

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**А.А. Вичугова, В.Н. Вичугов,
Е.А. Дмитриева, Г.П. Цапко**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

Издательство
Томского политехнического университета
2011

УДК 005; 519.7; 303.732

ББК 3.9.8.6

С00

Вичугова А.А., Вичугов В.Н., Дмитриева Е.А., Цапко Г.П.

С00 Информационные технологии для студентов направления 230400 «Информационные системы и технологии»: учебное пособие / А.А. Вичугова, В.Н. Вичугов, Е.А. Дмитриева, Г.П. Цапко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 84 с.

В пособии описаны современные методы и средства информационных технологий, более детально рассмотрено направление ИТ по управлению бизнесом и производством. Дано понятие информационных систем и варианты их классификации. Описаны методологии анализа предметной области в контексте бизнес-моделирования. Рассмотрены наиболее популярные нотации функционального анализа и моделирования. Предложен практический пример разработки технического задания на информационную систему для автоматизации определенной области деятельности предприятия малого бизнеса. Изложены основы управления проектами, функционально-стоимостного анализа и имитационного моделирования с использованием современного программного инструментария.

УДК 005; 519.7; 303.732

ББК 3.9.8.6

Рецензенты

Доктор технических наук, профессор ТУСУР
А.М. Кориков,

Кандидат физико-математических наук, профессор ТГУ
Б.А. Гладких

Кандидат технических наук, доцент ТПУ
А.А. Дубаков

© ГОУ ВПО НИ ТПУ, 2011

© Вичугова А.А., Вичугов В.Н., Дмитриева Е.А., Цапко Г.П. 2011

© Оформление. Издательство Томского
политехнического университета, 2011

Содержание

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 МНОГООБРАЗИЕ ИТ И ИС.....	7
1.1 ИТ и их роль в бизнесе и производстве	7
1.2 ИТ-инфраструктура предприятия.....	9
1.3 Понятие и структура информационной системы.....	10
1.4 Классификация ИС.....	11
1.4.1 Классификация ИС по архитектуре.....	12
1.4.2 Классификация ИС по характеру обработки данных	12
1.4.3 Классификация ИС по масштабности	13
1.4.4 Классификация ИС по сфере применения.....	13
1.5 Современные тенденции развития ИТ-инфраструктуры предприятия.....	16
1.6 Контрольные вопросы.....	18
2 ИТ В УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕСОМ И ПРОИЗВОДСТВОМ, БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ.....	20
2.1 Моделирование предметной области	20
2.2 Бизнес-моделирование.....	22
2.3 Структурный анализ	23
2.4 Этапы бизнес-моделирования.....	24
2.5 Организационная структура предприятия	25
2.5.1 Основные понятия и термины.....	25
2.5.2 Схема оргструктуры предприятия	26
2.5.3 Категории и виды оргструктур.....	27
2.5.4 Практическое задание (Case-study).....	29
2.6 Процессный подход к управлению предприятием	29
2.6.1 Основы процессного подхода	30
2.6.2 Реализация положений структурного анализа в процессном подходе	33
2.6.3 Типовые системы бизнес-процессов современного предприятия.....	35
2.7 Контрольные вопросы.....	37
3 МЕТОДЫ/НОТАЦИИ И СРЕДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ	39
3.1 Популярные нотации БМ.....	39
3.1.1 IDEF0.....	39
3.1.2 IDEF3	40
3.1.3 DFD	41
3.1.4 EPC	42

3.1.5 VACD	43
3.1.6 BPMN	43
3.2 ИС для бизнес-моделирования	44
3.3 Контрольные вопросы.....	46
3.4 Практическое задание (Case-study)	47
4 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	48
4.1 Задание на проект.....	48
4.2 Пример выполнения задания	51
4.2.1 Этапы работ в Business Studio	51
4.2.2 Сведения о предприятии	55
4.2.3 Разработка БП предприятия	55
4.2.4 Поток данных предприятия.....	51
4.2.5 Организационная структура предприятия	50
4.2.6 Матрицы ответственности.....	52
4.2.7 Объекты деятельности предприятия	56
4.2.8 Проект ТЗ на ИС	58
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	73
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	81

Сокращения и обозначения

API	Application Program Interface
B2A	Business to Administration
B2B	Business to Business
B2C	Business to Customer
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Management Notation
CAD	Computer-Aided Design
CAE	Computer-aided engineering
CAM	Computer-Aided Manufacturing
CASE	Computer-Aided Software Engineering
CMS	Content Management System
CRM	Customer Relationship Management
DFD	Data Flow Diagram
ECM	Enterprise Content Management
EPC	Event Process Chain
ESB	Enterprise Serial Bus
ERP	Enterprise Resource Planning
HRM	Human Resource Management
ICAM	Integrated Computer Aided Manufacturing
IDE	Integrated Development Environment
IDEF	Icam DEFinition
MES	Manufacturing Execution System
MRP	Manufacturing Resource Planning
OSTD	Object State Transition Description
PDM	Product Data Management
PFD	Process Flow Description
PLM	Product Lifecycle Management
PM	Project Management
SADT	Structured Analysis and Design Technique
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SCM	Supply Chain Management
SOA	Service Oriented Architecture
UOB	Unit Of Behavior
VACD	Value Aided Chain Diagram
АСТПП	Автоматизированная Система Технологической Подготовки к Производству
БД	База Данных
БИС	Бухгалтерская Информационная Система
БМ	Бизнес-Моделирование
БП	Бизнес-Процесс
ВТ	Вычислительная техника

ГИС	ГеоИнформационная Система
ЕИП	Единое Информационное Пространство
ЖЦ	Жизненный Цикл
ИМ	Имитационное Моделирование
ИС	Информационная Система
ИТ	Информационные Технологии
МИС	Медицинская Информационная Система
ООО	Общество с Ограниченной Ответственностью
ООП	Основная Образовательная Программа
ПО	Программное Обеспечение
СА	Структурный Анализ
САПР	Система Автоматизированного Проектирования
СИБ	Система Информационной Безопасности
СУБД	Система Управления Базой Данных
СЭД	Система Электронного Документооборота
ТЗ	Техническое Задание
ТМЦ	Товарно-Материальные Ценности
ФСА	Функционально-Стоимостный Анализ
ЦСЦ	Цепочка Создания Ценности
ЧПУ	Числовое Программное Управление

Введение

Понятие информационных технологии (ИТ) включает в себя множество методов и прикладных инструментов для решения задач в различных сферах деятельности.

В настоящем учебном пособии предлагается рассматривать ИТ в качестве средства автоматизации бизнеса. Анализ ИТ с данной точки зрения актуален для студентов направления 230400 «Информационные системы и технологии» и соответствует концепции основной образовательной программы по данному направлению. Классификация ИТ, рассматриваемые методы и средства формального описания, анализа и моделирования предметной области, приведенные в настоящем учебном пособии, являются основой для изучения других образовательных дисциплин указанного направления, например, таких как, «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Моделирование систем», «Корпоративные информационные системы»; «Методы и средства управления бизнес-процессами», «Консалтинг при автоматизации предприятий».

1 МНОГООБРАЗИЕ ИТ И ИС

1.1 ИТ и их роль в бизнесе и производстве

Принимая во внимание разнообразие ИТ, под этим термином понимают комплекс дисциплин и областей деятельности, связанных с созданием, обработкой и управлением данными с применением вычислительной техники (ВТ).

Таким образом, ИТ можно рассматривать в следующих трех направлениях (рис. 1.1):

- решение определенных прикладных задач: математические расчеты, редактирование изображений, форматирование текста и т.д.;
- управление бизнесом и производством: планирование деятельности, управление документооборотом, автоматизация технологических процессов и т.д.;
- методы и средства разработки программного обеспечения (ПО): администрирование локальных сетей, алгоритмы создания ПО, программные коды и т.д.



Рис 1.1 Направления ИТ

Учитывая целевую аудиторию данного УП, студенты направления 230400 «Информационные системы и технологии», в дальнейшем будет детально рассмотрено направление ИТ по управлению бизнесом и производством. Для области управления бизнесом и производством рассмотрим цели, а также методы и средства, которыми они достигаются (табл.1.1).

Таблица 1.1

Основные цели, методы и средства ИТ по управлению бизнесом и производством

<i>Цели</i>	<i>Методы</i>	<i>Средства</i>
планирование деятельности	управление проектами – PM (от англ. Project Management)	MS Project, GanttProject
описание	функциональное моделирование: IDEF, DFD, EPC	Ramus, Business Studio, ARIS и др.
моделирование	имитационное моделирование (ИМ)	Business Studio, ARENA, ARIS и др.
оценка и анализ	функционально-стоимостный анализ (ФСА), Data Mining, Business Intelligence, OLAP	Business Studio, ARIS и др.
управление деятельностью	Workflow (от англ. «поток работ»), BPM (от англ. Business Process Management, управление бизнес-процессами)	TIBCO Staffware Process Suite, ActiveBPEL Engine, Unify NXJ и др.
автоматизация определенных областей (диспетчирование технологических процессов, управление финансами, документооборот, производственные ресурсы, логистика и т.д.)	Docflow (от англ. «поток документов»), MRP II (от англ Manufacturing Resource Planning — Планирование производственных ресурсов)	Directum, 1C, SAP, Oracle, MS Dynamics, ФОЛИО SCM, TRACE MODE и др.

Таким образом, с точки зрения бизнеса и производства, ИТ представляют собой не цели деятельности, а инструмент их достижения (рис. 1.1.2).

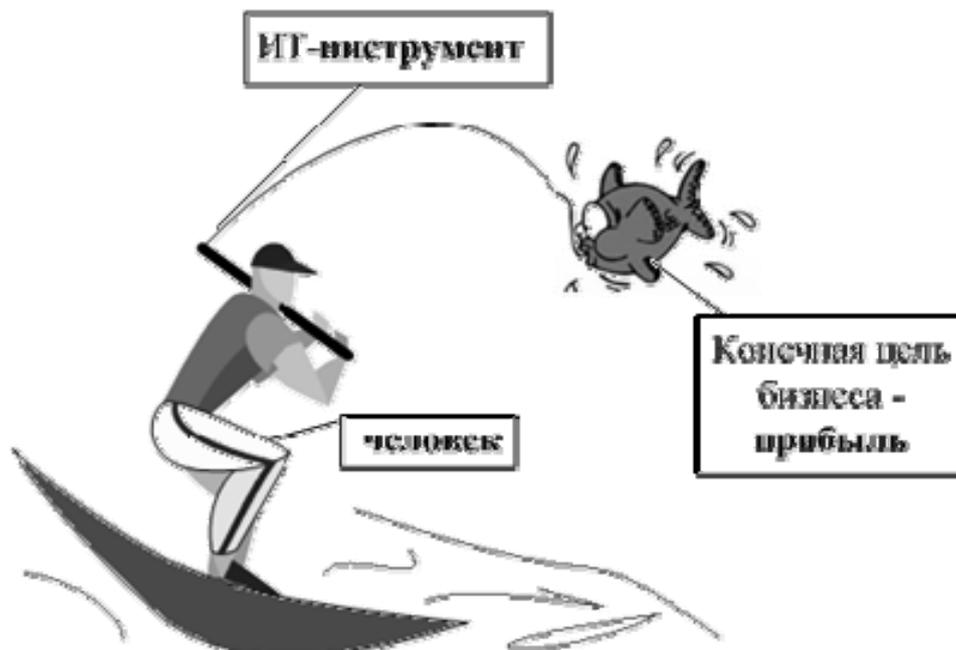


Рис 1.1.2 Место ИТ в бизнесе и производстве

1.2 ИТ-инфраструктура предприятия

Практически ИТ реализуются в виде ПО и средств ВТ. Однако эти составляющие ИТ-комплекса предприятия обслуживает специальный персонал. Совокупность всех трех составляющих можно рассматривать как основу ИТ-инфраструктуры любой компании (рис. 1.2).



Рис. 1.2 Компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия

1.3 Понятие и структура информационной системы

Программная компонента ИТ-инфраструктуры предприятия представляет собой набор приложений и информационных систем (ИС). В свою очередь, понятие ИС является многозначным и состоит из нескольких компонент.

Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» трактует этот термин в широком смысле: «информационная система — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств».

В узком смысле ИС называют базы данных (БД), СУБД и работающие с ними специализированные прикладные программы. Именно в этом понимании термин «ИС» будет использоваться далее в настоящем УП. В соответствии с данным понятием ИС, можно обобщенно представить ее структуру следующими двумя взаимодействующими частями:

- функциональная часть, включающая прикладные программы, которые реализуют функции прикладной области;
- среда, обеспечивающая исполнение прикладных программ, операционная система компьютера и прочие системные службы и сервисы.

В свою очередь, функциональная часть ИС состоит из нескольких компонентов (рис. 1.3):

- программно-аппаратное ядро и БД;
- бизнес-правила функционирования ИС согласно ее назначению и особенностям предметной области;
- интерфейс пользователя, приложения для ввода и визуализации обработки данных.

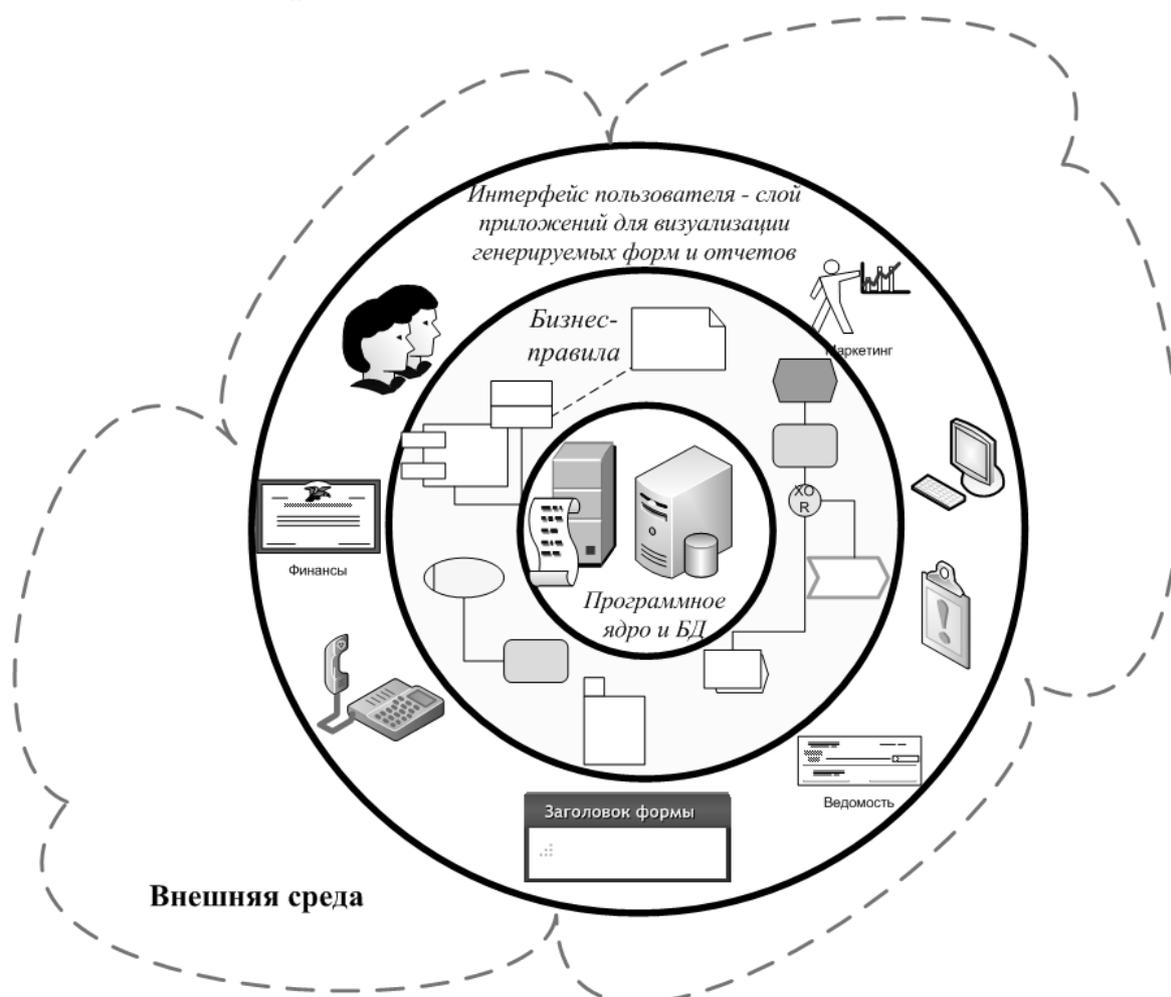


Рис. 1.3 Структура функциональной части ИС

1.4 Классификация ИС

Существует множество классификаций ИС [1]. Наиболее полно можно разделить их многообразие по следующим признакам:

- архитектура;
- характер обработки данных;
- сфера применения;
- масштабность.

1.4.1 Классификация ИС по архитектуре

По степени распределённости отличают:

- **настольные**, или локальные ИС, в которых все компоненты (БД, СУБД, клиентские приложения) находятся на одном компьютере;
- **распределённые** ИС, в которых компоненты распределены по нескольким компьютерам.

Распределённые ИС, в свою очередь, разделяют на:

- **файл-серверные ИС**, в которых БД находится на файловом сервере, а СУБД и клиентские приложения находятся на рабочих станциях;
- **клиент-серверные ИС**, когда БД и СУБД находятся на сервере, а на рабочих станциях находятся клиентские приложения.

В свою очередь, клиент-серверные ИС разделяют на двухзвенные и многозвенные.

В **двухзвенных ИС** всего два типа «звеньев»: сервер баз данных, на котором находятся БД и СУБД, и рабочие станции, на которых находятся клиентские приложения. Клиентские приложения обращаются к СУБД напрямую.

В **многозвенных ИС** добавляются промежуточные «звенья»: серверы приложений. Пользовательские клиентские приложения не обращаются к СУБД напрямую, они взаимодействуют с промежуточными звеньями.

1.4.2 Классификация ИС по характеру обработки данных

По характеру обработки данных ИС делятся на:

- **информационно-справочные**, или информационно-поисковые ИС, в которых нет сложных алгоритмов обработки данных, а целью системы является поиск и выдача информации в удобном виде;
- **ИС обработки данных**, или решающие ИС, в которых данные подвергаются обработке по сложным алгоритмам. К таким системам в первую очередь относят автоматизированные системы управления и системы поддержки принятия решений.

1.4.3 Классификация ИС по масштабности

По широте охвата выделяют следующие категории ИС:

- **Персональная ИС** предназначена для решения некоторого круга задач одного человека;
- **Групповая ИС** ориентирована на коллективное использование информации членами рабочей группы или подразделения;
- **Корпоративная ИС** в идеале охватывает все информационные процессы целого предприятия, достигая их полной согласованности и прозрачности. Такие системы иногда называют системами комплексной автоматизации предприятия.

1.4.4 Классификация ИС по сфере применения

Поскольку ИС создаются для удовлетворения информационных потребностей в рамках конкретной предметной области, то каждой сфере применения соответствует своя разновидность ИС. Выделяют следующие типы ИС:

- **ЕСМ** (от англ. *Enterprise Content Management*) – система электронного документооборота (СЭД) – автоматизированная многопользовательская ИС для управления деятельностью организации посредством автоматизированного передвижения ее электронных документов между исполнителями;
- **IDE** (от англ. *Integrated Development Environment*) – интегрированная среда разработки, система программных средств, используемая программистами для разработки ПО;
- **СИБ** – системы информационной безопасности, предназначенные для комплексного управления всеми службами защиты данных от несанкционированного доступа и повреждения, обеспечивающие централизованное управление и мониторинг ИТ-инфраструктуры предприятия;
- **ГИС** – геоинформационная система, предназначенная для сбора, хранения, анализа, поиска и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации об объектах;
- **МИС** – медицинская ИС, предназначенная для сбора, хранения, поиска и анализа электронной медицинской информации;
- **БИС** – бухгалтерская ИС, предназначенная для сбора, хранения, учета, поиска и анализа информации о хозяйственной деятельности предприятия, а также бухгалтерских расчетов;

- **CAD** (от англ. *Computer-Aided Design*) – система автоматизированного проектирования (САПР) – ИС для автоматизации процесса проектирования;
- **CAM** (от англ. *Computer-Aided Manufacturing*) – автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП) — подготовка технологического процесса производства изделий, автоматизация программирования оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ);
- **CAE** (от англ. *Computer-aided engineering*) – ИС для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции физических процессов.
- **PDM** (от англ. *Product Data Management*) – ИС управления данными об изделии. В качестве изделий рассматриваются различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.);
- **CASE** (от англ. *Computer-Aided Software Engineering*) – набор методов и средств проектирования ИС с интегрированными автоматизированными инструментами, которые могут быть использованы в процессе разработки ПО;
- **БМ** – ИС для бизнес-моделирования, графического описания структуры и деятельности организаций, а также их динамического и статического моделирования;
- **PM** (от англ. *Project Management*) – ИС для планирования деятельности в концепции управления проектами (см. Приложение Б);
- **HRM** (от англ. *Human Resource Management*) – ИС для хранения, поиска, анализа и структуризации данных о человеческих ресурсах предприятия;
- **CRM** (от англ. *Customer Relationship Management*) – ИС управления взаимоотношениями с клиентами, предназначенная для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками компании: повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов;
- **SCM** (от англ. *Supply Chain Management*) – ИС управления цепями поставок, предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения на предприятии;

- **ERP** (от англ. *Enterprise Resource Planning System*) – интегрированная ИС для управления внутренними и внешними ресурсами предприятия: значимые физические активы, финансовые, материально-технические и человеческие ресурсы;
- **BPMS** (от англ. *Business Process Management System*) – ПО для процессного управления организацией с возможностью моделирования, симуляции, мониторинга и анализа деятельности, а также ее динамического перепроектирования;
- **CMS** (от англ. *Content Management System*) – ИС для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления содержимым (контентом): текстами, мультимедиа, контактами и т.д.;
- **MES** (от англ. *Manufacturing Execution System*, производственная исполнительная система) – специализированное прикладное ПО для синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства;
- **SCADA** (от англ. *Supervisory Control And Data Acquisition*, Диспетчерское управление и сбор данных) – программный пакет для сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте управления.

На рисунке 1.4 показана классификация ИС по рассмотренным ранее признакам.

Подробнее о существующих классификациях ИС и областях их применения в различных отраслях деятельности рекомендуется почитать самостоятельно, используя следующие источники:

- Виды информационных систем в компании.
<http://wsclan.narod.ru/itsys.htm>
- Технологии корпоративного управления.
http://www.iteam.ru/publications/it/section_91/article_1817/
- Глоссарий по автоматизации.
http://www.iteam.ru/publications/it/section_91/article_1810/

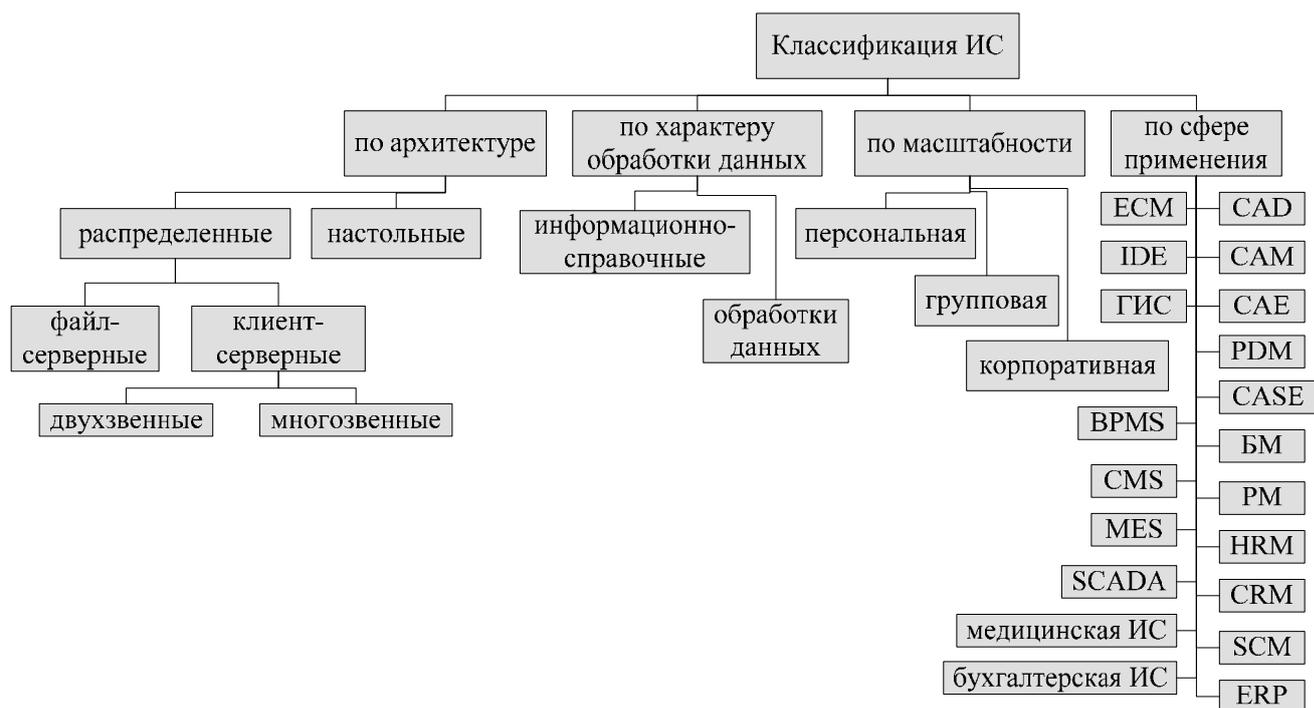


Рис. 1.4 Классификация ИС

1.5 Современные тенденции развития ИТ-инфраструктуры предприятия

Сегодня, как правило, практически все вышеперечисленные типы ИС являются многопользовательскими и находят применение в рамках всего предприятия. При этом интерфейс и функциональные возможности ИС зависят от специализации пользователя, который может являться, например, бухгалтером, работником отдела кадров, начальником цеха, проектировщиком и т.д. Поэтому часто системы классов ERP, CRM, ECM, SCM, HRM [3] группируют в качестве модулей единого программного решения на базе одной платформы (например, SAP, MS Dynamics, Oracle и т.д.) и называют все это информационной системой управления ресурсами предприятия.

