEF3, их описание и назначение.
5. В чём смысл использования перекрёстков в IDEF3?
6. В чём отличия IDEF0 и IDEF3? Когда целесообразней использовать IDEF0, а когда IDEF3?

8. Пример



Контекстная диаграмма (IDEF0)

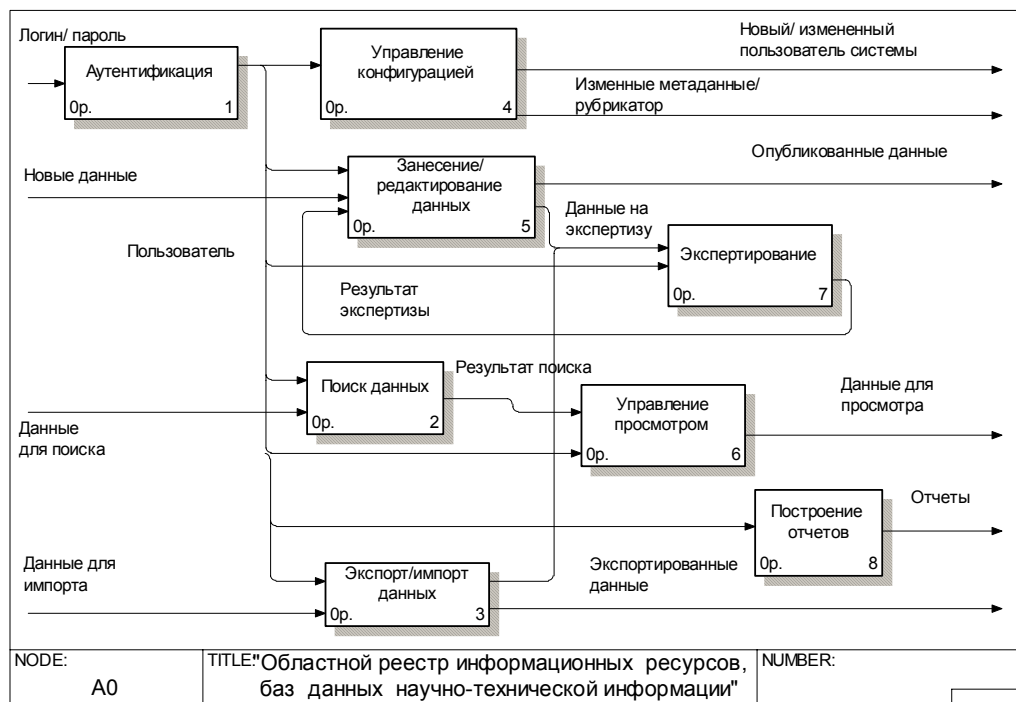


Диаграмма 1-го уровня (IDEF0)

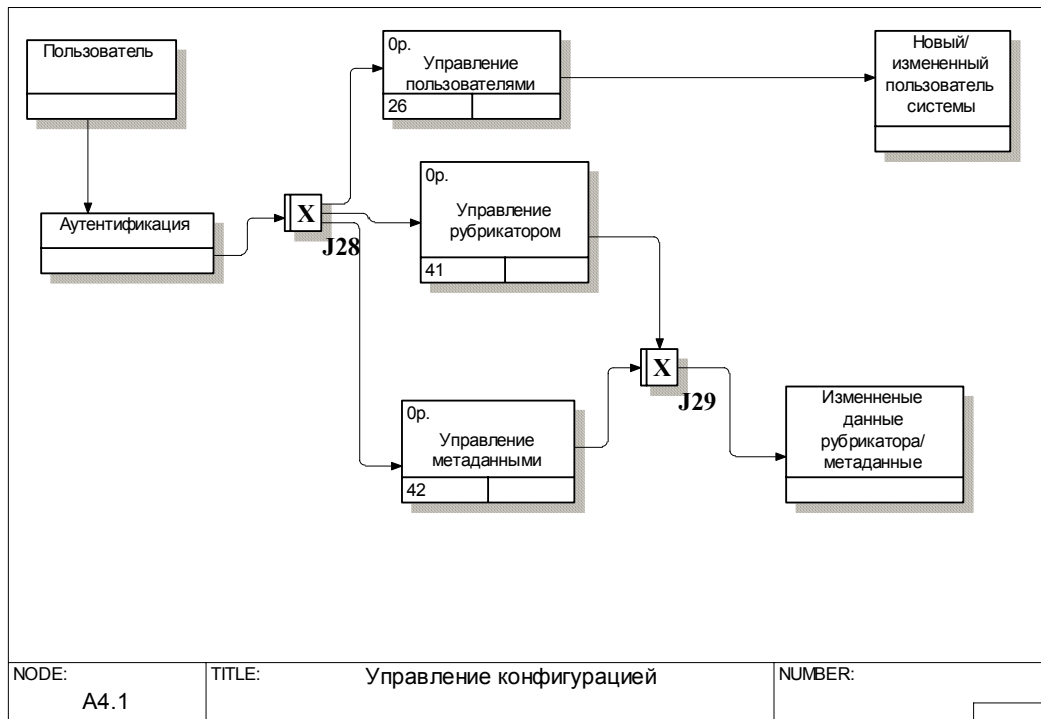


Диаграмма 2-го уровня (IDEF3) – декомпозиция функционального блока «Управление конфигурацией»

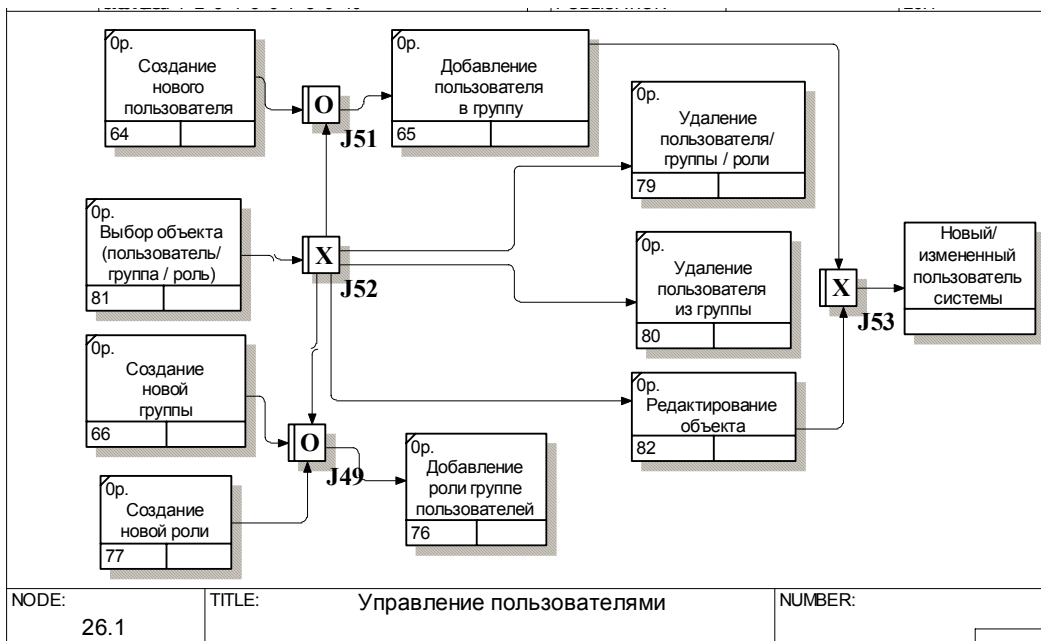


Диаграмма 3-го уровня (IDEF3) - декомпозиция функционального блока «Управление пользователями»