В свою очередь, системы классов CASE, BPMS, СЭД (ECM), PM, СИБ и БМ ориентированы на планирование деятельности и контроль ее исполнения [4].

ИС типов MES и SCADA можно также выделить в единую категорию, которую обозначают «АСУТП», автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Как правило, большинство программно-вычислительных комплексов совмещают в себе решение задач CAD/CAE/CAM и в сопряжении с PDM-системами образуют PLM-решение (от англ. *Product Lifecycle Management*) [5]. PLM – это комплекс интегрированных ИС, обеспечи-

вающий управление всей информацией об изделии, и связанных с ним процессах на протяжении всего жизненного цикла изделия, начиная с проектирования и производства до снятия с эксплуатации. Информация об объекте, содержащаяся в PLM-системах является цифровым макетом этого объекта.

Также наблюдается тенденция к интеграции всех информационных ресурсов предприятия между собой: посредством специальных стандартов (например, STEP) и технологий (API, ESB, SOA, WEB) данные автоматически передаются из одной ИС в другую. Это обеспечивает возможность одновременной работы множества специалистов различного профиля с одними и теми же данными и сохраняет их целостность [5]. Таким образом, образуется единое информационное пространство (ЕИП) предприятия (рис. 1.5).



Рис.1.5 Категории ИС как компоненты ЕИП предприятия

Еще одной современной тенденцией в развитии ИС является их ориентация на кроссплатформенность – т.е. одинаковое функционирование на различных рабочих станциях, независимо от их аппаратного обеспечения и операционной системы. Это возможно за счет WEB-сервисов и концепции «корпоративного портала», которые позволяют входить в ЕИП предприятия из практически любого места.

Подводя итог, можно сделать вывод, что с точки зрения бизнеса ИС является средством обработки информации для достижения определенной цели, например, сокращения временных и трудовых затрат в

производственном процессе [1], обеспечение целостности данных и т.д. Таким образом, ИС предназначены для определенной категории пользователей в специализированной области деятельности в конкретном бизнесе/производстве (рис. 1.6).

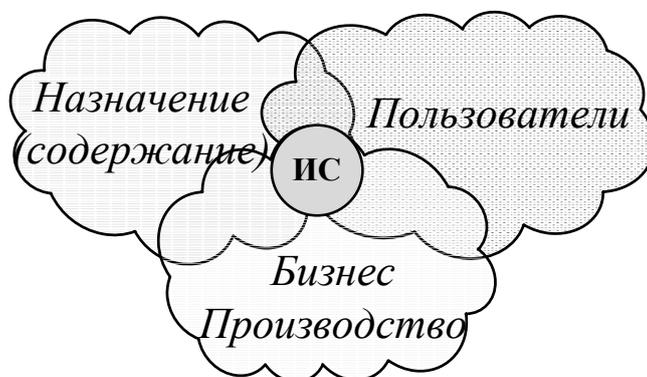


Рис.1.6

Однако многообразие продуктов на современном рынке ПО может осложнить выбор ИС для покрытия тех или иных потребностей предприятия. Зачастую сфера деятельности малого и среднего бизнеса не требует применения мощных КИС, поскольку не будут задействованы все функциональные возможности этих программных средств и затраты на их приобретение и внедрение не окупятся. И, наоборот, для обработки большого объема данных необходимы специализированные ИС большого масштаба. Поэтому при выборе ИС необходимо стремиться соблюдать соответствие между сложностью ИС и организацией, для которой она предназначена.

1.6 Контрольные вопросы

1. Назовите компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия и взаимоотношения между ними.
2. Раскройте понятие «информационная система» и ее структуру.
3. Каковы главные отличия программного приложения и ИС?
4. Чем отличается ИС от СУБД?
5. Опишите ГИС с точки зрения всех признаков, по которым принято классифицировать ИС.
6. Какие ИС используются для управления технологическими процессами?

7. Какие ИС автоматизируют область деятельности, связанную с поставками и перемещением объектов?
8. В чем отличие систем БМ и CASE?
9. Что такое ЕИП, и каким образом это может быть организовано в рамках одного предприятия? В случае реализации на нескольких самостоятельных фирм?
10. Какие современные ИТ используются для взаимной интеграции ИС, реализованных на различных программно-аппартных платформах?

2 ИТ В УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕСОМ И ПРОИЗВОДСТВОМ, БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ

Как уже было отмечено ранее, с точки зрения применения ИТ в бизнесе, они представляют собой инструменты для достижения какой-либо цели [6]. Таким образом, с помощью автоматизации некоторых операций, осуществляемых вручную, можно сократить временные и/или материальные расходы на их выполнение. Например, к таким случаям относится внедрение ИС для составления проектных смет в строительной компании, ИС учета и анализа успеваемости студентов в учебном заведении, интернет-магазин торгового предприятия и т.д. Однако выбор программного средства для какой-либо сферы деятельности определяется, в первую очередь, ее потребностями и особенностями бизнеса. Для этого необходим этап формального описания предметной области, также часто называемый моделированием.

2.1 Моделирование предметной области

Понятие «моделирование» основано на термине «модель», который означает образ реального объекта (процесса), отражающего все существенные свойства объекта и замещающие его в ходе исследования. Таким образом, **моделирование** – это построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя [6].

Процесс моделирования включает следующие три элемента:

- субъект (исследователь);
- объект исследования;
- модель, определяющую (отражающую) отношения познающего субъекта и познаваемого объекта.

В силу многозначности понятия «модель» в науке и технике не существует единой классификации видов моделирования, т.к. любая структуризация основывается на определенных признаках, которых может быть множество: например, характер моделей, объектов, инструментов, сфер приложения моделирования и т. д.

Учитывая целевую аудиторию данного учебного пособия, далее будут рассмотрены методы и средства моделирования бизнеса и произ-

водства. Объект исследования может быть представлен с двух точек зрения: динамически и статически.

Динамическая модель отражает поведение объекта в процессе функционирования. Этот метод исследования называют имитационным моделированием (ИМ). Сегодня ИМ выполняется с помощью средств ВТ и специальных программных решений, основанных на естественно-математических дисциплинах (теория вероятностей и математической статистики, теория систем и т.д.) и алгоритмах (метод конечных элементов, конечных разностей, подвижных клеточных автоматов и т.д.).

Статическая модель предметной области показывает структуру деятельности (перечень и последовательность процессов, функций и операций), а также иерархию ее организации. В результате структурного и имитационного моделирования может быть выполнен **функционально-стоимостный анализ (ФСА)** – метод расчета себестоимости продукта/услуги, основанный на подсчете стоимости процессов, необходимых для производства продукта/предоставления услуги [7].

В основе ФСА лежит положение о том, что для производства продукта необходимо выполнить ряд процессов, на выполнение которых тратятся ресурсы. **Стоимость процесса** рассчитывается путем переноса стоимости ресурсов на стоимость каждого шага процесса. Сумма расходов на выполнение всех шагов процессов составляет себестоимость продукта/услуги [8].

На рисунке 2.1 показана структура и взаимосвязь методов моделирования с точки зрения применимости в бизнесе и производстве.



Рис.2.1 Структура и взаимосвязь методов моделирования с точки зрения применимости в бизнесе и производстве

Рассматривая описание предметной области в перспективе бизнеса и производства, можно рассматривать его как деловое или бизнес-моделирование [9].

2.2 Бизнес-моделирование

Бизнес-моделирование (БМ) – это формирование моделей организаций, включающих описание объектов деятельности и указание связей между ними. В качестве объектов деятельности могут выступать исполнители (подразделения, должности), товарно-материальные ценности (ТМЦ), документы, неструктурированные данные, ИС и прочие ресурсы предприятия, а также внешние контрагенты [10]. Требования к формируемым моделям и их соответствующее содержание определяются целями моделирования.

Помимо того, что БМ является самостоятельной дисциплиной, оно также входит в состав процесса разработки ПО. Средствами БМ описывается деятельность предприятия и определяются требования к ИС, также определяется перечень автоматизируемых процессов и операций [3].

Таким образом, БМ может служить для достижения следующих целей:

- описание предметной области с целью ее анализа и изменения, оптимизация по временным, финансовым, трудовым или другим ресурсным параметрам;
- подготовка к разработке или внедрению ИС.

БМ может быть реализовано в рамках следующих методик, отличающихся точками зрения на предметную область:

- **объектные** методики рассматривают моделируемую предметную область как набор взаимодействующих объектов – производственных единиц. Объект определяется как осязаемая реальность – предмет или явление, имеющее четко определяемое поведение. Целью является выделение объектов, составляющих организацию, и распределение между ними ответственностей за выполняемые действия. На сегодняшний день широко распространенной объектной методологией считается **ARIS** (от англ. *Architecture of Integrated Information Systems* – архитектура интегрированных информационных систем) [11].

- **функциональные** методики рассматривают моделируемую область деятельности как набор функций, преобразующий поступающий поток данных. Основное отличие от объектной методики заключается в четком отделении функций (методов обработки данных) от самих данных. Сегодня для этого часто используется методология структурного анализа **SADT**, которая будет рассмотрена далее.

2.3 Структурный анализ

Структурным анализом (СА) называется метод исследования объекта, который начинается с его общего обзора, полученные представления об объекте затем детализируются, выполняются в виде схем, иерархических структур с большим числом уровней [2]. Для СА характерно:

- разбиение на уровни абстракции с ограниченным числом элементов (от 3 до 7);
- ограниченный контекст, включающий только существенные детали каждого уровня;
- использование строгих формальных правил записи;
- последовательное приближение к результату.

Статическое направление БМ тесно связано с методологией СА, называемой SADT (от англ. *Structured Analysis and Design Technique*), интегрирующей проектирование и моделирование с использованием дополнительных языковых средств и графических правил описания, называемых нотациями [2].

Рекомендуется самостоятельно ознакомиться с основными положениями методологии SADT (принципами построения моделей, графическими элементами диаграмм, уровнями декомпозиции) с использованием следующих источников:

- SADT. Методология структурного анализа и проектирования <http://or-rsv.narod.ru/SADT/SADT.htm>
- Выдержка из книги «CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем А.М. Вендров http://www.info-system.ru/designing/methodology/sadt/theory_sadt.html
- Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования

- Д. Марка и К.МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования SADT. Москва, Метатехнология, 1993. – 240 с.
- Вендров А. М., Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник М.: Издательство «Финансы и статистика». 2002. – 352 с.
- Федотова Д. Э., Семенов Ю. Д., Чижик К. Н. CASE - технологии. Практикум. М.: Издательство «Горячая Линия – Телеком». 2005 – 160 с.

2.4 Этапы бизнес-моделирования

Если рассматривать БМ как начальную стадию создания ИС, данный процесс включает интервьюирование потенциальных пользователей, по результатам которого разрабатываются модели бизнес-процессов работы пользователей с ИС. Затем следует оценить адекватность полученных моделей, при необходимости, скорректировать их и принять для дальнейшего использования [3].

Таким образом, БМ является итеративным процессом, включающим обработку большого объема информации. При этом можно выделить последовательность этапов БМ, которая сочетает в себе методы динамического и статического анализа предметной области. Построение динамической модели возможно только на основе определенной структуры деятельности предприятия и его организации, поэтому вначале необходимо выполнить следующие шаги статического моделирования:

1. документирование организационной структуры:

- формирование (редактирование) организационных схем;
- идентификация деятельностей в разрезе бизнес-единиц – структурных подразделений, должностных лиц, определение ролей;

2. определение структуры бизнес-модели – идентификация бизнес-процессов (БП) предприятия, детализация их до функций, каждая из которых является результатом работы, по крайней мере, одной бизнес-единицы:

- определение основных направлений деятельности и категорий бизнес-процессов (метапроцессов);
- функциональная декомпозиция процессов;
- развитие функциональной декомпозиции до уровня бизнес-операций;

- оценка качества декомпозиции, при необходимости, внесение изменений;
 - сопоставление функций и исполняющих их бизнес-единиц – построение матриц ответственности.
3. идентификация документооборота – определение видов и форматов документов, которые создаются и используются в бизнес-процессах предприятия;
4. документирование ТМЦ (ресурсов) предприятия, использующихся при выполнении бизнес-функций;
5. описание ИТ-комплекса предприятия с указанием бизнес-функций, которые выполняются с использованием его программных компонентов (ИС, ПО);
6. документирование и верификация бизнес-модели:
- формирование отчетов по бизнес-модели в виде диаграмм, таблиц и поясняющего текста;
 - распространение документации и проведение презентации;
 - сбор замечаний и предложений.

Далее могут быть применены методы динамического анализа предметной области: ИМ и ФСА [10].

Таким образом, разрабатывается полная бизнес-модель предметной области, которая может дать ответы на следующие вопросы:

- какая информация используется при выполнении функций?
- когда, где, кем и как часто функция выполняется?
- какие улучшения возможны?

2.5 Организационная структура предприятия

Согласно вышеизложенной последовательности этапов БМ, сначала необходимо определить участников моделируемой предметной области, например, состав предприятия и взаимосвязи между его компонентами. Это описывает организационная структура компании [12].

2.5.1 Основные понятия и термины

Организационная структура предприятия обеспечивает установление отношений подчинения (субординации) и согласования (координации) в деятельности органов, задачей которых является организация выпуска продукции предприятия. Таким образом, **оргструктура** – это множественность элементов предприятия, сложная комплексная систе-

ма, которая обеспечивает выполнение работ для достижения целей бизнеса [13]. Принято выделять следующие элементы оргструктуры, иначе называемые бизнес-единицами:

- **подразделение** – логическая группа (отдел, отделение, департамент и т.д.) – коллектив людей, выполняющих некоторую аналогичную или нацеленную на единый результат работу, как правило, под единым руководством начальника подразделения;
- **должность – роль**, связанная с исполнением определенных служебных обязанностей и определенной ответственностью;
- **орган управления** – лица, выполняющие распорядительные действия, и группы специалистов, обеспечивающие принятие решений и их реализацию путем сбора исходной информации, ее обработки, подготовки проектов решений и контроль за исполнением решений.

Создание подразделений путем группирования аналогичных производственных функций и служащих позволяет добиться более эффективного управления, необходимой гибкости руководства компанией в период расширения ее хозяйственной деятельности [14]. Распределение обязанностей по подразделениям определяется следующими признаками:

- по принципу деления на равные по размеру группы;
- по функциональному признаку;
- по территориальному признаку;
- на основе выпускаемой продукции;
- на основе интересов потребителя.

2.5.2 Схема оргструктуры предприятия

Визуальное представление совокупности подразделений предприятия обеспечивается с помощью графических схем его оргструктуры. Схема позволяет выделить линии взаимозависимости и отношения внутри организации, может быть использована для ознакомления с деятельностью и структурой управления предприятием, а также в качестве дополнительного наглядного материала при изучении должностных инструкций. Ею можно воспользоваться в качестве основы для возможной реорганизации или модификации структуры организации.

Схема оргструктуры дает лишь общие контуры структуры организации и должна быть понятной, т.е. содержать минимальное количество

элементов, достаточных для отражения реальности [12]. Однако при вышеотмеченном положительном эффекте от визуализации структуры управления, схема обладает следующими недостатками:

- статичность – схема устаревает, т.к. она отражает организацию в определенный момент времени, а бизнес динамичен;
- в схеме не отражаются неформальные отношения и значимость различных бизнес-единиц на одинаковом уровне иерархии;
- схемы отражают устойчивые каналы взаимоотношений, но не указывают наиболее рациональных, коротких связей, которые весьма часто возникают в деятельности предприятия.

Следует помнить, что не существует стандартных методик построения организационной структуры, каждая фирма имеет свои особенности.

2.5.3 Категории и виды оргструктур

Менеджмент организации описывает несколько видов оргструктур, которые можно разделить на две категории: **иерархическую** и **органическую** [14]. В начале XX в., когда закончился этап становления менеджмента организации как науки, были сформулированы следующие принципы управления, которые легли в основу иерархических оргструктур:

- иерархичность уровней управления – каждый нижестоящий уровень контролируется вышестоящим и подчиняется ему;
- соответствие полномочий и ответственности работников управления месту в иерархии;
- разделение труда на отдельные функции и специализации работников по выполняемым функциям;
- формализация и стандартизация деятельности, обеспечивающие однородность выполнения работниками своих обязанностей и координированность различных задач;
- обезличенность выполнения работниками своих функций;
- квалификационный отбор, найм и увольнение с работы производится в строгом соответствии с квалификационными требованиями.

Различают следующие виды иерархических оргструктур:

- линейная;
- линейно – штабная;
- дивизионная.

Органические оргструктуры стали развиваться примерно с конца 70-х гг. XX в., когда возник международный рынок товаров и услуг, и резко возросла конкуренция среди предприятий. Это потребовало от организаций быстрой реакции на изменения внешней среды и способности адаптироваться к ним. Главное свойство органических структур – возможность изменять форму, приспособившись к изменяющимся условиям. Выделяют следующие виды органических оргструктур:

- проектные;
- бригадные;
- матричные (программно-целевые).

Рекомендуется самостоятельно изучить материал про вышеуказанные категории оргструктур и их виды. При этом следует особое внимание уделить принципам управления, принципам выделения и организации иерархии структурных подразделений, достоинства и недостатки типовых схем организации. Обо всем этом подробно рассказано в следующих источниках:

- Виды оргструктур
<http://sites.google.com/site/penzacons/stati/primer-organizacionnyh-struktur>
- Известные типы организационных структур предприятий
<http://orgstructura.ru/?q=types-of-organizational-structure>
- Типология организационных структур <http://www.iso-9001.ru/index.php3?mode=&id=517>
- Понятие организационной структуры
<http://www.inventech.ru/lib/management/management-0021/>
- Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента: Типы организационных структур управления
http://www.aup.ru/books/m77/4_2.htm
- Коноков Д. Г., Рожков М. А., Смирнов А. О., Яниковская О. Н. Организационная структура предприятий. М.: Издательство «ИСАРП». 2003 – 176 с.

Выбор определенной оргструктуры зависит от профильной деятельности предприятия, географической распределенности и масштаба бизнеса: малый, средний или крупный. К сегменту малого и среднего бизнеса относятся средние, малые и микропредприятия. В России принято деление фирм по категориям в соответствии со средней численности работников за предшествующий календарный год:

- средние предприятия – 100-250 человек;

- малые предприятия – 15-100 человек;
- микропредприятия – до 15 человек.

2.5.4 Практическое задание (Case-study)

Групповая работа в командах по решению типовой бизнес-проблемы.

Профиль компании

Небольшой семейный бизнес: мастерская по ремонту мебели. В составе компании 3 мастера, один из которых выполняет роли бухгалтера и управляющего (поиск заказов, поставщиков, доставка комплектующих и готовой продукции, управление финансами).

Проблемы

Изначально компания занималась только ремонтом мебели. Однако был удачный опыт самостоятельного производства мебели, поэтому принято решение делать мебель самим — по своим эскизам. Однако среди мастеров никто не умеет проектировать мебель в специальных компьютерных программах для 3D-моделирования. Происходят срывы работ, затягивание сроков из-за нехватки мастеров. Управляющий мастер не справляется с большим количеством организационной работы, возросли затраты на транспортные расходы (аренда грузовой машины с водителем).

Задание

1. Предложить варианты решения проблемы, поставить цели и определить средства их достижения (люди, оборудование, программное обеспечение, документы-регламенты).
2. Изобразить схему новой организационной структуры, аргументировать выбор иерархии подчинения и кадрового состава.
3. Презентовать решение своей команды.
4. Групповое обсуждение, выбор лучших решений.

2.6 Процессный подход к управлению предприятием

Согласно вышеизложенной последовательности этапов БМ, после документирования организационной структуры предприятия, далее следует разработка его бизнес-модели. Это включает в себя определение БП и их детализацию. Поэтому необходимо подробно рассмотреть понятие «БП». Этот термин заимствован из дисциплины менеджмента, описывающей специальные методы и принципы управления, про которые можно прочитать самостоятельно в следующих источниках:

- Структурный, функциональный, процессный и проектный подходы к построению организационной структуры <http://corpsite.ru/Encyclopedia/Consulting/StructureOptimization/Approaches.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- Процессный, системный и ситуационный подходы к управлению <http://www.inventech.ru/lib/management/management-0009/>
- Шапиро В.Д., Мазур И.И., Ольдерогге Н.Г. Эффективный менеджмент. Учебное пособие для вузов. М.: Издательство «Высшая школа». 2002 – 556 с.
- Тимур Кадыев. Синтез процессов и их организация: <http://metodika.org/node/5>
- Дон Делебак. Бизнес-модели. Принципы создания процветающей организации. М.: Издательство «Издательский дом Гребенникова». 2009 - 256с.
- Майкл Хаммер, Джеймс Чампи. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 276 с.

Менеджмент организации, иначе называемый управление предприятием, включает планирование деятельности, мониторинг и контроль ее выполнения [14]. Наибольший эффект от использования ИТ в качестве средств достижения бизнес-целей достигается при процессном подходе к управлению, основные положения которого изложены далее.

2.6.1 Основы процессного подхода

Процессная модель деятельности предприятия основана на интеграции работ вокруг БП, которые связывают деятельность всех структурных элементов организации [15]. Характерными признаками процессного подхода к управлению являются следующие:

- широкое делегирование полномочий и ответственности исполнителям;
- сокращение уровней принятия решений;
- сочетание принципа целевого управления с групповой организацией труда;
- повышенное внимание к вопросам обеспечения качества;
- автоматизация технологий выполнения бизнес-процессов.

Процессный подход позволяет устранить фрагментарность в работе, организационные и информационные разрывы, дублирование, нера-

циональное использование финансовых, материальных и кадровых ресурсов.

Основным термином данного подхода к управлению является **бизнес-процесс (БП)** – логически завершённый набор взаимосвязанных действий по преобразованию исходных данных различного характера (информация, товары, люди и т.д.) в результаты, соответствующие заранее заданным целевым характеристикам, с использованием управляющих воздействий и ресурсов.

БП начинается с запроса потребителя и заканчивается его удовлетворением. БП должны быть построены таким образом, чтобы создавать стоимость и ценность для потребителей и исключать любые необязательные или вовсе лишние действия. На выходе правильно построенных БП увеличивается ценность результата для потребителя, а также возрастает рентабельность бизнеса – меньшая себестоимость производства товара или услуги [15].

К основным характеристикам БП относят следующие:

- **Входы** – объекты (материальные, информационные, человеческие), необходимые для выполнения и получения результата процесса, которые потребляются или преобразовываются при выполнении процесса;
- **Результат (выход)** – то, ради чего осуществляется бизнес-процесс, его цель, удовлетворяющая заданным требованиям;
- **Управление** – воздействие различного характера (регламентирующая документация, решения уполномоченного лица или любой другой фактор), влияющее на порядок и ход выполнения бизнес-процесса;
- **Ресурсы** – информация, оборудование, инфраструктура, персонал, программное обеспечение, инструменты, необходимые для получения результата при выполнении бизнес-процесса. В отличие от входов бизнес-процесса, ресурсы не преобразуются в его результаты;
- **Владелец** – должностное лицо, ответственное и заинтересованное в получении результата процесса и обладающее полномочиями для распоряжения ресурсами, необходимыми для его выполнения;
- **Исполнители** – команда специалистов из различных функциональных областей, выполняющих действия процесса.

На рисунке 2.2 показаны основные термины процессного подхода на примере бизнес-процесса «обслуживание клиента в кафе».



Рис.2.2 Характеристики БП на примере обслуживания клиента в кафе

Согласно вышеприведенному определению, БП представляет собой последовательность действий и может состоять из нескольких под-процессов/действий (рис. 2.3).

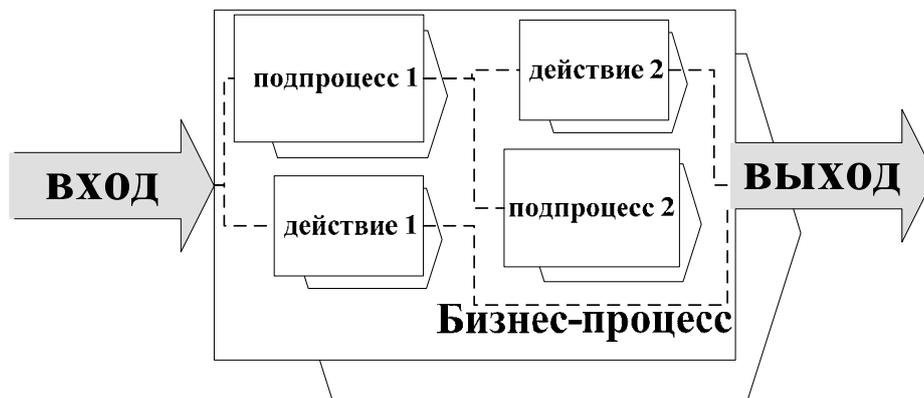


Рис.2.3 БП как взаимосвязанная совокупность действий

Подробнее процессный подход к управлению изложен в следующих источниках:

- Майкл Хаммер, Джеймс Чампи. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 276 с
- Процессный подход к управлению организацией <http://www.tengrygroup.com/consulting/library/?p=49>
- Процессный подход как основа ISO 9001:2000 <http://www.cfin.ru/press/zhuk/2006-5/14.shtml>
- Процессный подход в системе менеджмента качества <http://www.cfin.ru/management/iso9000/sertify/iso9001.shtml>
- Процессная организация деятельности: методы и средства http://www.iteam.ru/publications/quality/section_60/article_750/
- Процессный подход <http://piter-soft.ru/automation/more/glossary/process/protsessniy-podhod/>

2.6.2 Реализация положений структурного анализа в процессном подходе

Методология СА позволяет детально представить процессный подход к управлению деятельностью в соответствии с принципами разделения и иерархической упорядоченности. При этом предметную область можно описать в следующих основных терминах:

- **Операция** – элементарное (неделимое) действие, выполняемое на одном рабочем месте;
- **Функция** – совокупность операций, сгруппированных по определенному признаку;
- **Бизнес-процесс** — связанная совокупность функций, в ходе выполнения которой потребляются определенные ресурсы и создается продукт (предмет, услуга, научное открытие, идея), представляющая ценность для потребителя;
- **Метапроцесс** или **бизнес-процесс верхнего уровня** - объединение нескольких бизнес-процессов по какому-либо общему признаку (например, потребитель, ресурсы, особенности выполнения и т.д.);
- **Бизнес-модель** – структурированное графическое описание сети процессов и операций, включая данные различного характера (документами, информация, деньги, ТМЦ и т.д.), организационными единицами и прочими объектами, отражающими существующую или предполагаемую деятельность предприятия.

На рисунке 2.4 и в таблице 2.1 и представлен пример анализа некоторых областей деятельности в ВУЗе с точки зрения процессного подхода к управления в терминов СА.



Рис. 2.4 Иерархия компонентов бизнес-процесса

Таблица 2.1

Примеры иерархии деятельности в основных терминах СА и процессного подхода к управлению

Метапроцесс	Бизнес-процесс	Функция	Операция
учебный процесс	проведение лекции	представление нового материала	демонстрация слайдов
		проверка усвоения знаний	опрос студентов
хозяйственная деятельность	обеспечение чистоты	уборка	мытьё пола
	ремонт оборудования	определение неисправности	замена детали

Рассматривая деятельность с точки зрения исполнителей, можно выделить две следующие категории бизнес-процессов:

- **локальный** – когда процесс выполняется одной бизнес-единицей (внутри одного подразделения или одним работником);
- **сквозной** – если в процессе задействовано все предприятие, несколько бизнес-единиц или внешние контрагенты.

Разумеется, сквозные процессы описать сложнее, чем локальные, поскольку необходимо разделение полномочий между участниками деятельности. Для этого применяются **матрицы ответственности** – таблицы, описывающие ролевое распределение бизнес-единиц по функциям (операциям) процесса. Наиболее простой вид матрицы ответственности показан в табл. 2.2, при котором указывается лишь функция (процесс) и исполнитель.

Таблица 2.2

Пример простой матрицы ответственности

Функция	Исполнитель
представление нового материала	преподаватель
усвоение новых знаний	студент

Иногда требуется более детально определить роль бизнес-единицы, т.е. каким образом она задействована в процессе (табл. 2.3). Наиболее типичны следующие роли:

- исполнитель;
- информируемый;
- владелец процесса;
- ответственный за процесс и т.д.

Таблица 2.3

Матрица ответственности с распределением по ролям на примере бизнес-процесса «Разработки и согласования заказа на ПО»

Функция	Участник и его роль			
	владелец	ответственный	информируется	исполнитель
Составление плана проекта	заказчик	менеджер проекта	директор	менеджер проекта
Разработка, согласование текста договора	заказчик	директор	юрист	программист
Печать, прием-отправка, исправление текста договора	директор	юрист	программист	секретарь
Подписание договора	менеджер проекта	юрист	директор	секретарь

2.6.3 Типовые системы бизнес-процессов современного предприятия

Согласно изложенной выше методике проведения БМ, определение структуры бизнес-модели начинается с выявления основных направле-

ний деятельности предприятия, называемых метапроцессами [16]. При этом все БП предприятия можно разделить на три основные категории:

- **Управляющие** – БП, которые управляют функционированием предприятия или определенной сферой его деятельности, например, **Корпоративное управление, Стратегический менеджмент** и т.д.;
- **Операционные** – БП, которые составляют основной бизнес компании и создают основной поток доходов, например, **Снабжение, Производство, Маркетинг и Продажи**;
- **Поддерживающие** – БП, которые обслуживают основной бизнес, например, **Бухгалтерский и Налоговый учет, Управление человеческими ресурсами, Техническая поддержка, Административно-хозяйственная деятельность** и т.д.

Развитие дисциплины БМ и распространение принципов СА в анализе бизнеса и управлении производством привело к закреплению лучших мировых практик в виде типовых систем БП [16]. Наиболее популярные из них показаны на рисунке 2.5.

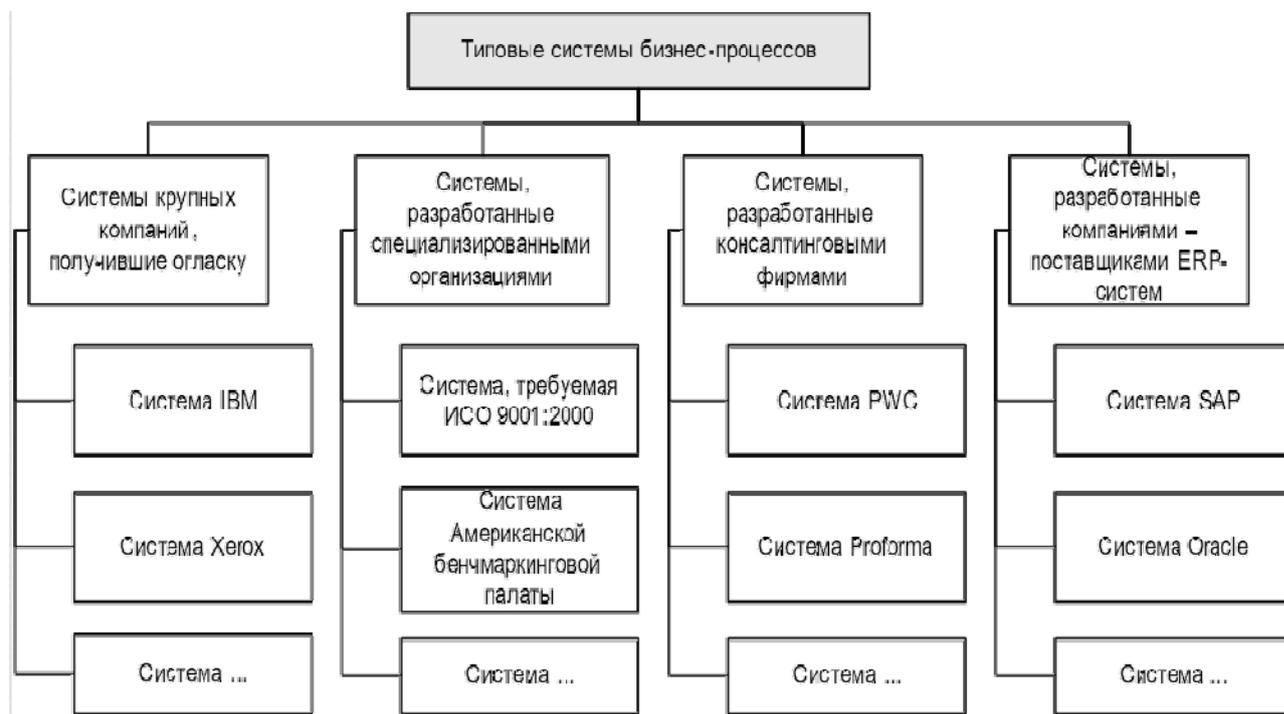


Рис. 2.5 Типовые системы бизнес-процессов

Применение определенной системы БП зависит от многих факторов, например, отрасли промышленности (нефтяная, торговля товарами

повседневного спроса, образование и т.д.), масштаба бизнеса (региональный, международный и т.д.), ориентации на клиента (B2A, B2B, B2C), целевой аудитории и т.д. [9, 16].

Более подробную информацию про типовые системы БП и рекомендации по их использованию можно найти самостоятельно в следующих источниках:

- Дон Делебак. Бизнес-модели. Принципы создания процветающей организации. М.: Издательство «Издательский дом Гребенникова». 2009 - 256с.
- Майкл Хаммер, Джеймс Чампи. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 276 с.
- Классификация процессов управления информационными ресурсами http://economic-innovations.com/article/classification_process_information_management
- Бизнес-процессы и оргструктура / Технология структуризации и описания компании <http://www.betec.ru/secure/index.php?id=2&sid=08&tid=12>
- Верников. 7 тонн менеджмента <http://vernikov.ru/>
- Тимур Кадыев. Синтез процессов и их организация: <http://metodika.org/node/5>

2.7 Контрольные вопросы

1. Что означает термин «модель» при описании предметной области?
2. Для чего применяется БМ?
3. В чем отличие методологий ARIS и SADT?
4. Каких результатов позволяет достичь ФСА?
5. В чем отличие ФСА и функционального моделирования?
6. Какие оргструктуры выдвигают высокие требования к коммуникациям, квалификации и ответственности персонала?
7. Какие оргструктуры более характерны для малых предприятий? Для больших транснациональных компаний? Почему?
8. Какие признаки распределения обязанностей и полномочий лежат в основе известных Вам видов организационных структур?
9. В чем отличия функционального и процессного подходов к управлению предприятием?
10. Опишите преимущества и недостатки процессного подхода к управлению.

11. Каковы основные характеристики бизнес-процесса?
12. В чем отличие Владельца БП от его Исполнителя? В чем отличие ресурсов и входов БП?
13. Какие объекты могут играть роль управления для БП?
14. В чем состоит сложность описания предметной области в рамках процессного подхода к управлению?
15. Назовите фазы процесса создания ИС согласно его формализации в методологии SADT.
16. Приведите пример локальных и сквозных БП для научно-производственного и торгового предприятий.
17. Какие данные могут содержать матрицы ответственности?
18. Что означает понятие «документооборот предприятия» с точки зрения процессного подхода к управлению?

3 МЕТОДЫ/НОТАЦИИ И СРЕДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассмотренные выше методы анализа предметной области практически реализуются в специализированных графических языках, называемых нотациями. Как правило, нотации моделирования состоят из блок-схем и правил представления их компонентов для описания исследуемого объекта [11]. Постоянное развитие дисциплин разработки ПО и БМ приводит к появлению новых и совершенствованию существующих нотаций, наиболее популярными из которых на сегодняшний день считаются следующие:

- IDEF0;
- IDEF3;
- DFD;
- EPC;
- VACD;
- BPMN.

Далее указанные нотации БМ рассмотрены более подробно.

3.1 Популярные нотации БМ

3.1.1 IDEF0

IDEF0 относится к семейству стандартов описания функциональных систем методологии SADT, разработанных в США в начале 80-х гг. XX в. Тогда была запущена программа автоматизации промышленных предприятий – ICAM (от англ. *Integrated Computer Aided Manufacturing*), которая и дала название семейству стандартов IDEF (от англ. *IDEF=Icam DEFinition*) [2].

IDEF0 – нотация графического моделирования, используемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающих эти функции. До сих пор нотация IDEF0 является одной из самых популярных в БМ.

Цель IDEF0 – построение функциональной схемы исследуемой системы, описывающей все необходимые процессы с точностью, достаточной для однозначного моделирования деятельности системы.

Для построения IDEF0-диаграмм необходимо знать следующие понятия: контекстная диаграмма, блок работы, декомпозиция и доминирование блоков, виды и назначение стрелок, туннелирование, внешняя сущность. Эти термины и правила их использования следует изучить самостоятельно с помощью источников:

- Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0 <http://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef0.shtml>
- Методология IDEF0 <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=IDEF0>

Выбор IDEF0 в качестве основной нотации для описания предметной области является разумным, если необходимо показать последовательность и взаимосвязь нескольких направлений деятельности с однозначной структуризацией и ярко выраженными уровнями иерархии процессов. В случае большого объема работ и сложных отношений между ними применение IDEF0 не целесообразно, поскольку диаграммы становятся слишком трудны для визуального восприятия.

Сегодня разрабатывать IDEF0-диаграммы позволяют достаточно много программных средств, наиболее популярными из которых являются: *AllFusion Process Modeller* (ранее *BPWin*), *Ramus*, Бизнес-инженер, График-студия, *Business Studio* и многие другие.

3.1.2 IDEF3

Эта нотация относится к семейству стандартов IDEF и представляет собой графический метод документирования процессов посредством описания причинно-следственных связей между ситуациями и событиями предметной области [2]. Диаграммы IDEF3 также называют Workflow-сценариями (от англ. «поток работ»), т.к. с их помощью можно представить деятельность как логическую последовательность процессов/функций, в рамках которых происходит изменение свойств исследуемого объекта. Согласно данному определению, IDEF3 включает два следующих направления:

- ***Process Flow Description (PFD)*** – описание хода выполнения БП, с указанием того, что происходит на каждом этапе;
- ***Object State Transition Description (OSTD)*** – описание переходов состояний объектов, с указанием их промежуточных состояний в моделируемой последовательности БП.

Таким образом, в нотации IDEF3 диаграммы PFD рассматривают предметную область с точки зрения процесса, а OSTD – со стороны объекта.

Для построения IDEF3-диаграмм необходимо знать следующие понятия: элемент поведения UOB, перекрестки, стрелки, состояние объекта. Эти термины и правила их использования следует изучить самостоятельно с помощью источников:

- «Современные методологии описания бизнес-процессов – просто о сложном» <http://www.betec.ru/index.php?id=6&sid=30>
- Основы стандарта IDEF3 <http://belani.narod.ru/3/IDEF3.htm>
- Построение диаграммы декомпозиции в нотации IDEF3 <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/technp gm/labs/lab05.html>

Набор программных средств для создания IDEF3-диаграмм не является таким широким как для IDEF0. Среди наиболее часто используемых ИС для БМ с поддержкой IDEF3 следует упомянуть *AllFusion Process Modeller* (ранее *BPWin*), Бизнес-инженер и График-студия.

3.1.3 DFD

Аббревиатура DFD (от англ. *Data Flow Diagram*) обозначает нотацию представления потоков данных различного характера (информация, документы, финансы, материальные ресурсы и т.д.). Эти диаграммы показывают преобразование входов БП в его результаты и выявляют отношения между ними.

Поскольку, как и IDEF, DFD относится к методологии SADT, разработка диаграмм этой нотации начинается с контекстной [2].

На более детальном уровне моделируемая система представляется в виде сети связанных работ. Однако, в отличие от IDEF0, где система рассматривается как взаимосвязанные работы, DFD рассматривает систему как совокупность предметов: внешних ссылок, БП и используемых в них потоков и хранилищ данных.

В связи с наличием объекта, который обозначает хранилища данных, DFD-диаграммы успешно используются как дополнение к модели IDEF для описания документооборота и обработки информации [4].

Для построения DFD-диаграмм необходимо знать следующие понятия: хранилище данных, процесс, внешняя сущность, стрелки. Эти термины и правила их использования следует изучить самостоятельно с помощью источников:

- DFD - диаграмма потоков данных <http://www.itstan.ru/funk-strukt-analiz/dfd-diagramma-potokov-dannyh.html>
- Построение диаграммы декомпозиции в нотации DFD <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab06.html>
- Диаграмма потоков данных (DFD). Графический язык диаграммы. Примеры <http://e-educ.ru/bd14.html>

Современный рынок ПО предлагает множество специализированных средств для проектирования DFD-диаграмм, наиболее популярными из которых сегодня можно назвать *AllFusion Process Modeller* (ранее *BPWin*), *Бизнес-инженер*, *График-студио* и *Ramus*.

3.1.4 EPC

Нотация EPC (от англ. *Event-Driven Process Chain* – событийная цепочка процессов) используется для описания процессов нижнего уровня детализации [11]. Согласно этому назначению, в данной нотации представлен широкий набор графических элементов для обозначения различных объектов.

Диаграмма процесса в нотации EPC, представляет собой упорядоченную комбинацию событий и функций, сопровождаемых различными объектами: субъекты, ИС и БД, ТМЦ, информация, документы и т.д. В связи с широким набором графических элементов данную нотацию также называют eEPC – от англ. *extended* – «расширенная» EPC.

Для построения EPC -диаграмм необходимо знать следующие понятия: функция, событие, стрелка, логический оператор, интерфейс процесса, связи между объектами. Эти термины и правила их использования следует изучить самостоятельно с помощью источников:

- Правила построения схем процессов в нотации EPC <http://www.teachvideo.ru/v/1878>
- Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. Основы формальных методов описания бизнес-процессов: Учеб.пособие. – М.: РУДН, 2008. – 130 с.: ил. http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/iop_pdf/36-Samuilov.pdf

Современный рынок ПО предлагает множество специализированных средств для проектирования EPC -диаграмм, наиболее популярными из которых сегодня можно назвать *ARIS*, *Business Studio*, *Бизнес-инженер*, *График-студио* и многие другие.

3.1.5 VACD

Данная нотация основана на методологии построения БП как цепочек добавленной стоимости или создания ценностей (ЦСЦ), в англоязычном варианте VACD (от англ. *Value Aided Chain Diagram*). VACD описывает функции организации, которые создают результаты ее деятельности, формируют компоненты конечного продукта.

Выбор нотации VACD для описания предметной области рационален в том случае, если необходимо представить ключевые моменты деятельности, в которых происходит создание конечных/промежуточных результатов или качественное изменение их свойств. Это помогает оптимизировать БП предприятия, исключая из них непрофильные звенья, которые не добавляют ценности продукту с точки зрения потребителя. Таким образом, можно уменьшить цену конечной продукции, т.к. выполнение меньшего количества действий требует меньших материальных и временных затрат [9].

Кроме того, нотация VACD очень удобна для описания перечня БП предметной области, поскольку она позволяет наглядно представить их состав и иерархию.

Для построения VACD-диаграмм необходимо знать следующие понятия: процессы/функции и типы связей между ними. Эти термины и правила их использования следует изучить самостоятельно с помощью источников:

- Современные методологии описания бизнес-процессов – просто о сложном <http://www.betec.ru/index.php?id=6&sid=33>
- Цепочка создания добавленной стоимости <http://anatech.tiu.ru/a7409-tseepochka-sozdaniya-dobavlennoj.html>

Современный рынок ПО предлагает множество специализированных средств для проектирования VACD -диаграмм, наиболее популярными из которых сегодня можно назвать ARIS, *Business Studio* (средствами EPC-нотации), Бизнес-инженер, График-студио и многие другие.

3.1.6 BPMN

На сегодняшний день BPMN (от англ. *Business Process Modeling Notation*) считается самой современной и популярной нотацией БМ, которая предназначена не только для описания предметной области, но и успешно используется при проектировании ИС [17].

Набор условных обозначений BPMN ориентирован на широкую целевую аудиторию:

- руководителей, ставящих цели;
- бизнес-аналитиков, создающих и улучшающих процессы;
- технических разработчиков, ответственных за реализацию;
- менеджеров, контролирующих выполнение деятельности и управляющих ей.

Однако, при достаточно широкой целевой аудитории, BPMN не позволяет полностью описать любую предметную область: эта нотация не поддерживает построение модели данных и моделирование организационной структуры. Кроме того, несмотря на то, что BPMN позволяет моделировать потоки данных и потоки сообщений, а также ассоциировать данные с действиями, она не является схемой информационных потоков.

Однако, несмотря на указанные недостатки, на сегодняшний день BPMN становится все более популярной и формирует новую методологию управления БП – BPM (от англ. *Business Process Management*), которая практически реализуется в ИС класса BPMS (от англ. *Business Process Management System*). Сегодня рынок BPMS находится в стадии формирования, среди наиболее популярных программных продуктов, поддерживающих BPMN, следует назвать *TIBCO iProcess Suite*, *Oracle BPM Suite*, *ActiveBPEL Engine*, *ARIS Business Architect*, *EMC Business Process Manager*, *Unify NXJ* и многие другие. Как правило, системы от крупных вендоров – ведущих поставщиков, поддерживают полный жизненный цикл бизнес-процессов (моделирование, исполнение, мониторинг) и позволяют интегрировать внешние системы и приложения, а также автоматизировать деятельность людей-участников процесса.

Подробнее про BPMN и BPMS рекомендуется прочитать самостоятельно в следующих источниках:

- BPMN <http://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN>
- Моделируем подпроцессы в BPMN <http://mainthing.ru/ru/item/446/>

3.2 ИС для бизнес-моделирования

Учитывая основное назначение данного учебного пособия – дать представление о наиболее популярных методах и средствах функционального анализа и моделирования и сформировать базис для изучения

дальнейших специальных дисциплин – следует уделить особое внимание системам БМ.

Современные методологии и средства БМ получили свое развитие от дисциплины проектирования ПО в 70-х гг. XX в. [4]. На рисунке 3.1 показана хронология развития методов и средств ИС категорий БМ и CASE.

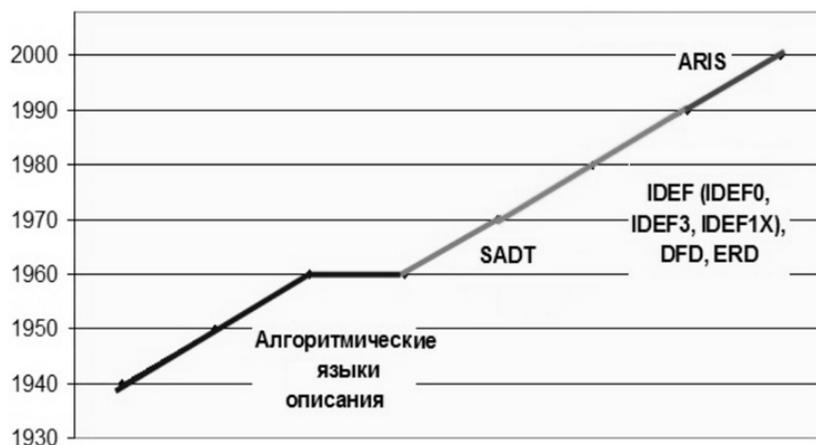


Рис. 3.1 Хронология развития методов и средств CASE и БМ

В настоящее время на рынке ПО существует множество ИС класса БМ, каждая из которых, как правило, поддерживает несколько нотаций моделирования предметной области и позволяет проектировать организационную структуру предприятия. В настоящее время наиболее популярными средствами БМ являются *Casewise Corporate Modeler Suite*, *All Fusion Process Modeller*, *ARIS*, *BusinessStudio*, *Ramus*, *Орг-Мастер*, *Бизнес-инженер*, *График-студио* и многие другие.

В качестве основного прикладного инструмента для выполнения практических заданий по данному учебному курсу предлагается ИС *Business Studio* [10]. Данный программный продукт является мощным инструментом БМ, позволяет проектировать организационную структуру предприятия и поддерживает несколько популярных нотаций: IDEF0, EPC, VACD (с помощью блоков EPC), а также позволяет выполнять ФСА и ИМ. Создание диаграмм IDEF3 и DFD рекомендуется выполнять в пакете *График-студио*. Также возможно создание DFD-диаграмм в программном продукте *Ramus* [18]. Прежде чем приступать к работе в указанных программных средствах, необходимо самостоятельно изучить их, используя следующие описания и методические материалы вендоров:

- Система бизнес-моделирования *Business Studio*
<http://www.businessstudio.ru/>
- Официальный русскоязычный сайт проекта *Ramus*
<http://www.ramussoftware.com/index.php>
- Система бизнес-моделирования График-студио
<http://www.betec.ru/index.php?id=18&sid=13>

Подводя итог вышеописанным методом и средствам БМ, следует подчеркнуть, что все они являются лишь инструментом для описания и анализа предметной области с целью автоматизации бизнеса или проектирования ИС. В зависимости от точки зрения на предметную область выбирается нотация построения формализованных моделей. Затем определяется система БМ, которая позволяет разрабатывать модели необходимых нотаций.

3.3 Контрольные вопросы

1. В чем отличие методологии и нотации моделирования?
2. Что означают туннелированные стрелки? В каких нотациях моделирования они могут использоваться?
3. Какие характеристики БП можно отразить в нотации IDEF0?
4. В чем основное отличие нотаций IDEF0 и IDEF3?
5. Что означает термин «контекстная диаграмма»? В каких нотациях моделирования она появляется?
6. В каких нотациях моделирования можно описать логику выполнения процесса, включая условные переходы и последовательность действий?
7. Какие нотации наиболее рационально использовать для структурирования деятельности предприятия на верхнем уровне абстракции?
8. В каких нотациях существуют формализованные правила входов/выходов стрелок в блоки?
9. Какие нотации позволяют показать хранилища объектов и их трансформацию?
10. Какие нотации БМ относятся к SADT-методологии?
11. Каково оптимальное число блоков на IDEF-0 диаграмме?
12. Какие нотации позволяют отобразить исполнителя БП?
13. В чем отличие нотаций BPMN и EPC?
14. Как и в какой нотации можно показать одновременное завершение процессов?

15. Какие нотации БМ поддерживают декомпозицию диаграмм?

3.4 Практическое задание (Case-study)

Ситуация

В таблице 3.1 представлена последовательность производственного процесса на мебельной фабрике: на разных станках выполняются различные операции. Детали для производства мебели бывают 2-х типов: стандартной формы и оригинальные (по заказу).

Таблица 3.1

Операции производственного процесса и пропускная способность станков

	Операция на станке	Пропускная способность станка, кв. м/час
1	Выпиливание деталей из массива дерева	Задается управляющей САМ-программой — сложностью формы и размером детали, которая проектируется в САД-системе
2	Окраска	10
3	Лакировка	20
4	Сушка	5
5	Сборка	14

Проблемы

Происходят срывы работ, затягивание сроков из-за сложности определения времени готовности заказа, не определена загрузка оборудования и людей.

Задание

1. Предложить варианты решения проблемы, поставить цели и определить средства их достижения (люди, оборудование, программное обеспечение, документы-регламенты).
2. Составить диаграмму производственного процесса «как есть» и «как должно быть». Аргументировать выбор нотации моделирования.
3. Составить диаграмму потоков данных между программными средствами поддержки производственного процесса.

4 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

4.1 Задание на проект

В качестве практической работы по курсу студенту предлагается разработать проект технического задания (ТЗ) на информационную систему (ИС), с помощью которой может быть автоматизирована определенная сфера деятельности небольшого предприятия. В табл. 4.1. приведены варианты бизнеса (индивидуальных проектов) и соответствующая область деятельности в рамках данного бизнеса, которую следует автоматизировать с помощью проектируемой ИС.

Таблица 4.1

Варианты индивидуального проекта

№	Бизнес	Автоматизируемая область деятельности
1	Производство мебели	конвертация данных из системы 3D-моделирования в САМ-систему для станков с ЧПУ
2	Производство новогодних украшений	подсчет цены продукта в зависимости от вида, сложности изготовления, сырья
3	Производство органической упаковки	проектирование упаковки по заказу клиента, расчет цены продукта
4	Производство валенок	учет произведенной и проданной продукции
5	Производство свечей и мыла	планирование производства – распределение сырья
6	Пасека	учет расходов и доходов
7	Производство и реализация грибов-вешенок	планирование закупки сырья и прогнозирование произведенного товара
8	Обработка и реализация дикоросов	учет сырья и готового продукта
9	Гончарная мастерская	планирование загрузки печей
10	Архитектурно-интерьерная дизайн-студия	интерактивный банк дизайнерских решений: проекты по заказу клиента
11	Строительная фирма	формирование строительной сметной документации
12	Дорожно-строительное управление	расчет потребности в технике, материалах, персонале
13	Конструкторское бюро (медтехника)	САПР для проектирования медицинских приборов
14	Фирма ИТ-услуг	IDE для совместной разработки ИТ-продуктов
15	Типография	планирование загрузки оборудования
16	Ювелирная фабрика	3D-моделирование новых образцов изделий
17	Издательство	подготовка к печати, верстка

18	Автомастерская	интерактивный справочник по диагностике автомобилей
19	Монтаж систем видеонаблюдения	расчет и проектирование размещения оборудования
20	Художественная мастерская	расчет зарплаты в зависимости от сложности проекта
21	Рекламное агентство	формирование и продажа рекламных пакетов (на TV, радио, Интернет и т.д.)
22	Производство и реализация фильтров для воды	расчет требуемой мощности фильтра и их количества
23	Ателье (ремонт и пошив одежды, обуви)	учет комплектующих (замки, пуговицы и т.д.) и планирование их закупки
24	Образовательный центр	система дистанционного обучения
25	Детский сад	On-line отчетность родителям о времяпрепровождении детей
26	Гимназия	учет успеваемости учащихся
27	Агентство домашних услуг (няня, мастер по мелкому ремонту, кухарка, горничная, сиделка и пр.)	сервис подбора работника (для клиента)
28	Кадровое агентство	подбор вакансий, поиск кандидатов
29	Туристическое бюро	формирование, бронирование и продажа турпакетов
30	Жилищно-управляющая компания	учет поступивших и обработанных жалоб
31	Санаторий-профилакторий	учет отдыхающих и планирование их лечения
32	Центр спортивного отдыха	аренда оборудования
33	Салон красоты	система оценки персонала (в т.ч. с точки зрения клиента) для последующего премирования
34	Театр	учет и планирование занятости актеров/помещений/декораций/реквизита
35	Гостиница	бронирование, обслуживание и содержание номеров
36	Ресторан	учет продуктов (в т.ч. по сроку годности), планирование закупок
36	Кинотеатр	планирование расписания показов фильмов
37	Медклиника (многопрофильная)	запись пациентов на прием к врачу – по времени
38	Студия организации праздников	расчет цены праздника
39	Такси (грузовое и легковое)	учет поездок (минимизация расхода ГСМ)
40	Химчистка-прачечная	планирование загрузки оборудования
41	Интернет-магазин	представление товаров клиенту, оформление заказа
42	Магазин одежды и обуви	оформление закупки у поставщиков
43	Магазин хозяйственных товаров	поиск поставщиков с минимальными ценами товаров
44	Продуктовый магазин	учет продуктов (в т.ч. по сроку годности), планирование закупок
45	Агентство образовательных услуг (помощь двоечникам)	банк решений типовых задач, хранение информации о клиентах и заказах

Пояснительная записка к индивидуальному проекту должна содержать:

1. план выполнения работ по индивидуальному заданию, включая сетевые графики и задачи исполнителей. Это следует выполнить в программном продукте *GanttProject* в соответствии с основными положениями по планированию проектов, которые изложены в приложении Б;
2. сведения о предприятии;
3. анализ деятельности предприятия:
 - перечень, взаимосвязь и иерархия бизнес-процессов (нотация IDEF0), разработанные в программном продукте *Business Studio*;
 - схема организационной структуры предприятия, штатная численность и список сотрудников, *Business Studio*;
 - матрицы ответственности, *BusinessStudio*;
 - диаграммы потоков данных анализируемого предприятия (нотация DFD), *Ramus* или График-студио;
 - IDEF3-диаграмма любого бизнес-процесса предприятия, График-студио;
4. проект ТЗ на ИС:
 - описание ИТ-инфраструктуры компании: перечень ИС, аппаратного обеспечения, персонала службы ИТ;
 - обоснование необходимости внедрения проектируемой ИС;
 - полное наименование и краткая характеристика области применения проектируемой ИС;
 - структура проектируемой ИС (перечень модулей и функций);
 - описание бизнес-процессов, в которых планируется использование проектируемой ИС. Это включает в себя разработанные в *Business Studio* детализированные IDEF0- и EPC-диаграммы автоматизируемых процессов;
 - требования к функциональности проектируемой ИС;
5. ИМ и ФСА бизнес-процесса, в котором планируется использование проектируемой ИС. Данное задание следует выполнить в программном продукте *Business Studio* на примере EPC-диаграммы автоматизируемого процесса;
6. выводы по результатам моделирования.

4.2 Пример выполнения задания

4.2.1 Этапы работ в Business Studio

Основная часть работы по индивидуальному проекту осуществляется в программном продукте *Business Studio* [10]. Конечная цель работы – составление проекта ТЗ на ИС для автоматизации определенной области деятельности предприятия. *Business Studio* позволяет автоматически сгенерировать отчет проекта ТЗ на ИС, который называется «ТЗ на автоматизацию» и запускается от объекта с типом «Информационная система» или «Модуль ИС».

Сформированный отчет в виде *.doc-файла включает требования к ИС и перечень функций бизнес-процессов, которые будут автоматизированы с ее помощью. Соответственно, необходимо выполнить комплекс задач по описанию предприятия и его деятельности в терминах процессного подхода. Это предполагает следующую последовательность действий:

1. задать внешние субъекты (меню навигатора «Субъекты», рис. 4.1);

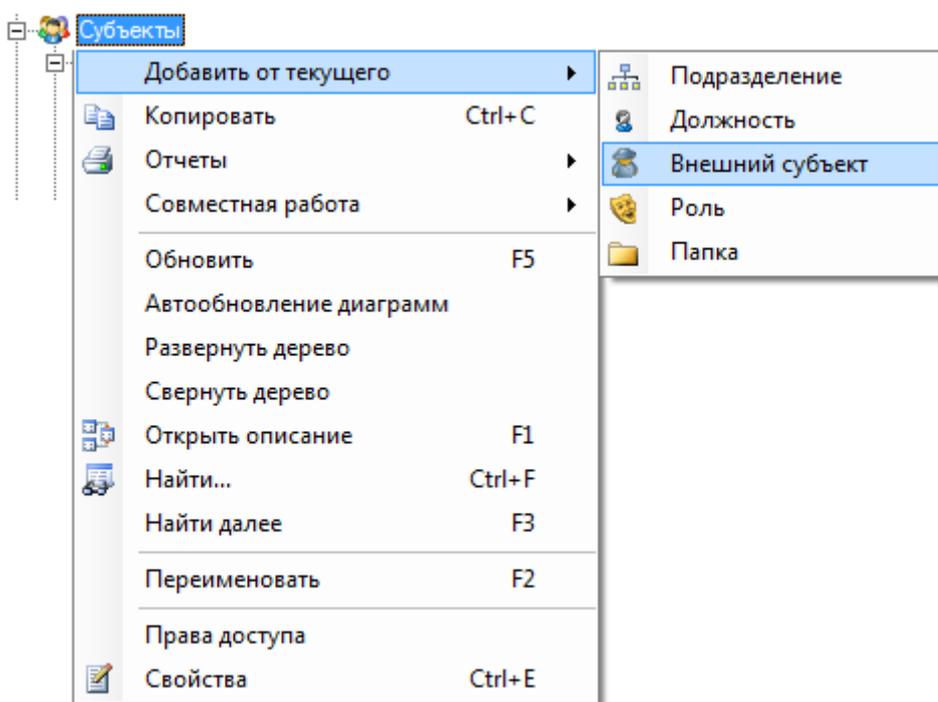


Рис. 4.1 Создание внешнего субъекта в навигаторе Business Studio

2. определить перечень БП предприятия в нотациях IDEF0 (меню навигатора «Процессы», рис. 4.2);

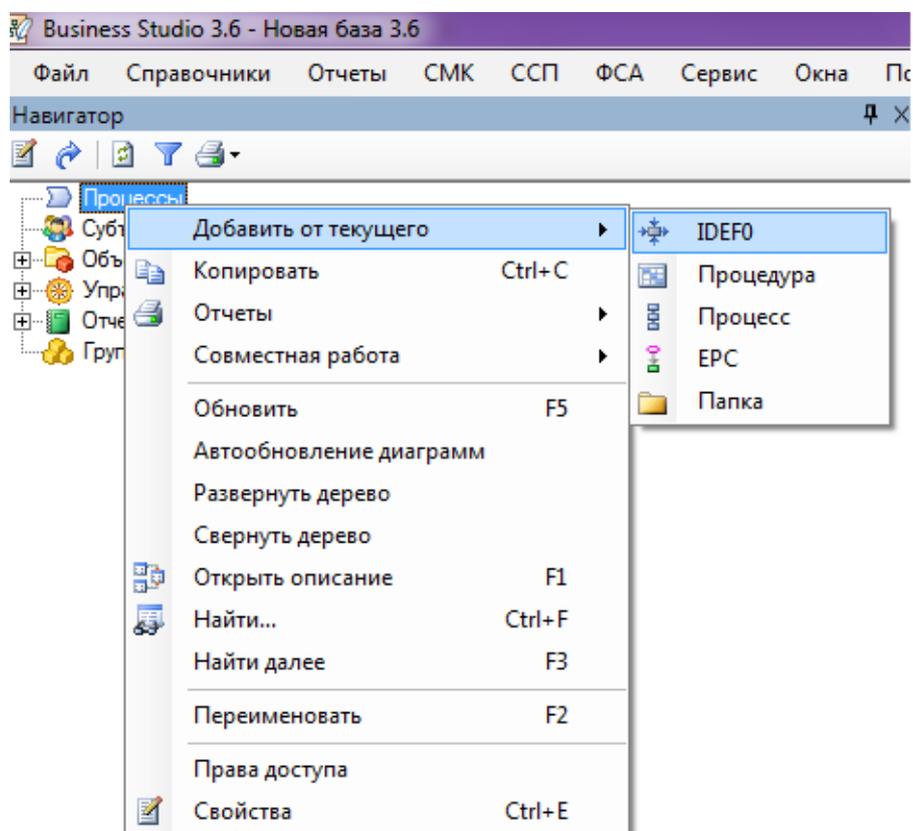


Рис. 4.2 Создание БП в навигаторе Business Studio

3. сформировать оргструктуру (пункты «Подразделение» и «Должность» меню навигатора «Субъекты», рис. 4.1);
4. определить отношения субъектов и бизнес-процессов: на вкладке «Субъекты» в свойствах процесса указать связанного с ним субъекта и тип связи из справочника «Типы связей», например, «является владельцем», «участвует», «выполняет» и т.д. (рис.4.3);

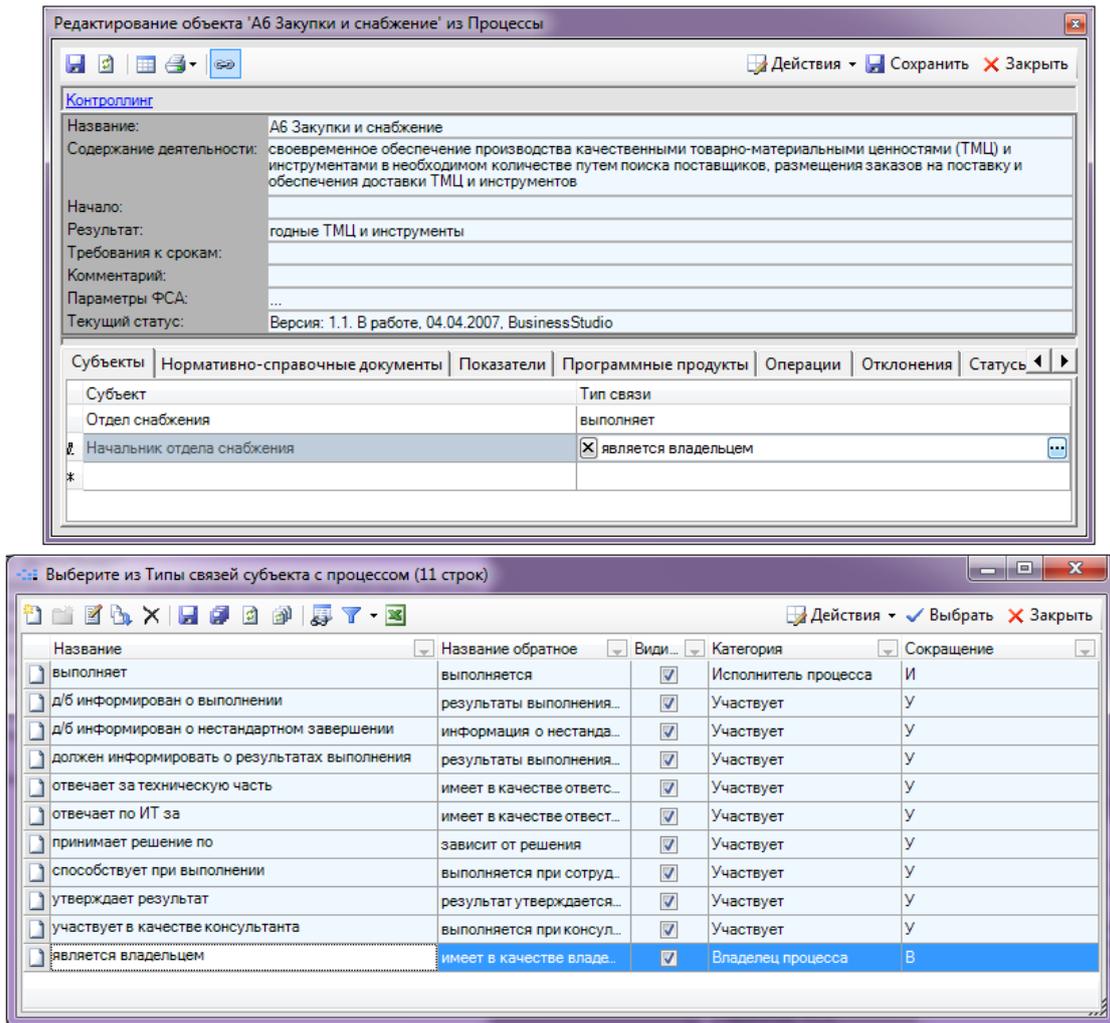


Рис. 4.3 Определение связей БП и субъектов

- заполнить необходимые пункты меню навигатора «Объекты деятельности»: документы, ТМЦ, БД, информация, программные продукты (рис. 4.4);

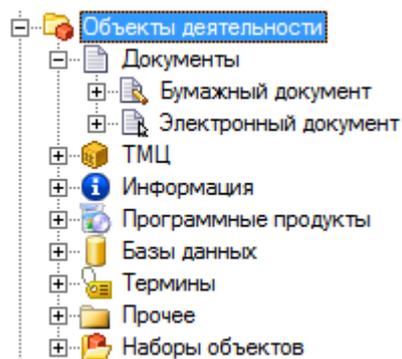


Рис. 4.4 Объекты деятельности в навигаторе Business Studio

- определить модули проектируемой ИС и их функции (пункт «Программные продукты» меню навигатора «Объекты деятельности», рис. 4.5);

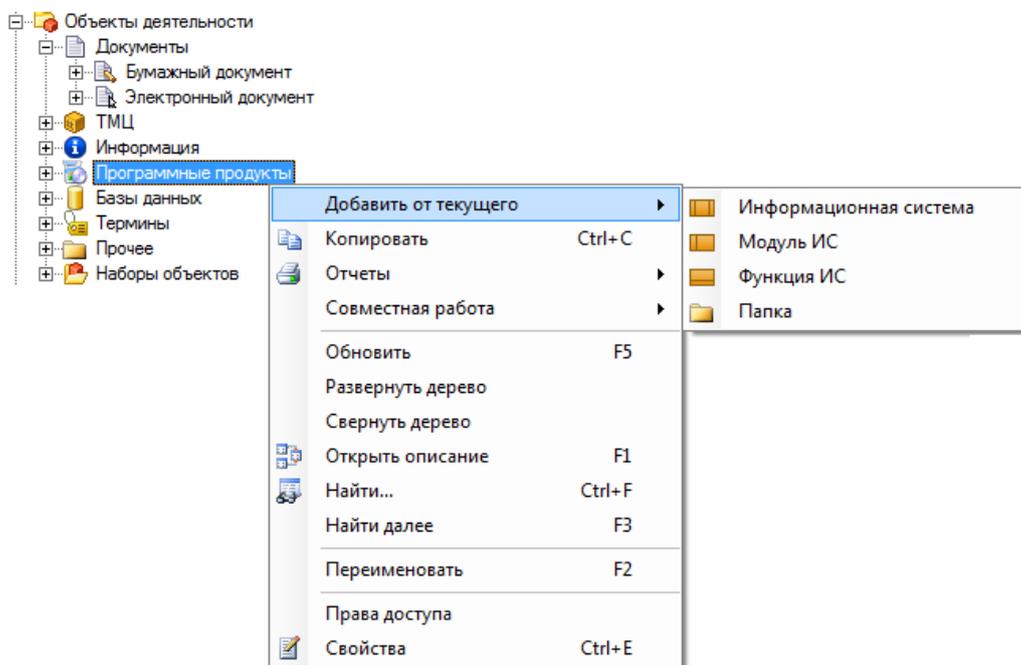


Рис. 4.5 Программные продукты в навигаторе Business Studio

- разработать детализированные IDEF0 и EPC-диаграммы бизнес-процессов, в которых используется проектируемая ИС;
- сгенерировать отчет «ТЗ на автоматизацию» по проектируемой ИС: через контекстное меню этого объекта – пункт «Программные продукты» меню навигатора «Объекты деятельности» (рис.4.6).

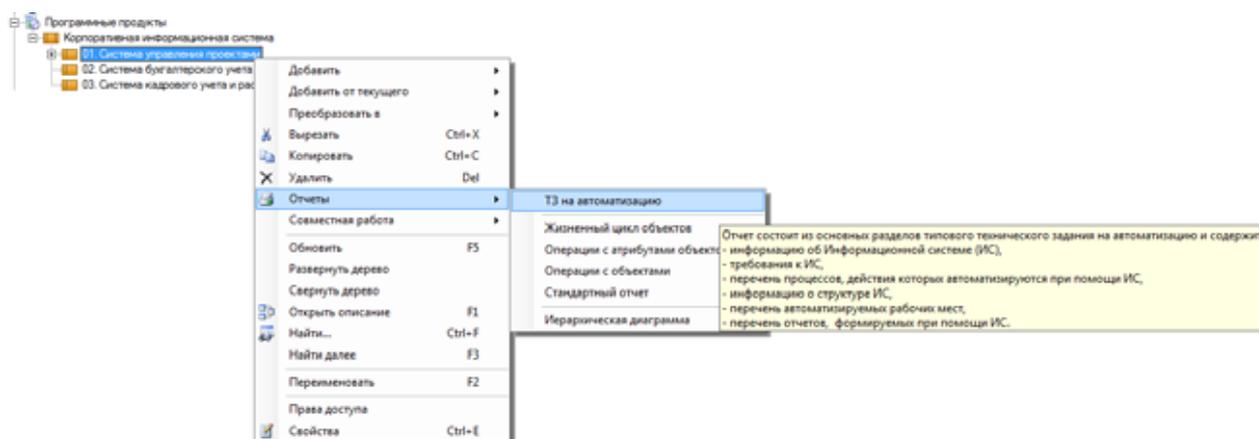


Рис. 4.6 Генерация отчета «ТЗ на автоматизацию» в программном продукте Business Studio

Подробное изложение особенностей интерфейса *Business Studio* приведено в методических материалах вендора (<http://www.businessstudio.ru/description/metod>) и руководстве пользователя данного программного продукта [10].

4.2.2 Сведения о предприятии

Рассмотрим выполнение данного задания на примере предприятия, специализирующегося в области проектирования и монтажа инженерно-технических систем. Имеются следующие исходные данные:

- **бизнес:** деятельность в области проектирования и монтажа инженерно-технических систем;
- **сфера автоматизации:** управление проектами.

ООО «ИнТехПроект» – предприятие малого бизнеса, которое разрабатывает проекты и реализует монтаж инженерно-технических систем. Основной целевой аудиторией предприятия являются юридические лица и частные клиенты, ведущие строительство многоквартирных и индивидуальных домов, а также промышленных и торговых объектов.

Профильной сферой деятельности предприятия является разработка и реализация проектов инженерно-технических систем. Поэтому для рассматриваемой компании особенно важно обеспечить автоматизацию разработки планов работ и учет их фактического выполнения средствами ИТ. Далее подробно описан процесс разработки ТЗ на ИС управления проектами.

4.2.3 Разработка БП предприятия

Анализ деятельности предприятия в первую очередь предполагает документирование его БП. В программном продукте *Business Studio* разработка БП начинается с проектирования IDEF0-диаграмм. Это выполняется посредством контекстного меню пункта «Процессы» навигатора *Business Studio* (рис. 4.2). Согласно правилам построения IDEF0-моделей, сначала необходимо создать контекстную диаграмму, на которой показана деятельность предприятия в окружении входных и выходных данных внешней среды. Элементами внешней среды по отношению к предприятию являются взаимодействующие с ним контрагенты: поставщики, контрагенты, рынок труда, заказчики. Указанные элементы следует определить в качестве внешних субъектов в меню «Субъекты» навигатора *Business Studio* (рис. 4.7).

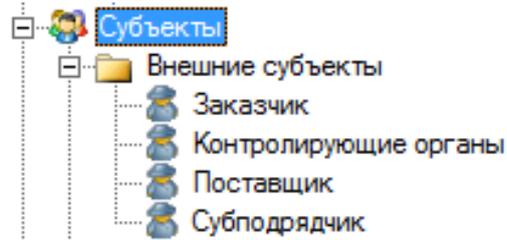


Рис. 4.7 Внешние субъекты для ООО «ИнТехПроект»

На контекстной диаграмме (рис. 4.8) показано положение внешних контрагентов относительно деятельности анализируемого предприятия.



Рис. 4.8 Контекстная IDEF0-диаграмма деятельности ООО «ИнТехПроект»

В соответствии с правилами нотации IDEF0, контекстная диаграмма декомпозируется на последовательность взаимосвязанных метапроцессов. На анализируемом предприятии выявлен следующий перечень БП верхнего уровня:

- разработка стратегии и развитие бизнеса;
- продвижение и продажи;
- воспроизводство персонала;
- планирование и осуществление проектных работ;
- воспроизводство инструмента;
- закупки и снабжение;
- финансирование деятельности и расчеты.

Согласно конечной цели индивидуального проекта – разработка ТЗ на ИС, следует выполнять дальнейшую детализацию только тех процессов, в которых будет использоваться проектируемая ИС.

На рисунке 4.9 представлена взаимосвязь бизнес-процессов верхнего уровня ООО «ИнТехПроект» в нотации IDEF0.

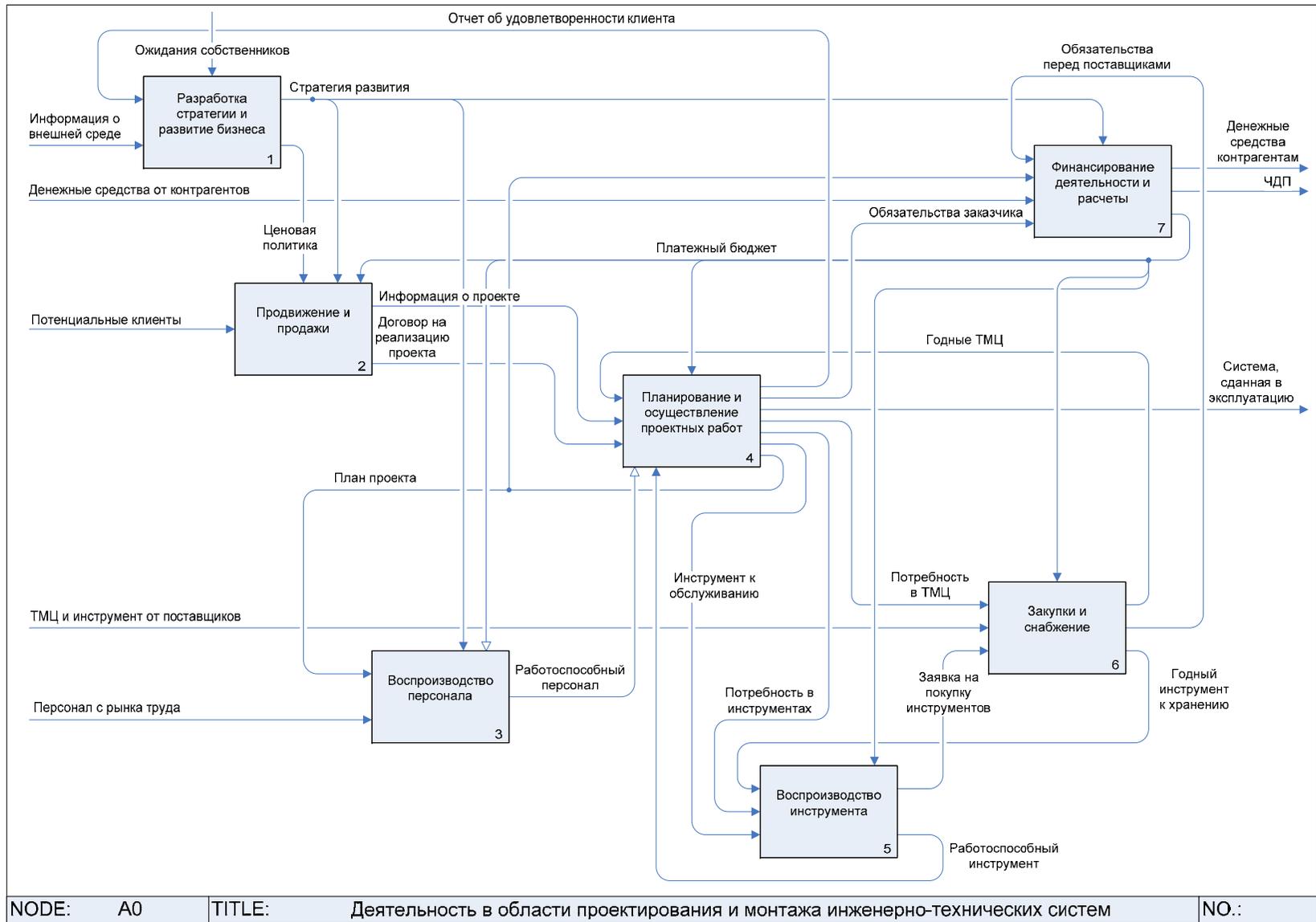


Рис.4.9 Бизнес-процессы верхнего уровня ООО «ИнТехПроект»

Выполняя дальнейшую детализацию каждого метапроцесса, можно описать всю деятельность предприятия в различных нотациях. На рисунке 4.10 показано отображение в навигаторе *Business Studio* состава и иерархии всех БП ООО «ИнТехПроект».

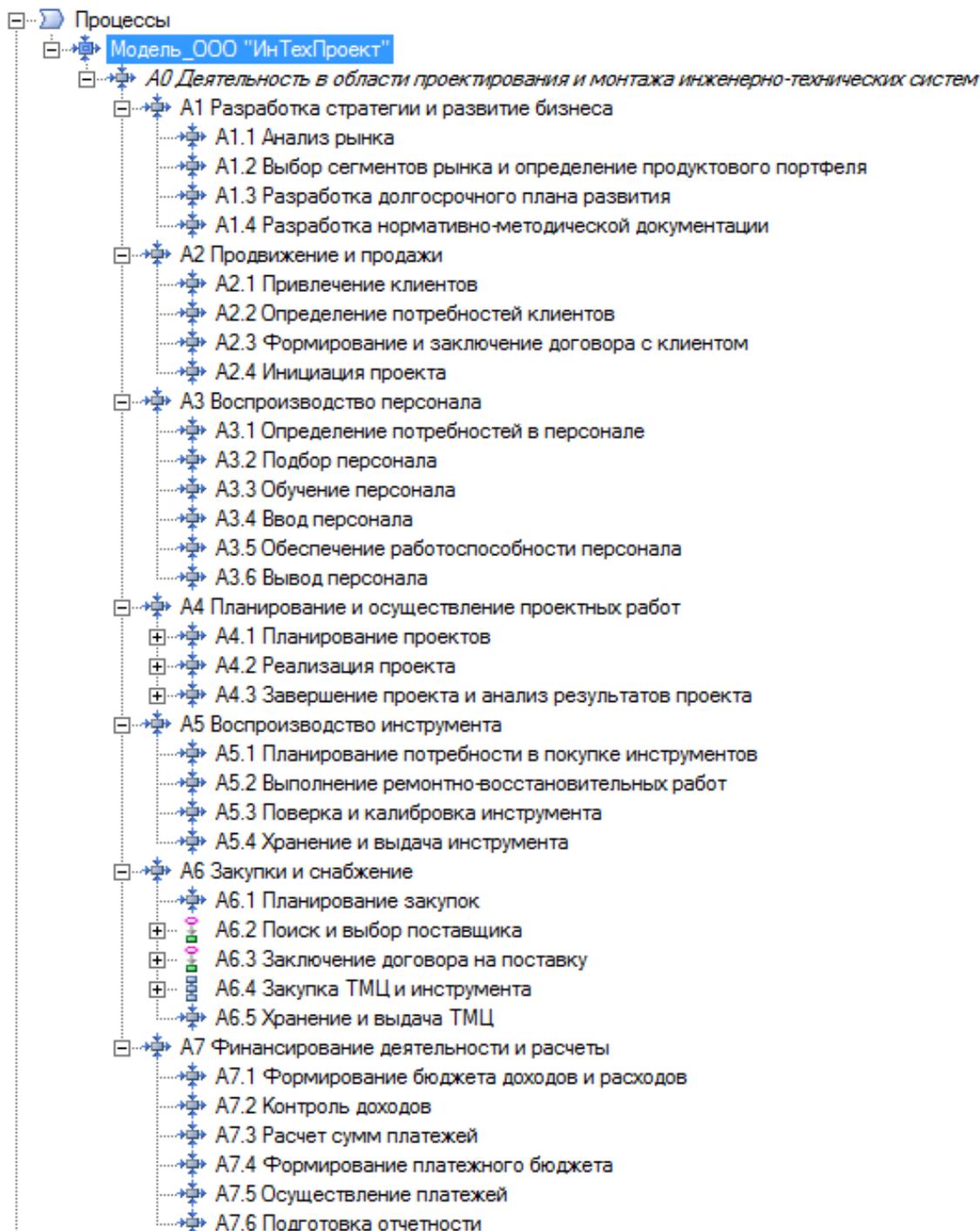


Рис. 4.10 Состав и иерархия всех БП предприятия в навигаторе *Business Studio*

4.2.4 Потоки данных предприятия

Взаимоотношения между БП могут быть отображены с помощью модели потоков данных. Для этого используется нотация DFD. Поскольку система *Business Studio* не поддерживает эту нотацию, следует воспользоваться другими программными продуктами, например, *Ramus* или График-студио.

На рисунке 4.11 показана DFD-диаграмма предприятия ООО «ИнТехПроект», созданная в программном продукте *Ramus* [18]. На ней описаны хранилища и потоки данных, которые возникают при выполнении ранее определенных метапроцессов.

Следует обратить внимание, что на диаграмме в качестве хранилища данных также изображена БД разрабатываемой информационной системы, с помощью которой следует автоматизировать профильную область деятельности ООО «ИнТехПроект» – управление проектами.

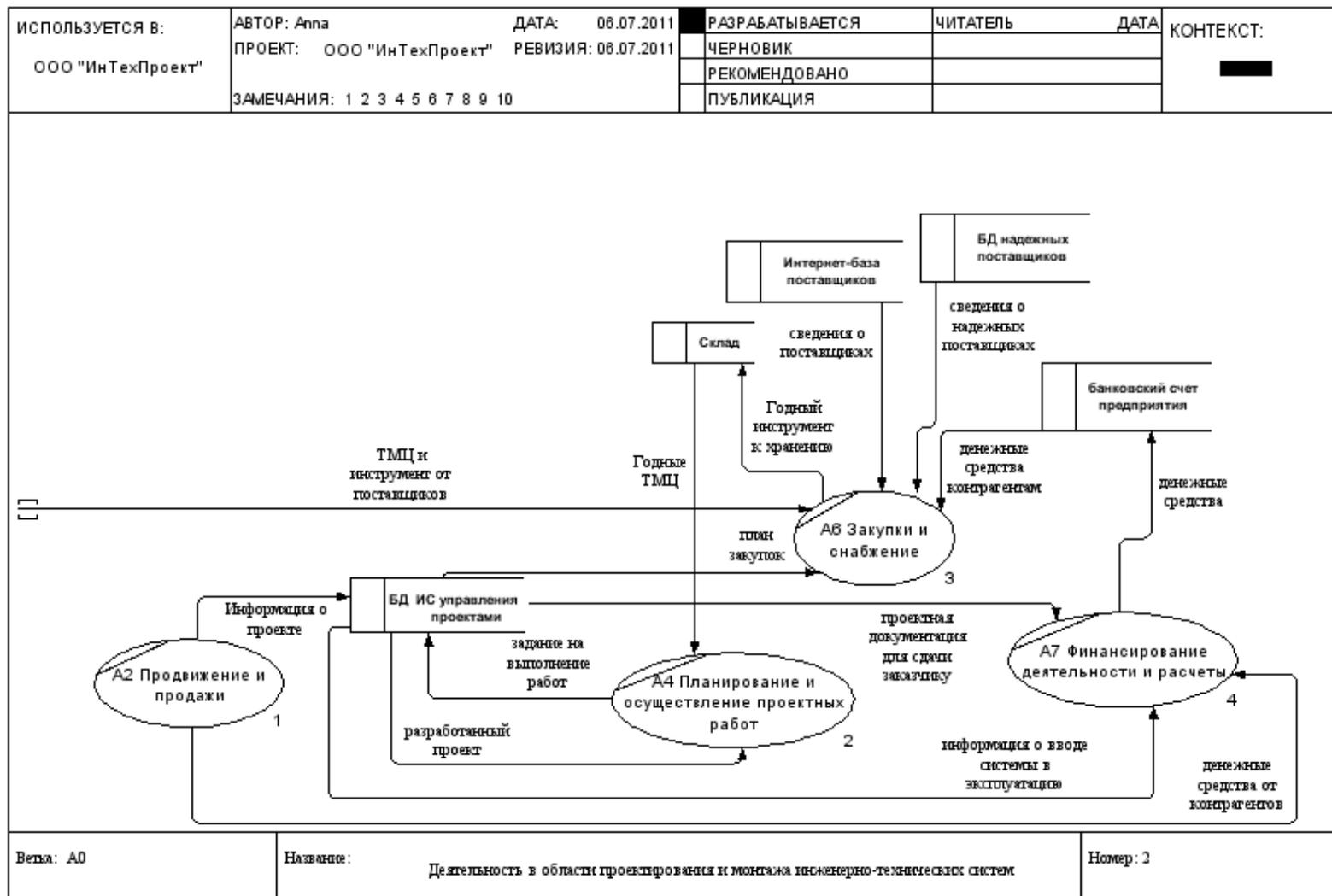


Рис. 4.11 Диаграмма потоков данных предприятия на уровне метапроцессов

4.2.5 Организационная структура предприятия

Согласно изложенной в пункте 4.2.1 методике работы в ИС *Business Studio*, для описания деятельности предприятия следует определить исполнителей и владельцев БП. Для этого необходимо разработать организационную структуру компании. Предположим, что в ООО «ИнТехПроект» организационная структура централизована и иерархична, как у большинства узкоспециализированных предприятий малого бизнеса. Функционал *Business Studio* позволяет задавать иерархию подразделений и должностей компании в меню навигатора «Субъекты». На рисунке 4.12 изображен состав структурных единиц ООО «ИнТехПроект» и внешних субъектов.

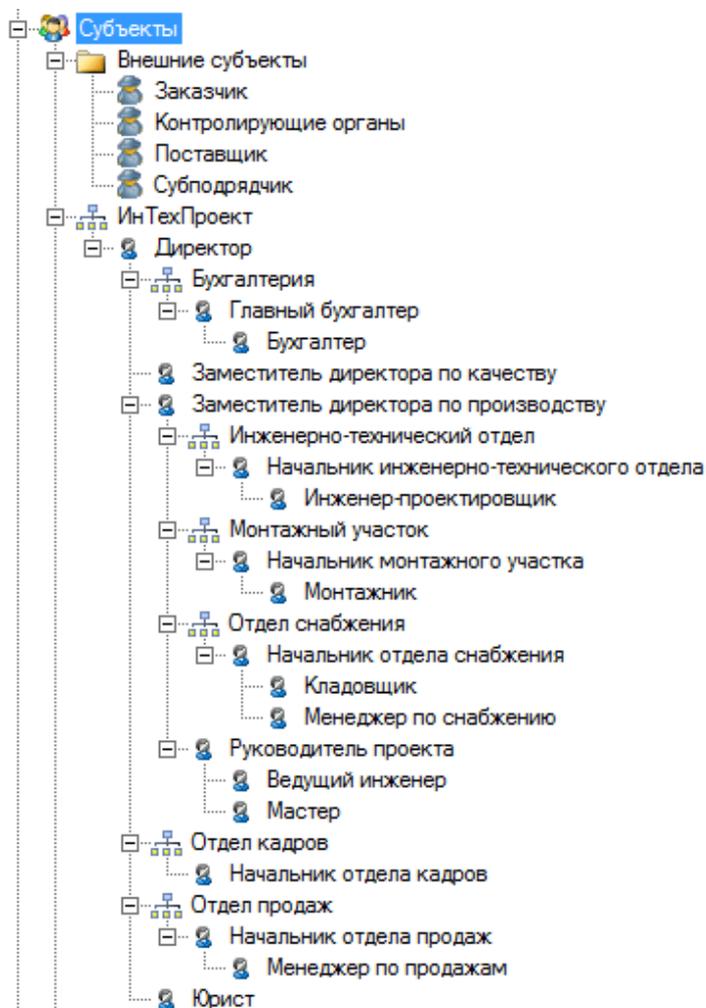


Рис. 4.12 Отображение в навигаторе *Business Studio* оргструктуры предприятия, а также внешних субъектов

Кроме определения состава и иерархии структурных единиц предприятия в навигаторе *Business Studio*, следует также сформировать схему организационной структуры. Для ООО «ИнТехПроект» данная диаграмма показана на рисунке 4.13.

После определения всех параметров оргструктуры предприятия возможно формирование учетных данных по ней с помощью механизмов встроенных отчетов *Business Studio*. Например, из отчета «Положение о подразделении», можно получить данные о структурных единицах (табл.4.1) и штатной численности предприятия (табл.4.2, 4.3), а также схему организационной структуры (рис. 4.13).

Таблица 4.1

Структурные подразделения ООО «ИнТехПроект»

Подразделение
Бухгалтерия
Инженерно-технический отдел
Монтажный участок
Отдел снабжения
Отдел кадров
Отдел продаж

Таблица 4.2

Штатная численность ООО «ИнТехПроект»

№	Подразделение	Должность	Количество ставок
1	ИнТехПроект	Ведущий инженер	2
		Директор	1
		Заместитель директора по качеству	1
		Заместитель директора по производству	1
		Мастер	2
		Руководитель проекта	2
		Юрист	2
1.1	Бухгалтерия	Бухгалтер	3
		Главный бухгалтер	1
1.2	Инженерно-технический отдел	Инженер-проектировщик	2
		Начальник инженерно-технического отдела	1
1.3	Монтажный участок	Монтажник	2
		Начальник монтажного участка	1

№	Подразделение	Должность	Количество ставок
1.4	Отдел снабжения	Кладовщик	2
		Менеджер по снабжению	2
		Начальник отдела снабжения	1
1.5	Отдел кадров	Начальник отдела кадров	1
1.6	Отдел продаж	Менеджер по продажам	2
		Начальник отдела продаж	1

Таблица 4.3

Численность сотрудников ООО «ИнТехПроект»

Должность	Количество
Всего сотрудников	30
из них:	
Директора	1
Руководители	10
Специалисты	15
Служащие	2
Рабочие	2

4.2.6 Матрицы ответственности

После определения БП и оргструктуры предприятия, необходимо сопоставить их, указав в свойствах БП субъекта и тип связи (рис. 4.4). Затем, используя встроенные отчеты *Business Studio* (рис. 4.14), получаем матрицы ответственности (табл.4.4) с указанием ролей:

- В – владелец БП,
- И – исполнитель.

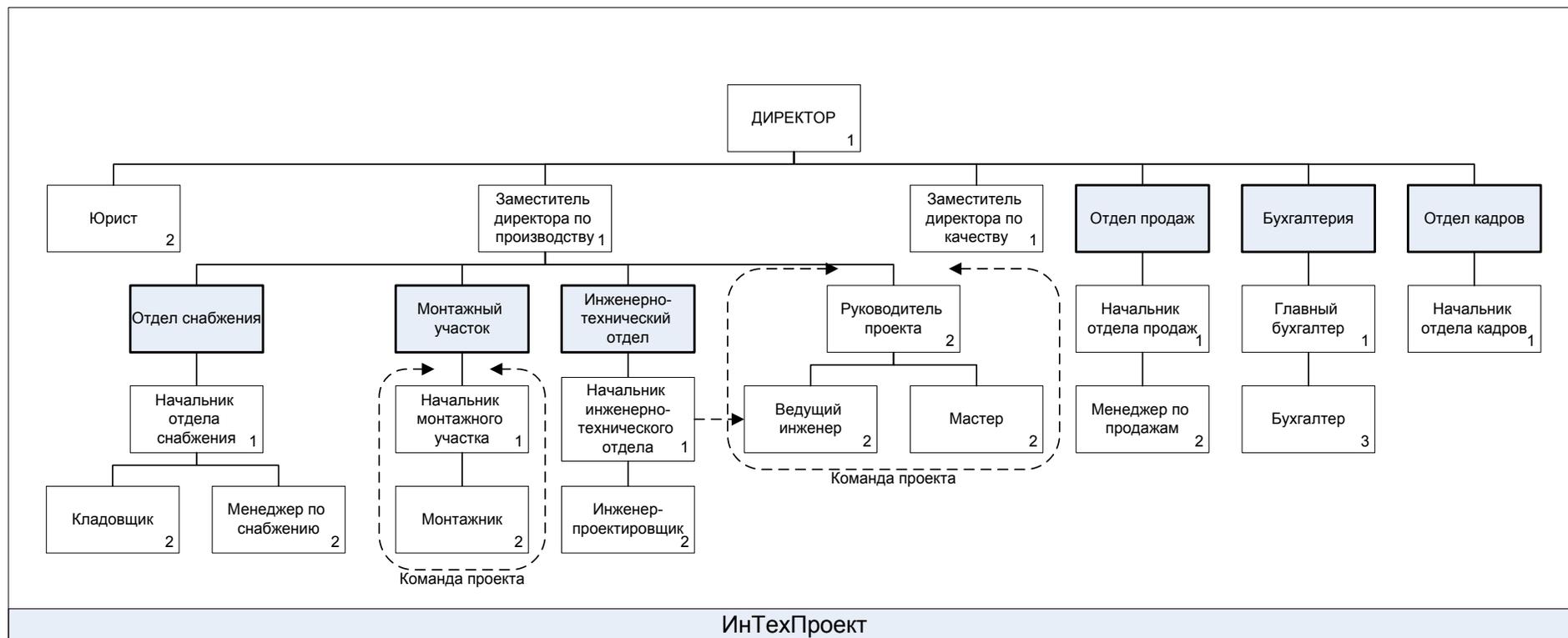


Рис. 4.13 Организационная диаграмма ООО «ИнТехПроект»

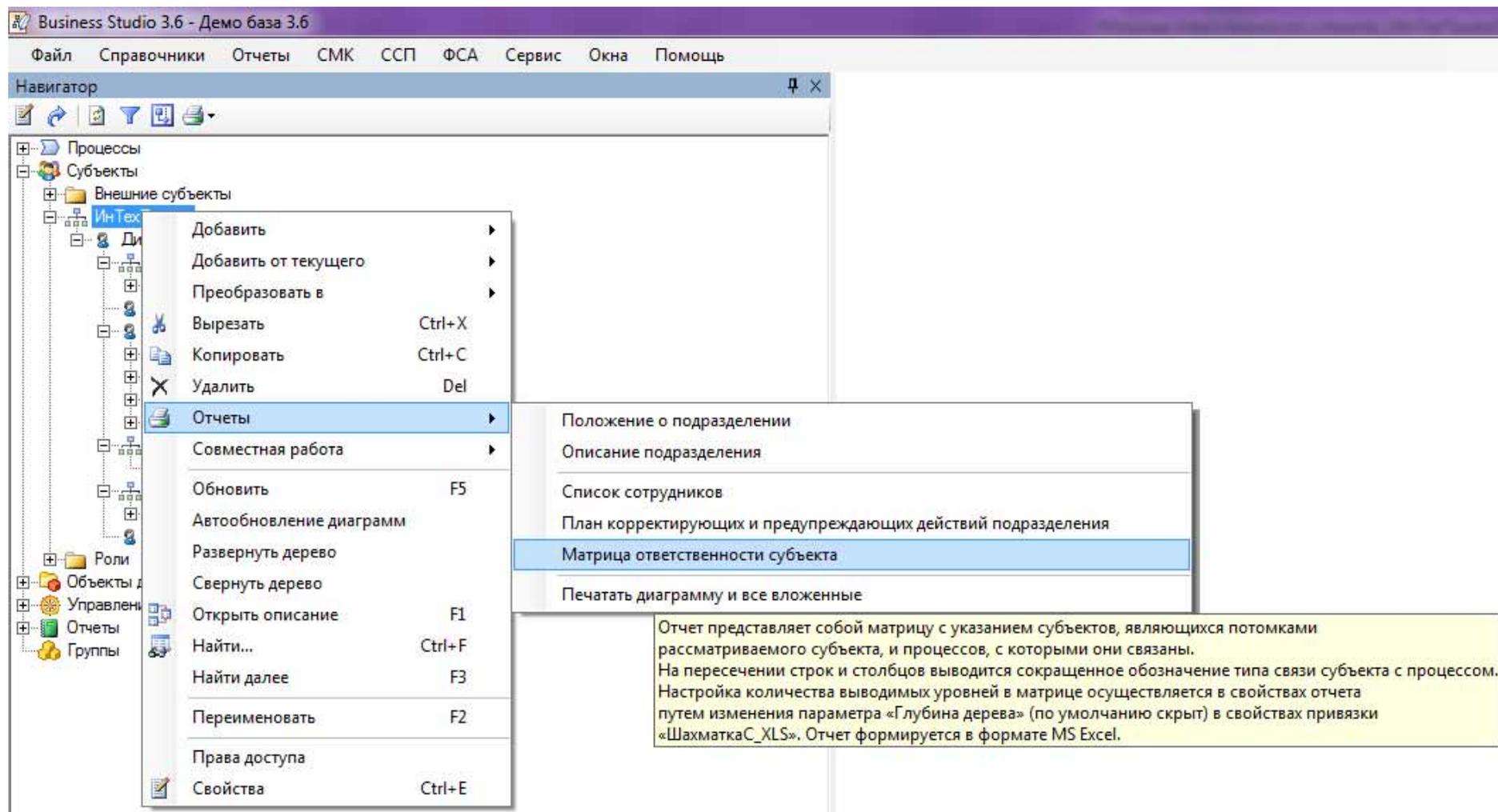


Рис. 4.14 Генерация отчета «Матрица ответственности субъекта» в программном продукте Business Studio

Таблица 4.4

Матрица ответственности ООО «ИнТехПроект»

Процесс / Субъект	Бухгалтерия	Ведущий инженер	Главный бухгалтер	Директор	Заместитель директора по качеству	Заместитель директора по производству	Инженерно-технический отдел	ИнТехПроект	Мастер	Монтажник	Начальник инженерно-технического отдела	Начальник монтажного участка	Начальник отдела кадров	Начальник отдела продаж	Начальник отдела снабжения	Отдел кадров	Отдел продаж	Отдел снабжения	Руководитель проекта	Юрист
A0 Деятельность в области проектирования и монтажа инженерно-технических систем				В				И												
A1 Разработка стратегии и развитие бизнеса			И	В	И	И					И	И	И	И	И		И		И	
A2 Продвижение и продажи														В			И			
A3 Воспроизводство персонала													В			И				
A4 Планирование и осуществление проектных работ		И				В			И	И		И								И
A5 Воспроизводство инструмента							И				В									
A6 Закупки и снабжение															В			И		
A7 Финансирование деятельности и расчеты	И		В																	

4.2.7 Объекты деятельности предприятия

Согласно изложенной в пункте 4.2.1 методике работы в ИС *Business Studio*, для детализированного описания деятельности предприятия и генерации проекта ТЗ на ИС, следует определить объекты, которые создаются или используются при выполнении автоматизируемого процесса. Такими объектами могут являться, например, БД, программные продукты, ТМЦ, документы и т.д. Для этого необходимо заполнить соответствующие пункты меню «Объекты деятельности» в навигаторе *Business Studio*.

Кроме того, в свойствах объектов следует заполнить параметры, связанные с ИС, например, вкладка «Формируется программными продуктами» у объектов типа «Документ» (рис. 4.15), вкладки «Используется программными продуктами» и «Формируется программными продуктами» у объектов типа «База данных».

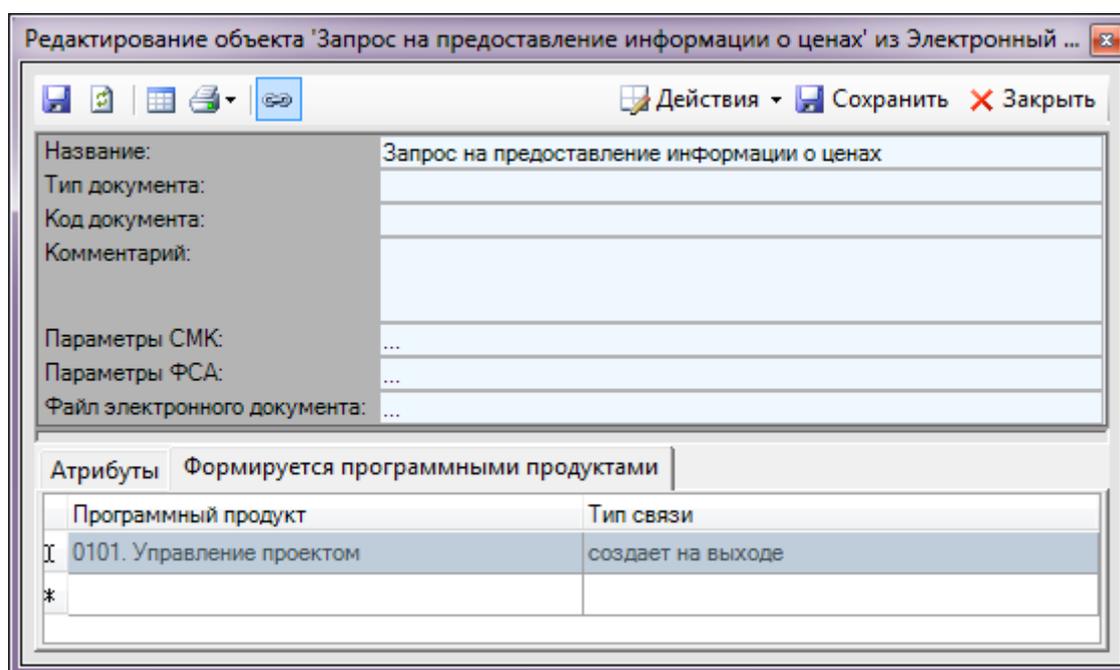


Рис. 4.15 Заполнение параметров, связанных с ИС, в свойствах документа

На рисунке 4.16 показаны объекты деятельности, определенные для ООО «Ин-ТехПроект».

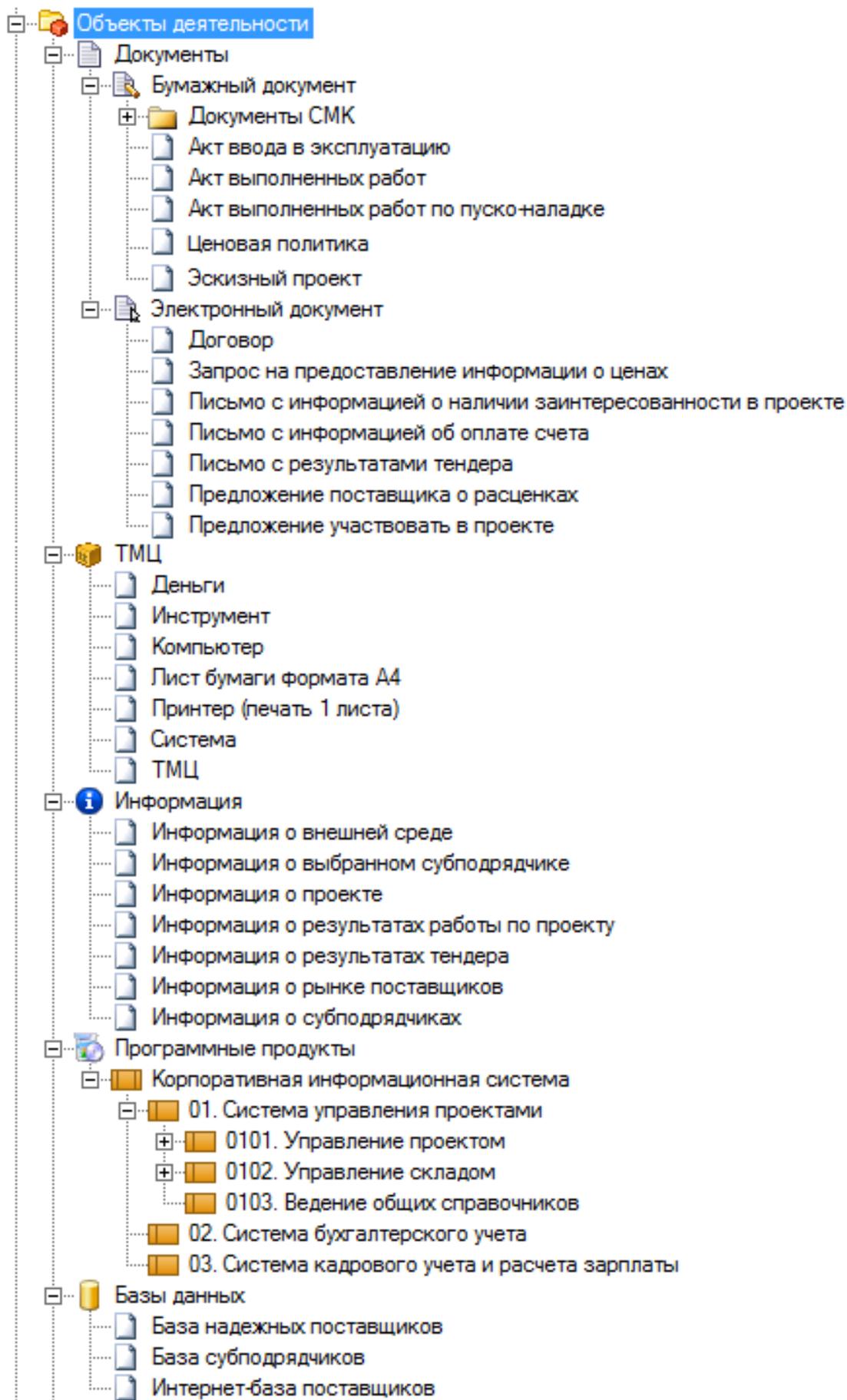


Рис.4.16 Объекты деятельности ООО «ИнТехПроект» в навигаторе Business Studio

4.2.8 Проект ТЗ на ИС

Согласно изложенной в пункте 4.2.1 методике работы в ИС *Business Studio*, после того, как выполнены все мероприятия по определению бизнес-процессов, оргструктуры и объектов деятельности предприятия, для генерации проекта ТЗ на ИС следует детально проработать архитектуру проектируемой ИС. Это включает в себя описание модульного и функционального состава проектируемой ИС.

На рисунке 4.17 и в таблице 4.5 показаны модули проектируемой для ООО «Ин-ТехПроект» ИС управления проектами и выполняемые ими функции.

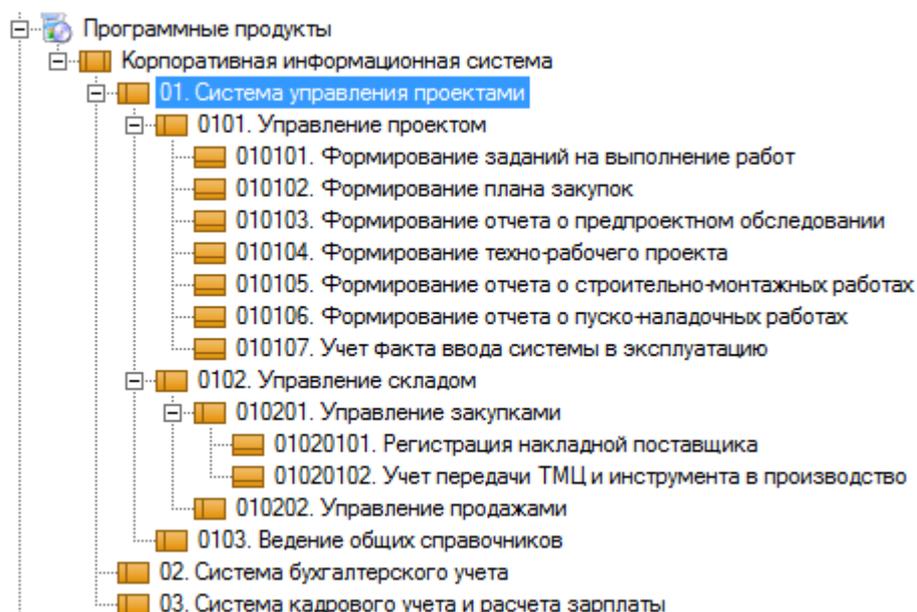


Рис. 4.17 Модульный и функциональный состав проектируемой ИС в навигаторе *Business Studio*

Чтобы обеспечить максимальный учет данных об ИС и ее компонентах (модулях и функциях), следует также заполнить некоторые параметры в свойствах этих объектов, например, вкладки «Формирует бумажные документы» и «Формирует электронные документы» у объектов типа «ИС», «Модуль ИС», «Функция ИС» (рис. 4.18).

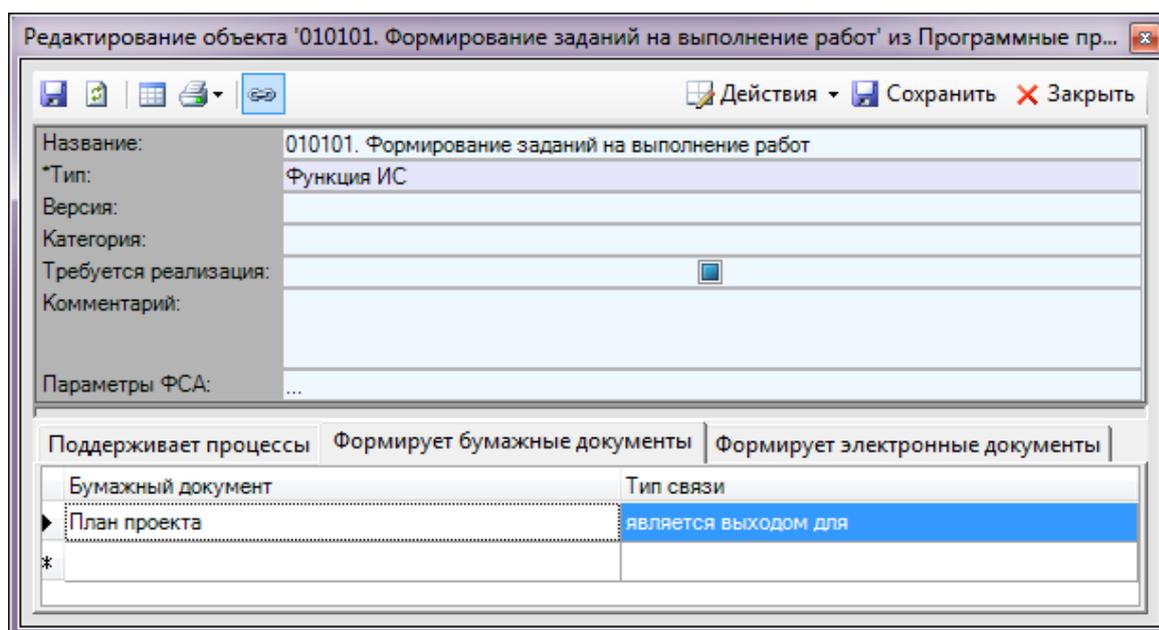


Рис.4.18 Заполнение параметров ИС в свойствах объектов деятельности

Механизмы встроенных отчетов *Business Studio* позволяют учитывать заполненные значения свойств объектов и автоматически подставлять их в генерируемые отчеты – файлы форматов *.doc и *.xls. Для разработки проекта ТЗ на ИС необходимо воспользоваться отчетом *Business Studio*, который называется «ТЗ на автоматизацию» и запускается от объекта с типом «ИС» или «Модуль ИС». Из полученного *.doc-файла следует выбрать перечень модулей и функции ИС (табл.4.5), ее полное наименование и целевую область применения, а также детальное описание бизнес-процессов, автоматизируемых с ее помощью.

Далее представлена подобная выборка из отчета «ТЗ на автоматизацию» по проектируемой для ООО «ИнТехПроект» ИС управления проектами.

Таблица 4.5

Перечень модулей и функций Информационной системы управления проектами

№	Модуль ИС	Функция ИС
1.	0101. Управление проектом	010101. Формирование заданий на выполнение работ
		010102. Формирование плана закупок
		010103. Формирование отчета о предпроектном обследовании
		010104. Формирование техно-рабочего проекта
		010105. Формирование отчета о строительно-монтажных работах
		010106. Формирование отчета о пуско-наладочных работах
		010107. Учет факта ввода системы в эксплуатацию
2.	0102. Управление складом	
3.	010201. Управление закупками	01020101. Регистрация накладной поставщика
		01020102. Учет передачи ТМЦ и инструмента в производство

№	Модуль ИС	Функция ИС
4.	010202. Управление продажами	
5.	0103. Ведение общих справочников	

Профильная деятельность ООО «ИнТехПроект» – разработка и реализация проектов обуславливает **необходимость внедрения ИС** управления проектами, которая позволит не только формировать планы работ, но и вести учет их фактического выполнения.

Полное наименование проектируемой ИС – Система управления проектами.

Целевой областью применения является формирование планов проектных работ и учет их фактического выполнения.

С помощью проектируемой ИС будут автоматизированы не все бизнес-процессы ООО «ИнТехПроект», полный перечень которых приведен на рисунке 4.10, а только некоторые из них:

- А4.1 Планирование проектов;
 - А4.2.1 Предпроектное обследование;
 - А4.2.2 Техно-рабочее проектирование и анализ проекта;
 - А4.2.3.3 Выполнение строительно-монтажных работ;
 - А4.2.5 Пуско-наладочные работы;
 - А4.3.1 Ввод системы в эксплуатацию;
- А5 Производство инструмента;
- А6 Закупки и снабжение;
 - А6.2 Поиск и выбор поставщика;
- ТП1 Юридическое оформление договора.

Согласно заданию на индивидуальный проект – разработка ТЗ на ИС, следует представить детальное описание бизнес-процессов, в которых используется проектируемая ИС. Это описание составляется на основе данных из отчета *Business Studio* «ТЗ на автоматизацию». Образец такого описания будет представлен далее на примере нескольких процессов из вышеприведенного перечня.

Рассмотрим БП **А4.1 Планирование проектов.**

Владельцем процесса является **Заместитель директора по производству.**

Основным результатом процесса является план проекта, ТЗ на проект и задания на выполнение работ. В таблице 4.6 показаны действия этого БП, автоматизируемые с помощью проектируемой ИС.

Автоматизируемые действия

№	Действие	Исполнители	Используемые документы		Функция ИС
			Входы	Выходы	
1.	A4.1.6 Формирование и выдача заданий на выполнение работ	Руководитель проекта	План проекта ТЗ на проект	Задания на выполнение работ	010101. Формирование заданий на выполнение работ

На рисунке 4.18 показана IDEF0-диаграмма этого БП.

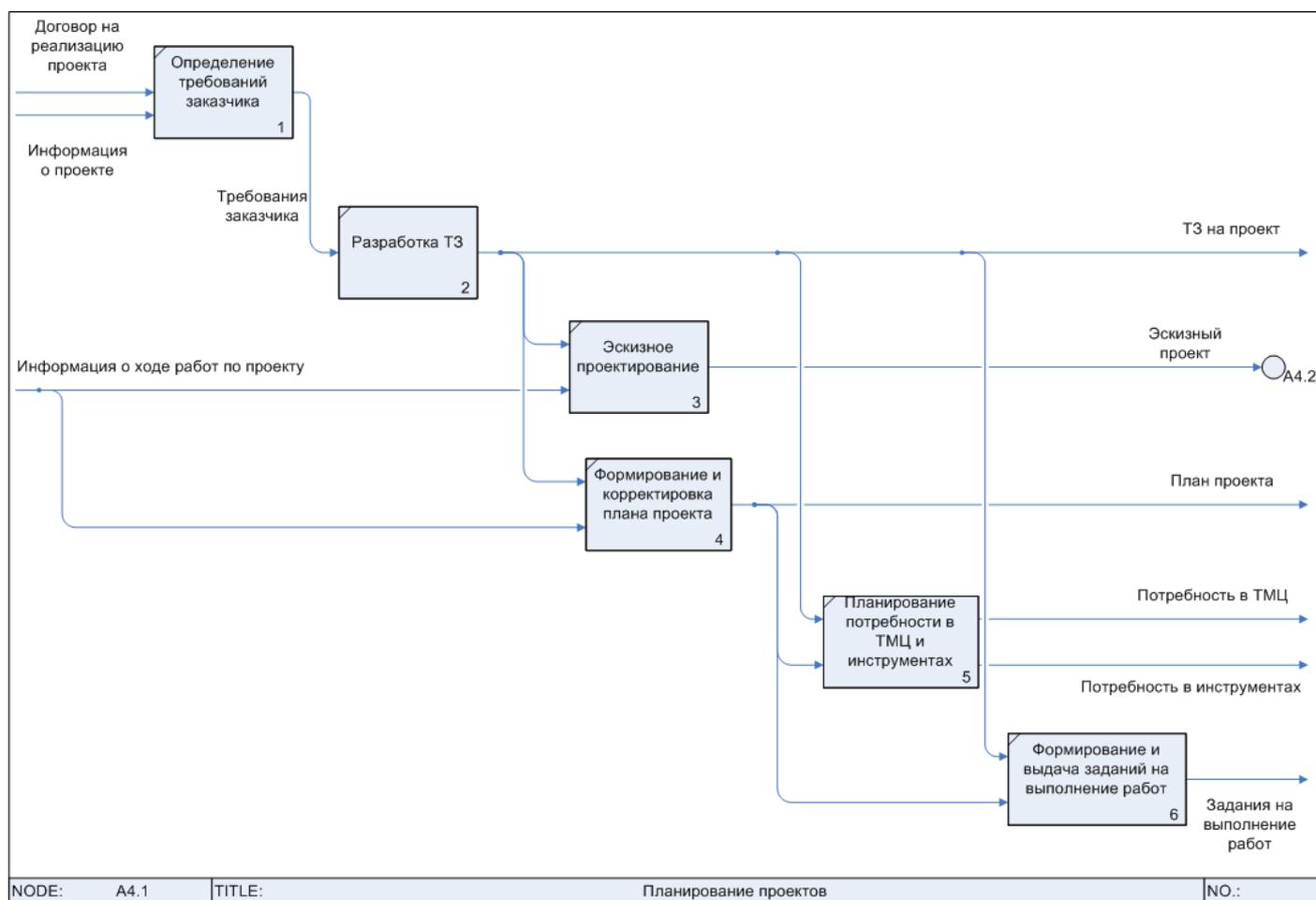


Рис.4.18 IDEF0-диаграмма БП А4.1 Планирование проектов

Далее рассмотрим процесс **А6.2 Поиск и выбор поставщика**.

Владельцем процесса является **Начальник отдела снабжения**, подразделение **Отдел снабжения**.

Графическое описание данного процесса выполнено в виде EPC-диаграммы (рис. 4.19), поэтому, в соответствии с правилами данной нотации, началом выполнения процесса является наступление события «Получено задание на выполнение работ», которое вызывает функцию «А6.2.1 Поиск информации о поставщиках».

В таблице 4.7 показаны действия данного БП, автоматизируемые с помощью функций проектируемой ИС.

Таблица 4.7

Автоматизируемые действия

№	Действие	Исполнители	Требования к срокам	Функция ИС	Инструкции
1.	А6.2.7 Внесение информации о найденном поставщике в базу данных	Менеджер по снабжению	В течение одного рабочего дня после выбора поставщика по результатам тендера	0103. Ведение общих справочников	После оповещения поставщика о результатах тендера ответственный сотрудник вносит информацию о найденном поставщике в базу данных надежных поставщиков, которая ведется в единой информационной системе компании

В соответствии с заданием на индивидуальный проект, представим рассмотренный БП «А6.2 Поиск и выбор поставщика» в нотации IDEF3. Поскольку *Business Studio* не поддерживает данную нотацию, следует воспользоваться программным продуктом График-студио [19]. На рисунке 4.20 представлена IDEF3-диаграмма БП «А6.2 Поиск и выбор поставщика», выполненная в График-студио.

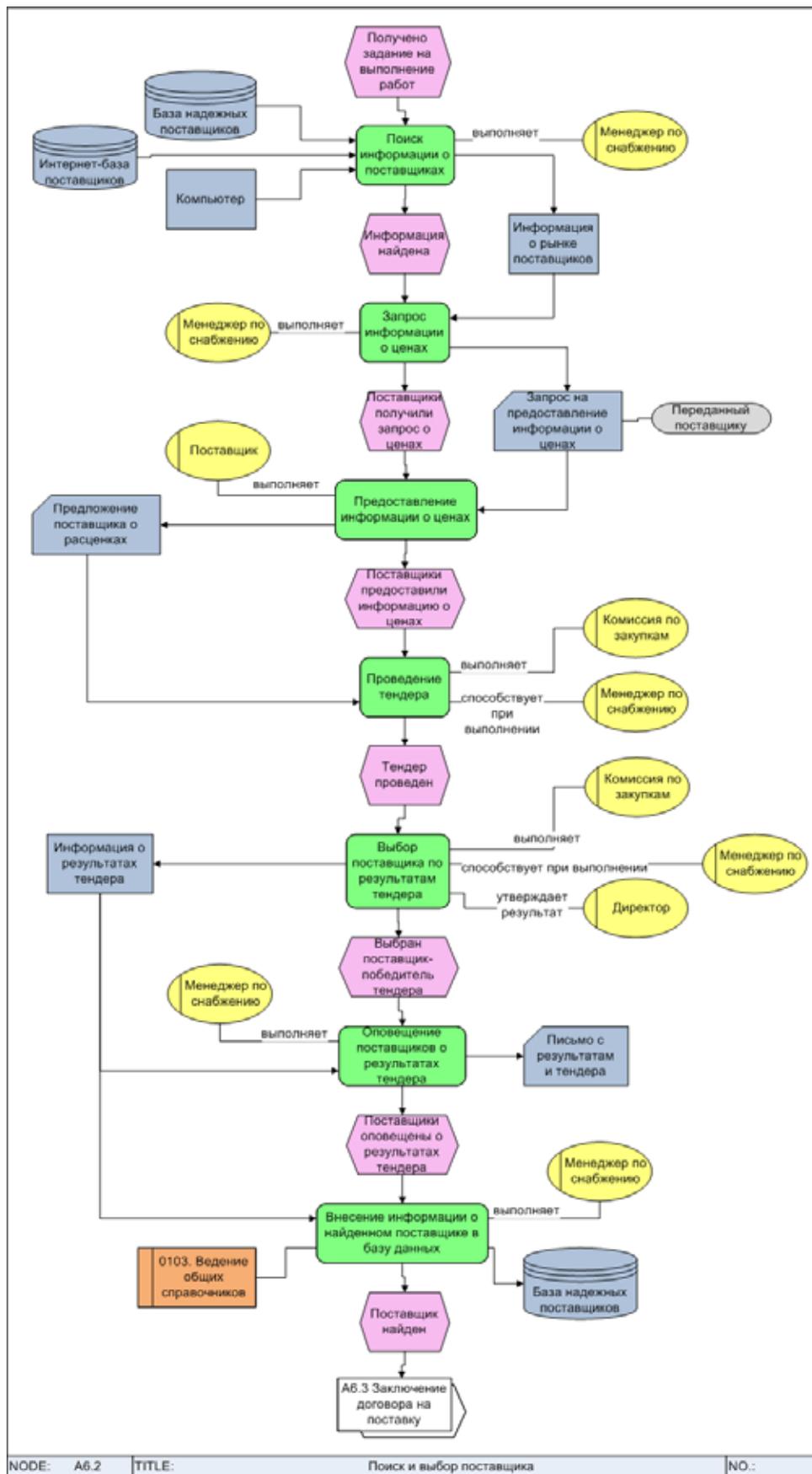


Рис. 4.19 EPC-диаграмма БП А6.2 Поиск и выбор поставщика

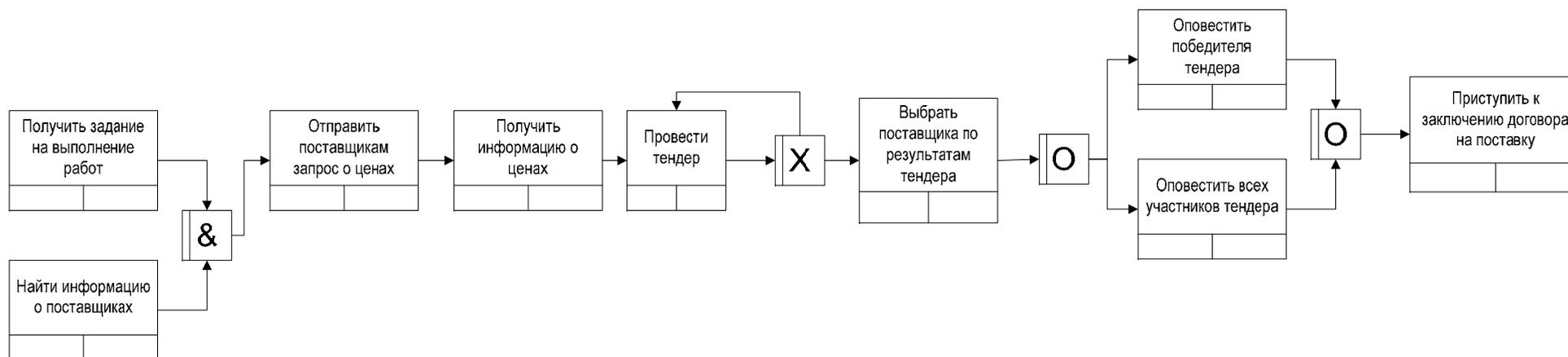


Рис.4.20 IDEF3-диаграмма БП А6.2 Поиск и выбор поставщика

После детального описания бизнес-процессов, которые частично или полностью могут быть автоматизированы с помощью проектируемой ИС, следует подробно рассмотреть ее функционал. Это включает в себя перечень данных, которые формируются с помощью проектируемой ИС.

Возвращаясь к рассматриваемому примеру, проектируемая для ООО «ИнТехПроект» ИС управления проектами должна обеспечить автоматическое формирование следующих документов:

- задания на выполнение работ;
- отчет о выполненных строительно-монтажных работах;
- отчет о предпроектном обследовании;
- отчет о пуско-наладочных работах;
- план закупок;
- приходный ордер;
- техно-рабочий проект;

В результате внедрения проектируемой ИС будут автоматизированы рабочие места некоторых сотрудников ООО «ИнТехПроект», детальная информация о которых показана в таблице 4.9.

Таблица 4.9

Автоматизируемые рабочие места

№	Подразделение	Должность	Процесс	Подпроцесс	Функция ИС
1.	ООО «ИнТехПроект»	Ведущий инженер	A4.2.1 Предпроектное обследование	A4.2.1.2 Формирование отчета о предпроектном обследовании	010103. Формирование отчета о предпроектном обследовании
			A4.2.2 Техно- рабочее проектирование и анализ проекта	A4.2.2.1 Формирование и анализ техно- рабочего проекта	010104. Формирование техно-рабочего проекта
2.		Мастер	A4.2.5 Пуско- наладочные работы	A4.2.5.2 Формирование отчета о выполненных пуско- наладочных работах	010106. Формирование отчета о пуско- наладочных работах
3.		Руководитель проекта	A4.1 Планирование проектов	A4.1.6 Формирование и выдача заданий на	010101. Формирование заданий на выполнение

№	Подразделение	Должность	Процесс	Подпроцесс	Функция ИС
				выполнение работ	работ
			А4.2.3.3 Выполнение строительно- монтажных работ	А4.2.3.3.7 Формирование отчета о выполненных о строительно- монтажных работах	010105. Формирование отчета о строительно- монтажных работах
			А4.3.1 Ввод системы в эксплуатаци ю	А4.3.1.4 Внесение сдаточной документации в папку проекта	010107. Учет факта ввода системы в эксплуатацию
4.		Юрист	ТП1 Юридическое оформление договора	ТП1.1 Регистрация договора	0103. Ведение общих справочников
5	Отдел снабжения	Кладовщик	А6 Закупки и снабжение	А6.5 Хранение и выдача ТМЦ	01020102. Учет передачи ТМЦ и инструмента в производство
			А6.4 Закупка ТМЦ и инструмента	А6.4.9 Приходование ТМЦ и инструмента	01020101. Регистрация накладной поставщика
6		Менеджер по снабжению	А6.2 Поиск и выбор поставщика	А6.2.7 Внесение информации о найденном поставщике в базу данных	0103. Ведение общих справочников
7	Отдел снабжения	Начальник отдела снабжения	А6 Закупки и снабжение	А6.1 Планирование закупок	010102. Формирование плана закупок

Анализируя данные из отчета *Business Studio* «ТЗ на автоматизацию» по проектируемой ИС, можно сделать вывод о целесообразности ее применения на рассматриваемом предприятии. Чтобы принять решение о разработке/покупке ИС и ее внедрении в организацию, необходимо сначала описать деятельность предприятия в соответствии с основными положениями процессного подхода к управлению. При этом особое внимание следует уделить детализации тех бизнес-процессов, которые планируется частично или полностью автоматизировать с помощью проектируемой ИС.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФСА В ИС BUSINESS STUDIO

Подробная методика проведения ИМ и ФСА в *Business Studio* изложена в следующем источнике:

http://www.businessstudio.ru/procedures/business/fsa_imitacia [10],

ИМ и ФСА используются для расчета времени выполнения и стоимости процессов [7, 8] и включают следующие этапы:

1. разработка модели процессов;
2. задание временных параметров недекомпозированных процессов: «Время выполнения», «Время ожидания». Эти параметры могут быть заданы в виде случайных величин, поэтому ход выполнения процессов, в общем случае, носит вероятностный характер. Таким образом, длительность процесса, в общем случае, является случайной величиной. Если процессы/функции диаграммы декомпозированы, выполняется их имитация также.
3. задание параметров ресурсов, необходимых для выполнения этих процессов. Ресурсы могут быть временными (стоимость использования зависит от времени выполнения процесса) и материальными (стоимость использования зависит от количества повторений процесса).
4. назначение ресурсов на процессы;
5. задание параметров имитации: продолжительность временного периода (например, месяц) и часовой интервал (например, рабочее время с 09:00 до 18:00);
6. запуск имитации;
7. анализ результатов имитации.

Стоимость процесса определяется как сумма стоимостей всех выполненных конечных процессов (операций). Стоимость ресурсов переносится на стоимость операции пропорционально времени ее выполнения и количеству повторений.

Стоимость временных ресурсов переносится на стоимость операции путем умножения времени выполнения операции на стоимость еди-

ницы используемого временного ресурса, например, на стоимость часа работы сотрудника.

Стоимость материальных ресурсов переносится на стоимость операции путем умножения заданной стоимости материального ресурса на количество повторений операции [7, 8].

Возвращаясь к рассматриваемому примеру, проектирование ИС управления проектами для ООО «ИнТехПроект», рассмотрим ИМ и ФСА для процесса **А6.2 Поиск и выбор поставщика в течение месяца**. Временной период имитации установим равным рабочему дню – с 09:00 до 18:00

Согласно методике проведения ИМ и ФСА в *Business Studio* (http://www.businessstudio.ru/procedures/business/fsa_imitacia), установим параметры имитации для всех объектов диаграммы: событий, функций, ресурсов (БД, программных продуктов, субъектов и т.д.)

На рисунке 5.1 показаны элементы интерфейса *Business Studio*, используемые для задания ресурсов процесса, которые будут учитываться при имитации.

На рисунках 5.2 и 5.3 представлены результаты имитации процесса **А6.2 Поиск и выбор поставщика** согласно заранее заданным параметрам ИМ и ФСА. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о средней длительности и стоимости как рассматриваемого процесса в целом, так и отдельные его функций.

Полученная в результате имитации статистика по материальным и временным ресурсам, приведенная на рисунках 5.4 и 5.5, позволяет сделать вывод о длительности и стоимости использования этих ресурсов в имитируемом процессе. Анализируя результаты имитации, можно предложить варианты улучшения процесса или его временных/стоимостных характеристик посредством изменения используемых ресурсов [7, 8, 10].

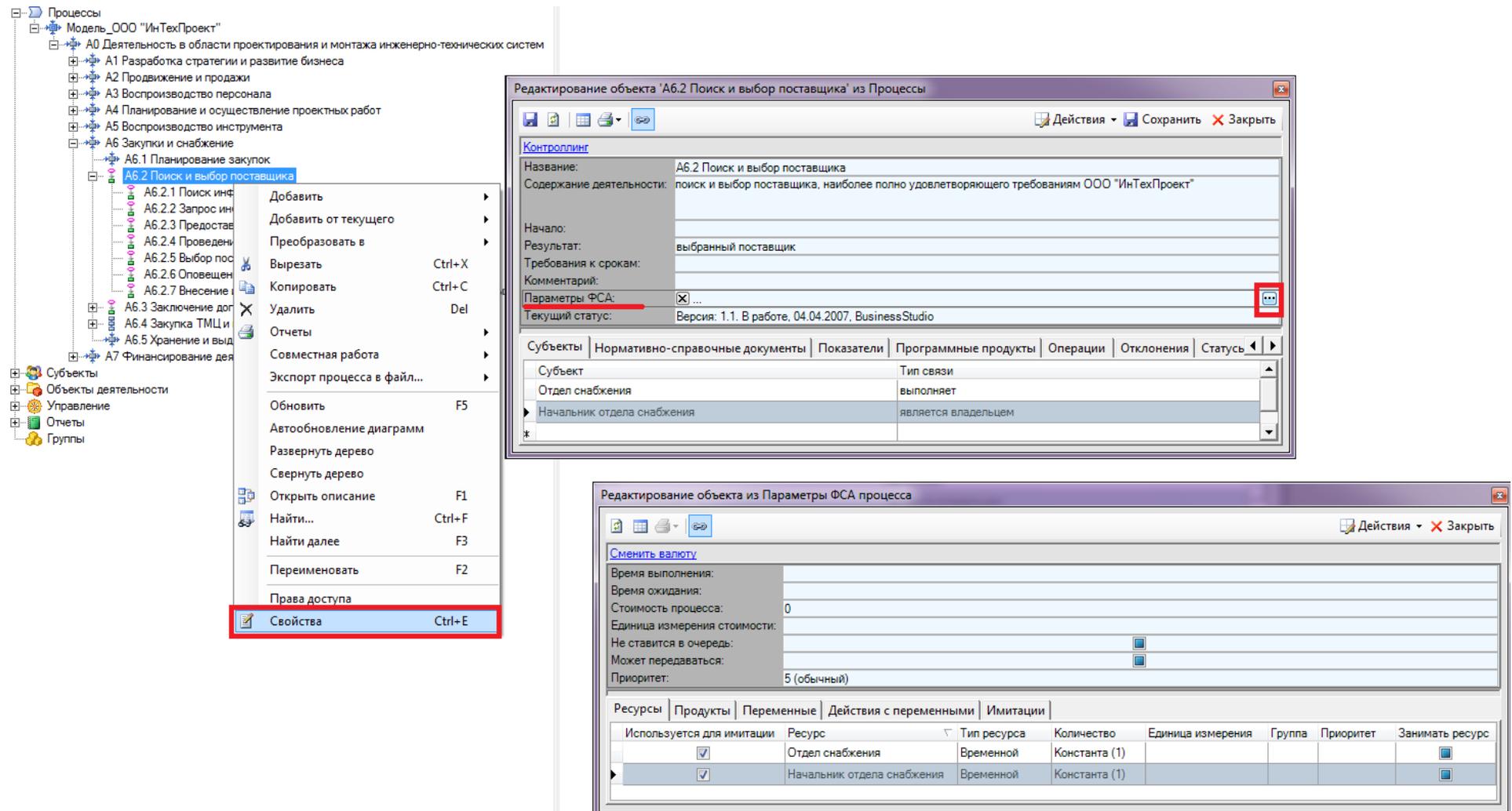


Рис.5.1 Задание ресурсов для ИМ и ФСА бизнес-процесса в Business Studio

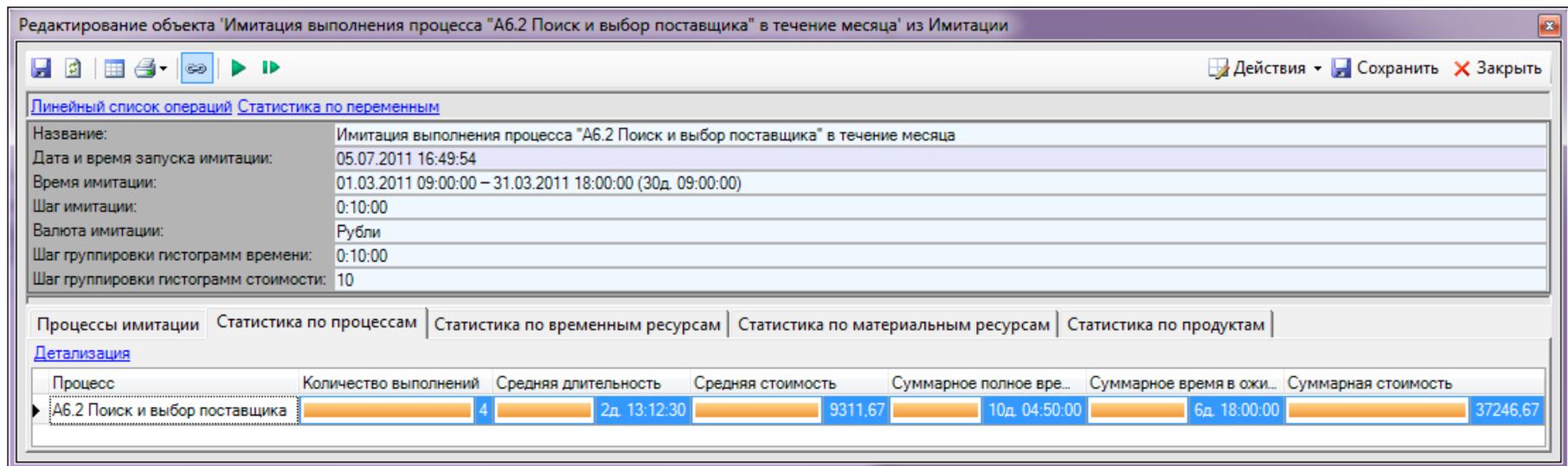


Рис.5.2 Результаты имитации процесса: агрегированная информация

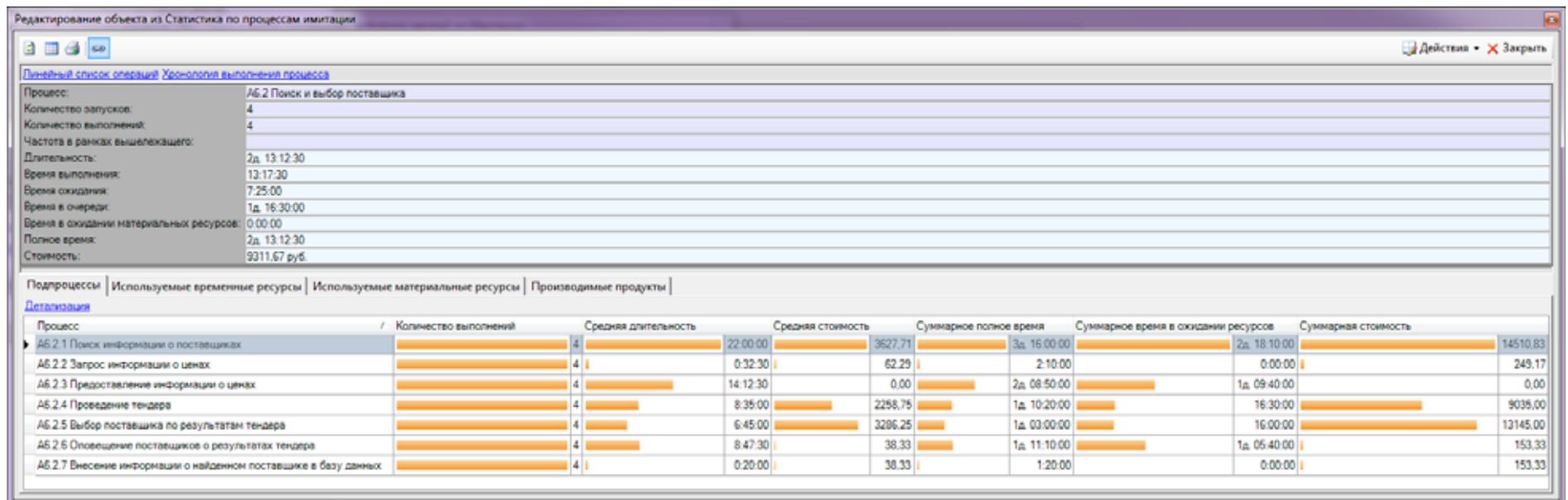


Рис.5.3 Результаты имитации процесса: детальная информация по функциям

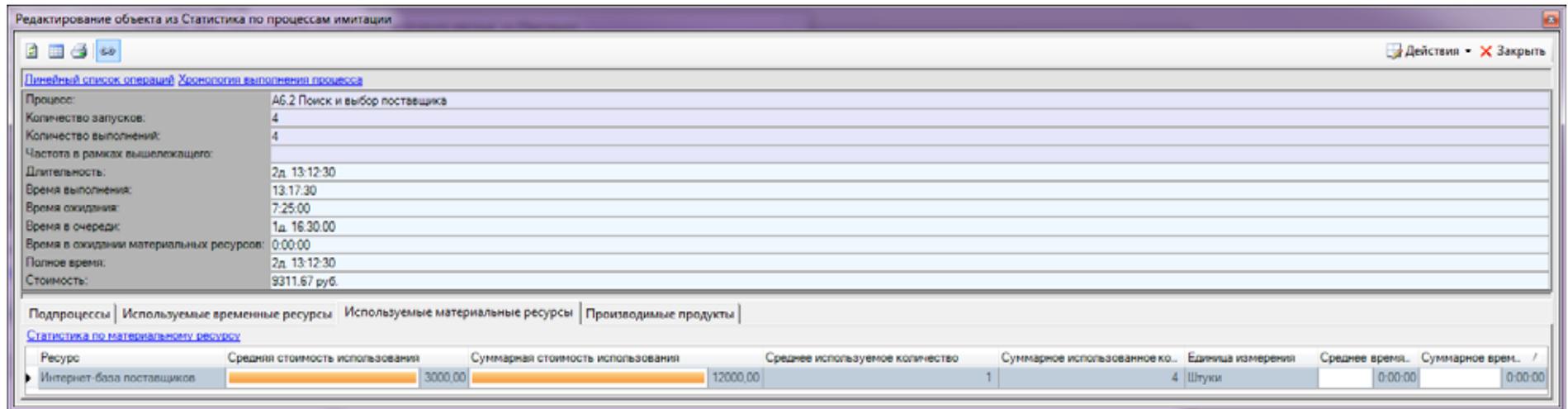


Рис.5.4 Результаты имитации процесса: статистика по материальным ресурсам

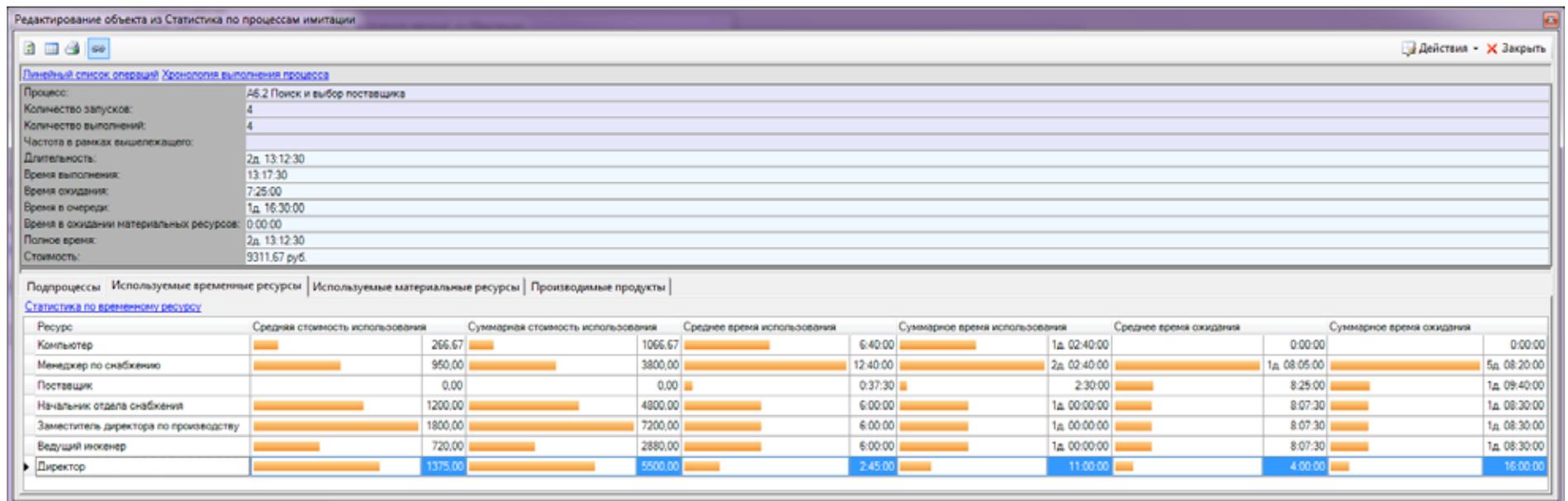


Рис.5.5 Результаты имитации процесса: статистика по временным ресурсам

Контрольные вопросы

1. В чем отличие ФСА и ИМ?
2. Какие бывают ресурсы и как они влияют на моделирование?
3. Чем отличается имитация декомпозированных и недекомпозированных диаграмм?
4. Какие параметры необходимо задать при запуске имитации?
5. Какие выводы позволяют сделать результаты имитации?
6. Какие параметры различных объектов необходимо задать при имитации ЕРС-диаграмм?
7. Чем отличается имитация ЕРС и IDEF0 диаграмм?
8. Как выполняется имитация диаграмм с логическими условиями/ветвлениями?

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ. ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ В ПРОГРАММНОМ СРЕДСТВЕ GANTT PROJECT

Управление проектами является разделом дисциплины «Менеджмент», по которому разработан ряд специальных стандартов и руководств (PMBOK, ISO 10006-97, PRINCE 2) [20]. Далее изложены только некоторые основные термины и понятия этого курса, необходимые для разработки плана выполнения индивидуального проекта (составление ТЗ на ИС), описанного в главе 4 настоящего УП.

Проект – это уникальная деятельность, имеющая начало и конец во времени, направленная на достижение заранее определённого результата/цели, создание определённого, уникального продукта или услуги, при заданных ограничениях по ресурсам и срокам, а также требованиям к качеству и допустимому уровню риска [21].

Из данного определения следует, что проект имеет следующие общие свойства с бизнес-процессом:

- выполняется людьми;
- ограничен доступностью ресурсов;
- планируется, исполняется и управляется.

При этом проект отличается от бизнес-процесса рядом характеристик [22]:

- временность — любой проект имеет четкие временные рамки;
- уникальные продукты, услуги, результаты, т.е не серийное производство;
- последовательная разработка — любой проект развивается во времени, проходя через определенные ранее этапы.

Целью проекта является достижение конкретной бизнес-цели, при соблюдении ограничений «железного треугольника» (рис. 7.1). Ни один из углов треугольника не может быть изменен без оказания влияния на другие. Например, чтобы уменьшить время, потребуются увеличить сто-

имость и/или уменьшить качество результата (сократить содержание) [23].



Рис.7.1 «Железный треугольник» ограничений проекта

Таким образом, проект характеризуется следующими свойствами:

- направленность на достижение конкретных целей;
- включает в себя координированное выполнение взаимосвязанных действий;
- имеет ограниченную протяженность во времени, с определенным началом и концом;
- в определенной степени неповторим и уникален.

Вследствие ограниченных ресурсов, различают несколько видов реализуемости проекта [20]:

- **логическая** – учет логических ограничений на возможный порядок выполнения работ во времени;
- **временная** – расчет и анализ временных характеристик работ: ранняя/поздняя дата начала/окончания работы, полный, свободный временной резерв и другие;
- **физическая** – учет ограниченности наличных или доступных ресурсов в каждый момент времени выполнения проекта;
- **финансовая** – обеспечение положительного баланса денежных средств как особого вида ресурса.

Любой проект состоит из последовательности этапов, называемой его жизненным циклом [21]:

1. инициация – постановка целей;

2. планирование – выделение задач и распределение ресурсов;
3. выполнение;
4. контроль и мониторинг;
5. завершение.

Далее более подробно будет рассмотрена стадия планирования. К базовым терминам этого этапа относятся следующие:

- **работа (задача)** – некоторая деятельность для достижения конкретных результатов, на выполнение которого требуется время, и которая может задержать начало выполнения других работ. Момент окончания работы означает факт получения конечного продукта (результата работы). С каждой работой можно связать потребность в ресурсах;
- **ресурсы** – обеспечивающие компоненты деятельности, включающие исполнителей, энергию, материалы, оборудование и т.д.;
- **ресурсное календарное планирование** - планирование сроков начала работ при ограниченных наличных ресурсах. Проверка ресурсной реализуемости календарного плана требует сопоставления наличия ресурсов и потребности в них для осуществления работ. Изменяя сроки начала/окончания работ, можно обеспечить оптимальное использование ресурсов;
- **временной запас (запас времени)** – разность между самым ранним возможным сроком завершения работы и самым поздним допустимым временем ее выполнения;
- **веха проекта** – событие или дата в ходе осуществления проекта, используется для отображения состояния завершенности работ чтобы обозначить важные промежуточные результаты. Важное отличие вех от работ – они не имеют длительности, поэтому их часто называют событиями;
- **исходный план проекта** – план выполнения работ проекта, содержащий исходные сведения: об основных временных и стоимостных параметрах работ, который принят к исполнению. В исходном плане обычно фиксируют информацию о работах проекта: объемы, плановые даты начала и окончания, длительности и расчетные стоимости.

Визуально календарное планирование проекта представляют в виде сетевого графика или диаграммы Ганта. Это графическое отображение временной последовательности всех работ и вех проекта, а также их

взаимосвязей. Принципиальное отличие диаграммы Ганта от схемы моделирования бизнес-процессов состоит в том, что сетевая диаграмма моделирует только логические зависимости между элементарными работами. Она не отображает входы, процессы и выходы, и не допускает повторяющихся циклов или петель [22].

В качестве средства для разработки плана выполнения работ по индивидуальному проекту, описанному в главе 4 настоящего УП, предлагается использовать программный продукт *GanttProject*. Он распространяется по бесплатной лицензии. Далее изложены особенности работы в данном программном продукте на примере составления календарного плана проекта по строительству дома.

Сначала необходимо определить работы проекта и задать их параметры: название, даты начала и окончания (рис.7.3).

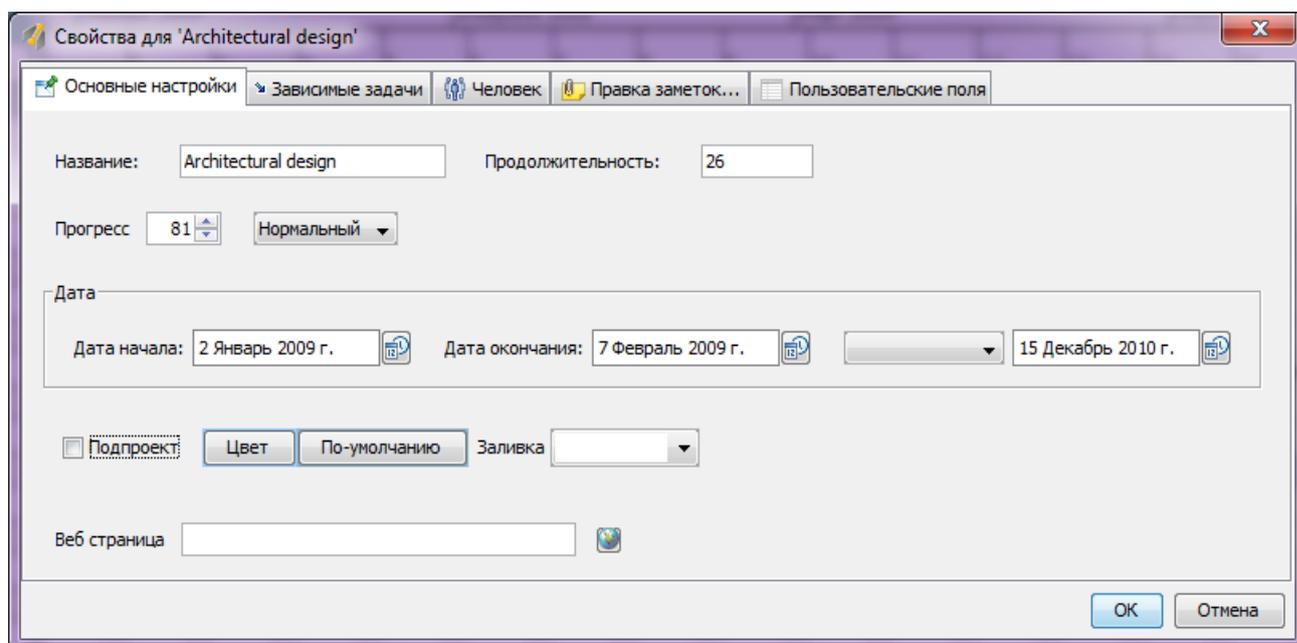


Рис 7.3 Задание параметров работы проекта

В главе 4 настоящего УП перечислены требования к содержанию пояснительной записки к индивидуальному проекту ТЗ на ИС. На основе этой информации следует определить перечень работ по выполнению проекта. При этом начальной работой будет планирование проекта, а конечной – защита.

Затем необходимо указать исполнителя для каждой задачи. Возможно, потребуется введение дополнительных ролей, например, «исполнитель» - студент, «проверяющий» - преподаватель и т.д. На рисунке 7.4 показан интерфейс добавления новых ролей в *GanttProject*.

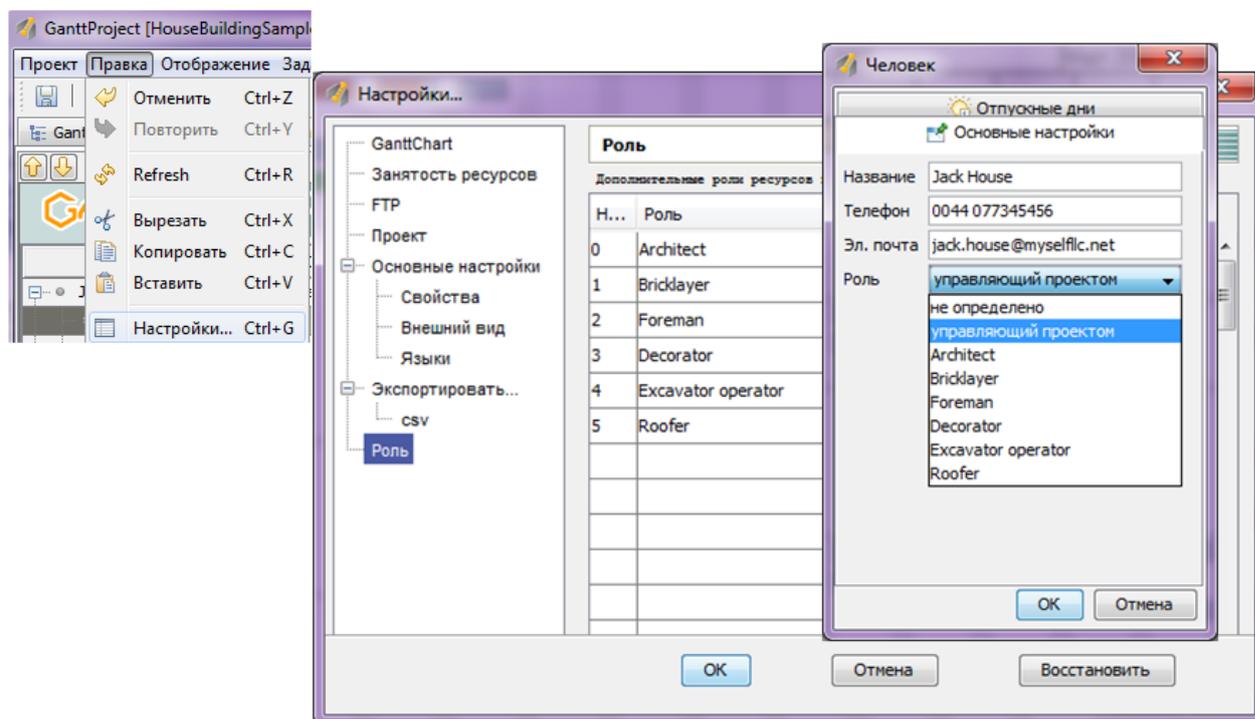


Рис.7.4 Задание ролей и определение исполнителей работ

Для расчета временных ограничений проекта используются календари, в которых указываются рабочие дни. После определения всех работ проекта и их параметров, автоматически строится диаграмма Ганта. На рисунке 7.5 показана диаграмма Ганта для плана проекта по строительству дома.

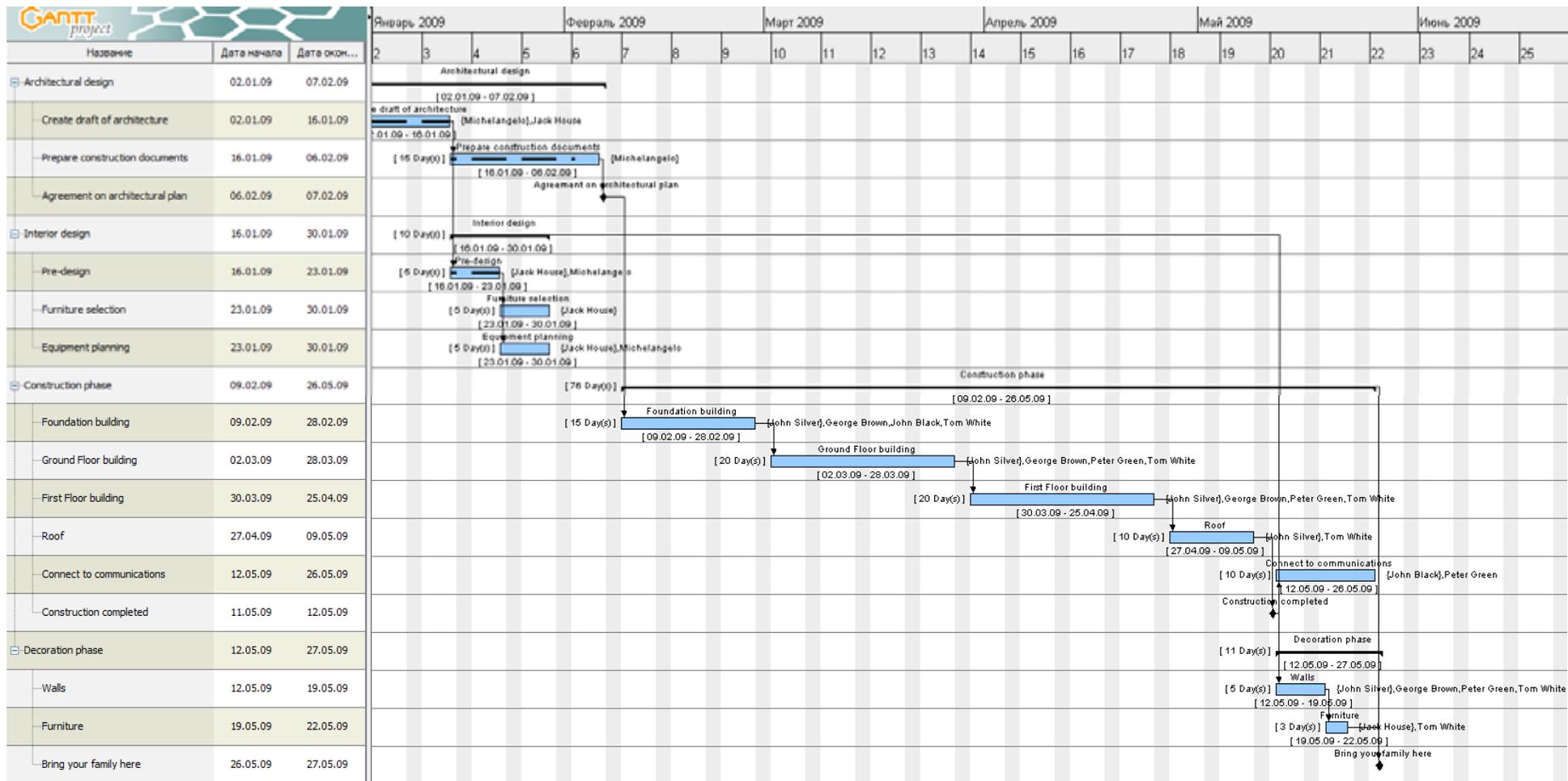


Рис. 7.5 Диаграмма Ганта по проекту строительства дома

Для использования результатов планирования проекта в документах других форматов в *GanttProject* предусмотрен механизм экспорта (рис. 7.6).

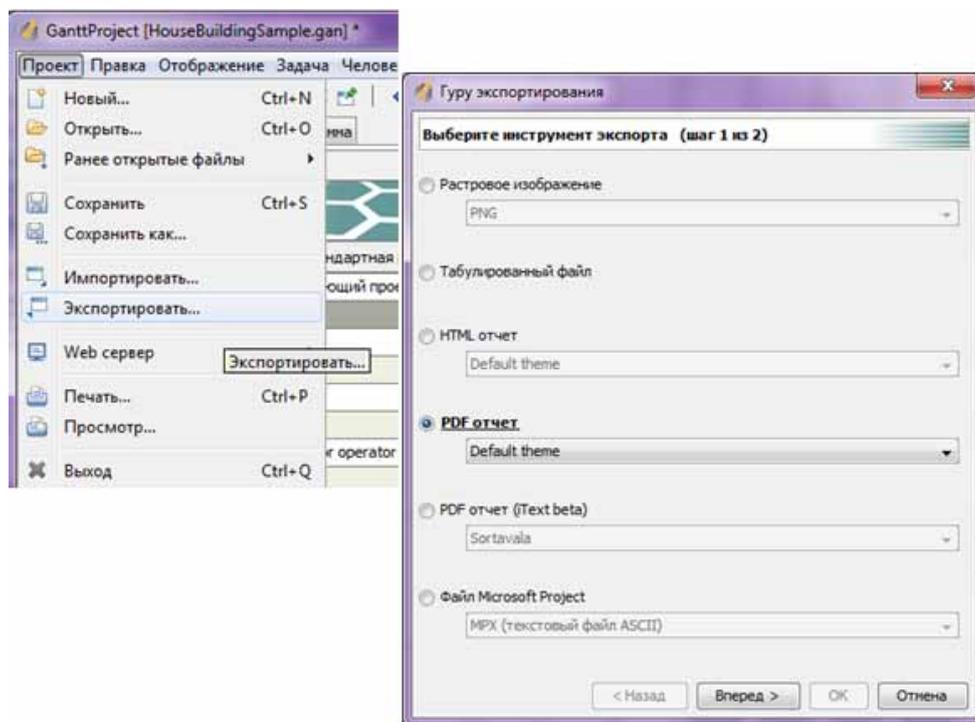


Рис. 7.6 Экспорт результатов планирования проекта

Подводя итог описанию вышеприведенных основ планирования деятельности в соответствии с проектным подходом [23], можно сделать вывод, наличие грамотно составленного плана работ с указанием сроков их выполнения и исполнителей, является гарантом эффективного достижения практически любой цели.

Подробнее про методы и средства управления проектами изложено в следующих источниках:

- Шапиро В.Д., Мазур И.И., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами. М.: Издательство «Омега-Л». 2004 – 654 с.
- Теория и практика управления проектами. Статьи и публикации <http://www.advanta-group.ru/about/Articles/>
- Управление проектами. Создание проектов в комплексе «Простой бизнес» <http://www.prostoy.ru/03.html>
- Управление проектами: статьи <http://www.pmpofy.ru/pm-articles.asp>
- Журнал «Управление проектами» <http://pmmagazine.ru>

Контрольные вопросы

1. В чем отличие проекта от процесса?
2. Каково назначение диаграммы Ганта?
3. Чем отличаются вехи и задачи проекта?
4. Можно ли рассматривать процесс создания ИС согласно его формализации в методологии SADT как проект?
5. Какие роли могут выполнять участники проекта?
6. Какие параметры необходимо задать при определении задачи проекта?
7. Какая информация отображается в исходном плане проекта?
8. Чем отличается работа проекта от функции БП?
9. Каких результатов позволяет достичь ресурсное календарное планирование?
10. В чем сходство проекта с процессом?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грабауров В.А. Информационные технологии для менеджеров. М.: Издательство «Финансы и статистика». 2001. – 368 с.
2. Д. Марка и К.МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования SADT. Москва, Метатехнология, 1993. – 240 с.
3. Вендров А. М., Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник М.: Издательство «Финансы и статистика». 2002. – 352 с.
4. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. М.: Издательство «Финансы и статистика». 1998. – 176 с.
5. Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования
6. Федотова Д. Э., Семенов Ю. Д., Чижик К. Н. CASE - технологии. Практикум. М.: Издательство «Горячая Линия – Телеком». 2005 – 160 с.
7. Гордашникова О.Ю. Функционально-стоимостной анализ качества продукции и управления маркетингом на предприятии. – М.: Издательство «Альфа-Пресс». 2006. – 88 с.
8. Афанасьев А. Определение себестоимости методом *Activity-Based Costing*. Финансовый директор №7. 2003.
9. Дон Делебак. Бизнес-модели. Принципы создания процветающей организации. М.: Издательство «Издательский дом Гребенникова». 2009. – 256с.
10. Система бизнес-моделирования *Business Studio*: <http://www.businessstudio.ru/>
11. Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. Основы формальных методов описания бизнес-процессов: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 130 с.: ил.
12. Коноков Д. Г., Рожков М. А., Смирнов А. О., Яниковская О. Н. Организационная структура предприятий. М.: Издательство «ИСАРП». 2003 – 176 с.
13. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента: Учебное пособие, изд 2-е, дополненное и переработанное. Таганрог: [Изд-во ТРТУ](http://www.aup.ru/books/m77/), 2003: <http://www.aup.ru/books/m77/>

14. Шапиро В.Д., Мазур И.И., Ольдерогге Н.Г. Эффективный менеджмент. Учебное пособие для вузов. М.: Издательство «Высшая школа». 2002 – 556 с.
15. Майкл Хаммер, Джеймс Чампи. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 276 с
16. Тимур Кадыев. Синтез процессов и их организация: <http://metodika.org/node/5>
17. Все о менеджменте и ИТ: <http://vernikov.ru/>
18. Официальный русскоязычный сайт проекта *Ramus*: <http://www.ramussoftware.com>
19. Бизнес-инжиниринговые технологии – управленческое консультирование и обучение: <http://www.betec.ru>
20. Шапиро В.Д., Мазур И.И., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами. М.: Издательство «Омега-Л». 2004 – 654 с.
21. Голдратт Э. Критическая цепь. Применение ТОС в управлении проектами. К.: Издательство «НіД». 2009 – 264 с.
22. Управление проектами: <http://www.pmbbox.ru>
23. Теория и практика управления проектами: <http://www.advanta-group.ru/about/Articles/>

Учебное издание

ВИЧУГОВА Анна Александровна
ВИЧУГОВ Владимир Николаевич
ДМИТРИЕВА Елена Анатольевна
ЦАПКО Геннадий Павлович

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 230400 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие

Научный редактор *доктор технических наук,*
профессор Г.П. Цапко
Редактор *И.О. Фамилия*
Компьютерная верстка *И.О. Фамилия*
Дизайн обложки *И.О. Фамилия*

Подписано к печати 05.11.2010. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл.печ.л. 9,01. Уч.-изд.л. 8,16.
Заказ . Тираж 100 экз.

Национальный исследовательский Томский политехнический
университет



Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO
9001:2008

ИЗДАТЕЛЬСТВО  тпу. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru