

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Н. Д. Амбросенко

ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

Электронное издание

Красноярск 2021

ББК 32.973я73

А 61

Рецензенты:

*А. И. Постников, кандидат технических наук,
доцент кафедры ВТ ИКИТ Сибирского федерального университета*

*И. А. Панфилов, кандидат технических наук,
доцент кафедры САИО Сибирского государственного университета
науки и технологий им. М.Ф. Решетнева*

Амбросенко, Н. Д.
А 61 **Проектный практикум** [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Д. Амбросенко; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2021. – 194 с.

В учебном пособии рассмотрены современные методы и средства проектирования информационных систем в сфере информатики, CASE-средства как программный инструмент поддержки проектирования информационных систем (ИС). Рассмотрены состав и структура различных классов ИС как объектов проектирования; современных технологий проектирования ИС и методик обоснования эффективности их применения; содержание стадий и этапов проектирования ИС и их особенностей при использовании различных технологий проектирования; цели и задачи проведения предпроектного обследования объектов информатизации; методы моделирования информационных процессов предметной области; классификация и общие характеристики современных CASE-средств.

Предназначено для изучения дисциплины «Проектный практикум» по направлению подготовки 09.03.03. Может быть использовано при изучении таких дисциплин, как «Информационные технологии управления», «Информационные технологии в экономике», «Теория систем и системный анализ».

ББК 32.973я73

© Амбросенко Н. Д., 2021

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Общие рекомендации по изучению курса.....	7
2. Содержание модулей и тем лекционного курса	9
2.1. Модуль 1. Планирование и контроль проектных работ	9
2.1.1. Модульная единица 1. Основные понятия технологии проектирования информационных систем.	9
2.1.2. Модульная единица 2. Особенности управления ИТ-проектами. Технология проектирования, разработки и сопровождения.....	12
2.1.3. Модульная единица 3. Жизненный цикл для разработки информационных систем	16
2.2. Модуль 2. Разработка документации проекта ИС.....	27
2.2.1. Модульная единица 4. Стадии и этапы создания ИС	27
2.2.2. Модульная единица 5. Определение требований к ИТ-проекту	32
2.2.3. Модульная единица 6. Основные фазы ИТ-проекта.	35
2.3. Модуль 3. Разработка требований и оценка затрат реализации проекта.....	45
2.3.1. Модульная единица 7. Планирование проекта в системе управления проектами.....	45
2.3.2. Модульная единица 8. Экономическая оценка внедрения информационных систем	57
2.3.3. Модульная единица 9. Управление временем выполнения проекта.....	60
2.4. Модуль 4. Проектирование технологических процессов обработки данных.....	74
2.4.1. Модульная единица 10. Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения	74
2.4.2. Модульная единица 11. CASE-средство Rational Rose.....	78
2.4.3. Модульная единица 12. Применение языка UML и Rose для разработки полного детализированного проекта информационной системы	89
2.5. Модуль 5. Применение типовых проектных решений ИС.....	91
2.5.1. Модульная единица 13. Сущность управления проектами. Основы технологии PERT. Модель проекта. Представление модели проекта в системах управления проектами.	91
2.5.2. Модульная единица 14. Стандарт IDEF0. Процесс создания модели в стандарте IDEF0. Основные компоненты нотации IDEF0	96
2.5.3. Модульная единица 15. Последовательность разработки модели в программе Ratus.....	108
3. Лабораторные, практические, семинарские занятия.....	109
3.1. Лабораторная работа 1. Создание контекстной диаграммы	109
3.2. Лабораторная работа 2. Создание диаграммы декомпозиций	111
3.3. Лабораторная работа 3. Создание диаграммы декомпозиций второго уровня.....	115
3.4. Лабораторная работа 4. Анализ результатов предварительного обследования компании МЕД.....	118
3.5. Лабораторная работа 5. Формирование списка бизнес-процессов.....	126

3.6. Лабораторная работа 6. Формирование функциональных требований к фрагменту ИС «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам»	129
3.7. Лабораторная работа 7. Формирование таблицы описания документов...	133
4. Варианты заданий самостоятельной работы студентов	136
4.1. Задание 1. Описание бизнес-процесса «План закупок, отгрузок поставщиков»	137
4.2. Задание 2. Описание бизнес-процесса – «Производство собственное»	139
4.3. Задание 3. Описание бизнес-процесса «Закупка сырья и комплектующих в соответствии с планом».....	141
4.4. Задание 4. Описание бизнес-процесса «Фасовка на стороне».....	143
4.5. Задание 5. Описание бизнес-процесса «Приемка, отгрузка, выписка»	145
4.6. Задание 6. Описание бизнес-процесса «Платежи. Взаиморасчеты с кредиторами».....	149
4.7. Задание 7. Описание бизнес-процесса «Поступления. Взаиморасчеты с дебиторами».....	151
5. Тестовые задания	153
6. Указания по написанию курсового проекта.....	173
6.1. Цель и задачи курсового проекта.....	174
6.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектный практикум» для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».....	175
6.3. Структура курсового проекта.....	178
6.4. Порядок выполнения курсового проекта	178
6.4.1. <i>Выбор темы</i>	178
6.4.2. <i>Получение индивидуального задания</i>	180
6.4.3. <i>Составление плана выполнения курсового проекта</i>	180
6.5. Требования к разработке структурных элементов курсового проекта	181
6.5.1. <i>Разработка введения</i>	181
6.5.2. <i>Разработка основной части курсового проекта</i>	182
6.5.3. <i>Разработка заключения</i>	183
6.6. Требования по оформлению курсовых проектов	183
6.6.1. <i>Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)</i>	183
6.6.2. <i>Оформление библиографического списка</i>	184
6.6.3. <i>Оформление приложений</i>	184
6.7. Порядок защиты курсового проекта.....	185
6.8. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсового проекта.....	187
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	189
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	190
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	191

ВВЕДЕНИЕ

Информация в современном мире превратилась в один из наиболее важных ресурсов, а информационные системы (ИС) стали необходимым инструментом практически во всех сферах деятельности.

Разнообразие задач, решаемых с помощью ИС, привело к появлению множества разнотипных систем, отличающихся принципами построения и заложенными в них правилами обработки информации.

Учебное пособие по курсу «Проектный практикум» направлено на изучение современных методов и средств проектирования информационных систем в сфере информатики. Предусматривается изучение CASE-средств как программного инструмента поддержки проектирования информационных систем (ИС).

В пособии подробно рассмотрены состав и структура различных классов ИС как объектов проектирования; современных технологий проектирования ИС и методик обоснования эффективности их применения; содержания стадий и этапов проектирования ИС и их особенностей при использовании различных технологий проектирования; целей и задач проведения предпроектного обследования объектов информатизации; методов моделирования информационных процессов предметной области; классификацию и общие характеристики современных CASE-средств.

Научной основой проектирования информационных систем являются методологии системного анализа и моделирования, позволяющие на этапе создания информационной системы решить следующие основные задачи: обеспечение требуемой функциональности системы и адаптивности к изменяющимся условиям ее функционирования; проектирование реализуемых в системе объектов данных; проектирование программ и средств интерфейса (экранных форм, отчетов), которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным; учет конкретной среды или технологии реализации проекта, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры, параллельной обработки, распределенной обработки данных и т. п.

Программой курса предусматривается изучение CASE-инструментов поддержки проектирования информационных систем.

Практикум дисциплины включает в себя задания для освоения учащимися инструментальных средств разработки и анализа функциональных и информационных моделей деятельности экономических объектов (предприятий и учреждений), являющихся основой проектирования информационных систем. Курс содержит кейс-задание на проектирование ИС для проработки в процессе изучения теоретического материала.

1. Общие рекомендации по изучению курса

Курс «Проектный практикум» базируется на таких дисциплинах, как «Высокоуровневые методы информатики и программирования», «Базы данных». Цель дисциплины – приобретение умений и навыков методологических основ проектирования ИС и владения соответствующими средствами их инструментальной поддержки, формирование навыков практического применения методов проектирования информационных систем, современных CASE-средств и электронного оборудования автоматизации и информатизации решения прикладных задач разработки информационных систем.

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере и методов программирования с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный материал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний студентов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение заданий в виде лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то ла-

лабораторно-практические занятия обучают методам ее применения. Главная цель лабораторно-практических занятий – усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами студенты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Дисциплина «Проектный практикум» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в Институте экономики и управления АПК кафедрой информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектный практикум», являются «Высокоуровневые методы информатики и программирования», «Базы данных».

Компетенции, знания и умения, а также опыт деятельности, приобретаемые студентами, после изучения дисциплины будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

2. Содержание модулей и тем лекционного курса

2.1. Модуль 1. Планирование и контроль проектных работ

2.1.1. Модульная единица 1. Основные понятия технологии проектирования информационных систем

Информация в современном мире превратилась в один из наиболее важных ресурсов, а информационные системы стали необходимым инструментом практически во всех сферах деятельности.

Разнообразие задач, решаемых с помощью ИС, привело к появлению множества разнотипных систем, отличающихся принципами построения и заложенными в них правилами обработки информации.

Информационные системы можно *классифицировать* по целому ряду различных признаков. В основу рассматриваемой классификации положены наиболее существенные признаки, определяющие функциональные возможности и особенности построения современных систем. В зависимости от объема решаемых задач, используемых технических средств, организации функционирования, информационные системы делят на ряд групп (классов) (рис. 1).

По типу хранимых данных ИС делят на фактографические и документальные. Фактографические системы предназначены для хранения и обработки структурированных данных в виде чисел и текстов. Над такими данными можно выполнять различные операции. В документальных системах информация представлена в виде документов, состоящих из наименований, описаний, рефератов и текстов. Поиск по неструктурированным данным осуществляется с использованием семантических признаков. Отобранные документы предоставляются пользователю, а обработка данных в таких системах практически не производится.

Основываясь на *степени автоматизации информационных процессов* в системе управления фирмой, информационные системы делят: на ручные, автоматические и автоматизированные.

Ручные ИС характеризуют отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком.

В автоматических ИС все операции по переработке информации выполняются без участия человека.

Автоматизированные ИС предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль в выполнении рутинных операций обработки данных отводится компьютеру. Именно этот класс систем соответствует современному представлению понятия информационной системы.



Рисунок 1 – Классификация информационных систем

В зависимости от характера обработки данных ИС делят на информационно-поисковые и информационно-решающие.

Информационно-поисковые системы производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных (например, ИС библиотечного обслуживания, резервирования и продажи билетов на транспорте, бронирования мест в гостиницах и пр.).

Информационно-решающие системы осуществляют, кроме того, операции переработки информации по определенному алгоритму. По *характеру использования выходной информации* такие системы принято делить на управляющие и советующие.

Результирующая информация управляющих ИС непосредственно трансформируется в принимаемые человеком решения. Для этих систем характерны задачи расчетного характера и обработка больших объемов данных (например, ИС планирования производства или заказов, бухгалтерского учета).

Советующие ИС вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и учитывается при формировании управленческих решений, а не инициирует конкретные действия. Эти системы имитируют интеллектуальные процессы обработки знаний, а не данных.

В зависимости от *сферы применения* различают следующие классы ИС.

1. Информационные системы организационного управления – предназначены для автоматизации функций управленческого персонала, как промышленных предприятий, так и непромышленных объектов (гостиниц, банков, магазинов и пр.).

Основными функциями подобных систем являются оперативный контроль и регулирование, оперативный учет и анализ, перспективное и оперативное планирование, бухгалтерский учет, управление сбытом, снабжением и другие экономические и организационные задачи.

2. ИС управления технологическими процессами (ТП) – служат для автоматизации функций производственного персонала по контролю и управлению производственными операциями. В таких системах обычно предусматривается наличие развитых средств измерения параметров технологических процессов (температуры, давления, химического состава и т.п.), процедур контроля допустимости значений параметров и регулирования технологических процессов.

3. ИС автоматизированного проектирования (САПР) – предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются инженерные расчеты, создание графической документации

(чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

Интегрированные (корпоративные) ИС используют для автоматизации всех функций фирмы и охватывают весь цикл работ от планирования деятельности до сбыта продукции. Они включают в себя ряд модулей (подсистем), работающих в едином информационном пространстве и выполняющих функции поддержки соответствующих направлений деятельности.

2.1.2. Модульная единица 2. Особенности управления ИТ-проектами. Технология проектирования, разработки и сопровождения

Проектирование ИС охватывает три основные области:

- проектирование объектов данных, которые будут реализованы в базе данных;
- проектирование программ, экранных форм, отчетов, которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным;
- учет конкретной среды или технологии, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры (файл-сервер или клиент-сервер), параллельной обработки, распределенной обработки данных и т. п.

Проектирование информационных систем всегда начинается с определения цели проекта. В общем виде цель проекта можно определить как решение ряда взаимосвязанных задач, включающих в себя обеспечение на момент запуска системы и в течение всего времени ее эксплуатации:

- требуемой функциональности системы и уровня ее адаптивности к изменяющимся условиям функционирования;
- требуемой пропускной способности системы;
- требуемого времени реакции системы на запрос;
- безотказной работы системы;
- необходимого уровня безопасности;
- простоты эксплуатации и поддержки системы.

Согласно современной методологии, процесс создания ИС представляет собой процесс построения и последовательного преобразования ряда согласованных моделей на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) ИС. На каждом этапе ЖЦ создаются специфичные для

него модели организации, требований к ИС, проекта ИС, требований к приложениям и т. д. Модели формируются рабочими группами команды проекта, сохраняются и накапливаются в репозитории проекта. Создание моделей, их контроль, преобразование и предоставление в коллективное пользование осуществляется с использованием специальных программных инструментов – CASE-средств.

Процесс создания ИС делится на ряд этапов (стадий [1]), ограниченных некоторыми временными рамками и заканчивающихся выпуском конкретного продукта (моделей, программных продуктов, документации и пр.).

Обычно выделяют следующие этапы создания ИС: формирование требований к системе, проектирование, реализация, тестирование, ввод в действие, эксплуатация и сопровождение [1]. (Последние два этапа далее не рассматриваются, поскольку выходят за рамки тематики курса.)

Начальным этапом процесса создания ИС является моделирование бизнес-процессов, протекающих в организации и реализующих ее цели и задачи. Модель организации, описанная в терминах бизнес-процессов и бизнес-функций, позволяет сформулировать основные требования к ИС. Это фундаментальное положение методологии обеспечивает объективность в выработке требований к проектированию системы. Множество моделей описания требований к ИС затем преобразуется в систему моделей, описывающих концептуальный проект ИС. Формируются модели архитектуры ИС, требований к программному обеспечению (ПО) и информационному обеспечению (ИО). Затем формируется архитектура ПО и ИО, выделяются корпоративные БД и отдельные приложения, формируются модели требований к приложениям и проводится их разработка, тестирование и интеграция.

Целью начальных этапов создания ИС, выполняемых на стадии анализа деятельности организации, является формирование требований к ИС, корректно и точно отражающих цели и задачи организации-заказчика. Чтобы специфицировать процесс создания ИС, отвечающей потребностям организации, нужно выяснить и четко сформулировать, в чем заключаются эти потребности. Для этого необходимо определить требования заказчиков к ИС и отобразить их на языке моделей в требования к разработке проекта ИС так, чтобы обеспечить соответствие целям и задачам организации.

Задача формирования требований к ИС является одной из наиболее ответственных, трудно формализуемых и наиболее дорогих и тяжелых для исправления в случае ошибки. Современные инструментальные средства и программные продукты позволяют достаточно быстро создавать ИС по готовым требованиям. Но зачастую эти системы не удовлетворяют заказчиков, требуют многочисленных доработок, что приводит к резкому удорожанию фактической стоимости ИС. Основной причиной такого положения является неправильное, неточное или неполное определение требований к ИС на этапе анализа.

На этапе проектирования прежде всего формируются модели данных. Проектировщики в качестве исходной информации получают результаты анализа. Построение логической и физической моделей данных является основной частью проектирования базы данных. Полученная в процессе анализа информационная модель сначала преобразуется в логическую, а затем в физическую модель данных.

Параллельно с проектированием схемы базы данных выполняется проектирование процессов, чтобы получить спецификации (описания) всех модулей ИС. Оба эти процесса проектирования тесно связаны, поскольку часть бизнес-логики обычно реализуется в базе данных (ограничения, триггеры, хранимые процедуры). Главная цель проектирования процессов заключается в отображении функций, полученных на этапе анализа, в модули информационной системы. При проектировании модулей определяют интерфейсы программ: разметку меню, вид окон, горячие клавиши и связанные с ними вызовы.

Конечными продуктами этапа проектирования являются:

- схема базы данных (на основании ER-модели, разработанной на этапе анализа);
- набор спецификаций модулей системы (их строят на базе моделей функций).

Кроме того, на этапе проектирования осуществляется также разработка архитектуры ИС, включающая в себя выбор платформы (платформ) и операционной системы (операционных систем). В неоднородной ИС могут работать несколько компьютеров на разных аппаратных платформах и под управлением различных операционных систем. Кроме выбора платформы, на этапе проектирования определяются следующие характеристики архитектуры:

- будет ли это архитектура «файл-сервер» или «клиент-сервер»;
- будет ли это 3-уровневая архитектура со следующими слоями: сервер, ПО промежуточного слоя (сервер приложений), клиентское ПО;
- будет ли база данных централизованной или распределенной. Если база данных будет распределенной, какие механизмы поддержки согласованности и актуальности данных будут использоваться;
- будет ли база данных однородной, то есть будут ли все серверы баз данных продуктами одного и того же производителя (например, все серверы только Oracle или все серверы только DB2 UDB). Если база данных не будет однородной, то какое ПО будет использовано для обмена данными между СУБД разных производителей (уже существующее или разработанное специально как часть проекта);
- будут ли для достижения должной производительности использоваться параллельные серверы баз данных (например, Oracle Parallel Server, DB2 UDB и т. п.).

Этап проектирования завершается разработкой технического проекта ИС.

На этапе реализации осуществляется создание программного обеспечения системы, установка технических средств, разработка эксплуатационной документации.

Этап тестирования обычно оказывается распределенным во времени.

После завершения разработки отдельного модуля системы выполняют автономный тест, который преследует две основные цели:

- обнаружение отказов модуля (жестких сбоев);
- соответствие модуля спецификации (наличие всех необходимых функций, отсутствие лишних функций).

После того как автономный тест успешно пройден, модуль включается в состав разработанной части системы и группа сгенерированных модулей проходит тесты связей, которые должны отследить их взаимное влияние.

Далее группу модулей тестируют на надежность работы, т. е. проходят, во-первых, тесты имитации отказов системы, а во-вторых, тесты наработки на отказ. Первая группа тестов показывает, насколько хорошо система восстанавливается после сбоев программного обеспечения, отказов аппаратного обеспечения. Вторая группа

тестов определяет степень устойчивости системы при штатной работе и позволяет оценить время безотказной работы системы. В комплект тестов устойчивости должны входить тесты, имитирующие пиковую нагрузку на систему.

Затем весь комплект модулей проходит системный тест – тест внутренней приемки продукта, показывающий уровень его качества. Сюда входят тесты функциональности и тесты надежности системы.

Последний тест информационной системы – приемо-сдаточные испытания. Такой тест предусматривает показ информационной системы заказчику и должен содержать группу тестов, моделирующих реальные бизнес-процессы, чтобы показать соответствие реализации требованиям заказчика.

Необходимость контролировать процесс создания ИС, гарантировать достижение целей разработки и соблюдение различных ограничений (бюджетных, временных и пр.) привело к широкому использованию в этой сфере методов и средств программной инженерии: структурного анализа, объектно-ориентированного моделирования, CASE-систем.

2.1.3. Модульная единица 3. Жизненный цикл для разработки информационных систем

Методология проектирования информационных систем описывает процесс создания и сопровождения систем в виде жизненного цикла (ЖЦ) ИС, представляя его как некоторую последовательность стадий и выполняемых на них процессов. Для каждого этапа определяются состав и последовательность выполняемых работ, получаемые результаты, методы и средства, необходимые для выполнения работ, роли и ответственность участников и т. д. Такое формальное описание ЖЦ ИС позволяет спланировать и организовать процесс коллективной разработки и обеспечить управление этим процессом.

Жизненный цикл ИС можно представить как ряд событий, происходящих с системой в процессе ее создания и использования.

Модель жизненного цикла отражает различные состояния системы, начиная с момента возникновения необходимости в данной ИС и заканчивая моментом ее полного выхода из употребления. Модель жизненного цикла – структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирова-

ния и сопровождения программного продукта в течение всей жизни системы, от определения требований до завершения ее использования.

В настоящее время известны и используются следующие модели жизненного цикла:

- каскадная (рис. 2) предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе;



Рисунок 2 – Каскадная модель ЖЦ ИС

- поэтапная с промежуточным контролем приведена на рисунке 3. Разработка ИС ведется итерациями с циклами обратной связи между этапами. Межэтапные корректировки позволяют учитывать реально существующее взаимовлияние результатов разработки на различных этапах; время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки;



Рисунок 3 – Поэтапная модель с промежуточным контролем

- спиральная модель (рис. 4). На каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка. Особое внимание уделяется начальным этапам разработки – анализу и проектированию, где реализуемость тех или иных технических решений проверяется и обосновывается посредством создания прототипов (макетирования).

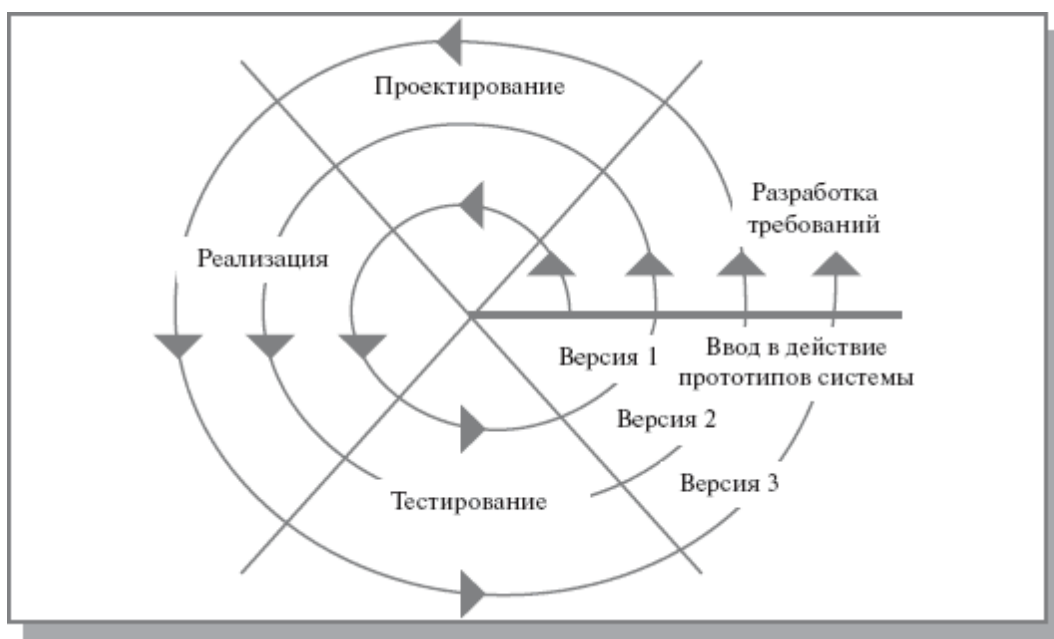


Рисунок 4 – Спиральная модель ЖЦ ИС

На практике наибольшее распространение получили две основные модели жизненного цикла:

- каскадная модель (характерна для периода 1970–1985 гг.);
- спиральная модель (характерна для периода после 1986 г.).

В ранних проектах достаточно простых ИС каждое приложение представляло собой единый, функционально и информационно независимый блок. Для разработки такого типа приложений эффективным оказался каскадный способ. Каждый этап завершался после полного выполнения и документального оформления всех предусмотренных работ.

Можно выделить следующие положительные стороны применения каскадного подхода:

- на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности;

- выполняемые в логической последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

Каскадный подход хорошо зарекомендовал себя при построении относительно простых ИС, когда в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования к системе. Основным недостатком этого подхода является то, что реальный процесс создания системы никогда полностью не укладывается в такую жесткую схему, постоянно возникает потребность в возврате к предыдущим этапам и уточнении или пересмотре ранее принятых решений. В результате реальный процесс создания ИС оказывается соответствующим поэтапной модели с промежуточным контролем.

Однако и эта схема не позволяет оперативно учитывать возникающие изменения и уточнения требований к системе. Согласование результатов разработки с пользователями производится только в точках, планируемых после завершения каждого этапа работ, а общие требования к ИС зафиксированы в виде технического задания на все время ее создания. Таким образом, пользователи зачастую получают систему, не удовлетворяющую их реальным потребностям.

Спиральная модель ЖЦ была предложена для преодоления перечисленных проблем. На этапах анализа и проектирования реализуемость технических решений и степень удовлетворения потребностей заказчика проверяется путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует созданию работоспособного фрагмента или версии системы. Это позволяет уточнить требования, цели и характеристики проекта, определить качество разработки, спланировать работы следующего витка спирали. Таким образом углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта и в результате выбирается обоснованный вариант, который удовлетворяет действительным требованиям заказчика и доводится до реализации.

Итеративная разработка отражает объективно существующий спиральный цикл создания сложных систем. Она позволяет переходить на следующий этап, не дожидаясь полного завершения работы на текущем этапе и решить главную задачу – как можно быстрее показать пользователям системы работоспособный продукт, тем самым активизируя процесс уточнения и дополнения требований.

Основная проблема спирального цикла – определение момента перехода на следующий этап. Для ее решения вводятся временные ограничения на каждый из этапов жизненного цикла, и переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. Планирование производится на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

Несмотря на настойчивые рекомендации компаний-вендоров и экспертов в области проектирования и разработки ИС, многие компании продолжают использовать каскадную модель вместо какого-либо варианта итерационной модели. Основные причины, по которым каскадная модель сохраняет свою популярность, следующие:

1. Привычка – многие ИТ-специалисты получали образование в то время, когда изучалась только каскадная модель, поэтому они используют ее и в наши дни.

2. Иллюзия снижения рисков участников проекта (заказчика и исполнителя). Каскадная модель предполагает разработку законченных продуктов на каждом этапе: технического задания, технического проекта, программного продукта и пользовательской документации. Разработанная документация позволяет не только определить требования к продукту следующего этапа, но и определить обязанности сторон, объем работ и сроки, при этом окончательная оценка сроков и стоимости проекта производится на начальных этапах, после завершения обследования.

Очевидно, что если требования к информационной системе меняются в ходе реализации проекта, а качество документов оказывается невысоким (требования неполны и/или противоречивы), то в действительности использование каскадной модели создает лишь иллюзию определенности и на деле увеличивает риски, уменьшая лишь ответственность участников проекта.

При формальном подходе менеджер проекта реализует только те требования, которые содержатся в спецификации, опирается на документ, а не на реальные потребности бизнеса. Есть два основных типа контрактов на разработку ИС. *Первый тип* предполагает выполнение определенного объема работ за определенную сумму в определенные сроки (*fixed price*). *Второй тип* предполагает повременную оплату работы (*time work*). Выбор того или иного типа контракта зависит от степени определенности задачи.

Каскадная модель с определенными этапами и их результатами лучше приспособлена для заключения контракта с оплатой по результатам работы, а именно этот тип контрактов позволяет получить полную оценку стоимости проекта до его завершения. Более вероятно заключение контракта с повременной оплатой на небольшую систему, с относительно небольшим весом в структуре затрат предприятия. Разработка и внедрение интегрированной информационной системы требует существенных финансовых затрат, поэтому используются контракты с фиксированной ценой, и, следовательно, каскадная модель разработки и внедрения.

Спиральная модель чаще применяется при разработке информационной системы силами собственного отдела ИТ предприятия.

3. Проблемы внедрения при использовании итерационной модели. В некоторых областях спиральная модель не может применяться, поскольку невозможно использование/тестирование продукта, обладающего неполной функциональностью (например, военные разработки, атомная энергетика и т. д.). Поэтапное итерационное внедрение информационной системы для бизнеса возможно, но сопряжено с организационными сложностями (перенос данных, интеграция систем, изменение бизнес-процессов, учетной политики, обучение пользователей). Трудозатраты при поэтапном итерационном внедрении оказываются значительно выше, а управление проектом требует настоящего искусства. Предвидя указанные сложности, заказчики выбирают каскадную модель, чтобы «внедрять систему один раз».

Каждая из стадий создания системы предусматривает выполнение определенного объема работ, которые представляются в виде процессов ЖЦ. Процесс определяется как совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих входные данные в выходные. Описание каждого процесса включает в себя перечень решаемых задач, исходных данных и результатов.

Существует целый ряд стандартов, регламентирующих ЖЦ ИС, а в некоторых случаях и процессы разработки.

Значительный вклад в теорию проектирования и разработки информационных систем внесла компания IBM, предложив еще в середине 1970-х гг. методологию BSP (Business System Planning – методология организационного планирования). Метод структурирования информации с использованием матриц пересечения бизнес-процессов, функциональных подразделений, функций систем обра-

ботки данных (информационных систем), информационных объектов, документов и баз данных, предложенный в BSP, используется сегодня не только в ИТ-проектах, но и проектах по реинжинирингу бизнес-процессов, изменению организационной структуры. Важнейшие шаги процесса BSP, их последовательность (получить поддержку высшего руководства, определить процессы предприятия, определить классы данных, провести интервью, обработать и организовать данные интервью) можно встретить практически во всех формальных методиках, а также в проектах, реализуемых на практике.

Среди наиболее известных стандартов можно выделить следующие:

- ГОСТ 34.601-90 распространяется на автоматизированные системы и устанавливает стадии и этапы их создания. Кроме того, в стандарте содержится описание содержания работ на каждом этапе. Стадии и этапы работы, закрепленные в стандарте, в большей степени соответствуют каскадной модели жизненного цикла [2];

- ISO/IEC 12207:1995 – стандарт на процессы и организацию жизненного цикла. Распространяется на все виды заказного ПО. Стандарт не содержит описания фаз, стадий и этапов;

- Custom Development Method (методика Oracle) по разработке прикладных информационных систем – технологический материал, детализированный до уровня заготовок проектных документов, рассчитанных на использование в проектах с применением Oracle. Применяется CDM для классической модели ЖЦ (предусмотрены все работы/задачи и этапы), а также для технологий «быстрой разработки» (*Fast Track*) или «облегченного подхода», рекомендуемых в случае малых проектов;

- Rational Unified Process (RUP) предлагает итеративную модель разработки, включающую четыре фазы: начало, исследование, построение и внедрение. Каждая фаза может быть разбита на этапы (итерации), в результате которых выпускается версия для внутреннего или внешнего использования. Прохождение через четыре основные фазы называется циклом разработки, каждый цикл завершается генерацией версии системы. Если после этого работа над проектом не прекращается, то полученный продукт продолжает развиваться и снова минует те же фазы. Суть работы в рамках RUP – это создание и сопровождение моделей на базе UML [3];

- Microsoft Solution Framework (MSF) сходна с RUP, так же включает четыре фазы: анализ, проектирование, разработка, стабилизация, является итерационной, предполагает использование объектно-ориентированного моделирования. MSF в сравнении с RUP в большей степени ориентирована на разработку бизнес-приложений;

- Extreme Programming (XP). Экстремальное программирование (самая новая среди рассматриваемых методологий) сформировалось в 1996 г. В основе методологии командная работа, эффективная коммуникация между заказчиком и исполнителем в течение всего проекта по разработке ИС, а разработка ведется с использованием последовательно дорабатываемых прототипов.

В соответствии с базовым международным стандартом ISO/IEC 12207 все процессы ЖЦ ИС делят на три группы:

1. Основные процессы:

- приобретение;
- поставка;
- разработка;
- эксплуатация;
- сопровождение.

2. Вспомогательные процессы:

- документирование;
- управление конфигурацией;
- обеспечение качества;
- разрешение проблем;
- аудит;
- аттестация;
- совместная оценка;
- верификация.

3. Организационные процессы:

- создание инфраструктуры;
- управление;
- обучение;
- усовершенствование.

В таблице 1 приведены ориентировочные описания основных процессов ЖЦ. Вспомогательные процессы предназначены для поддержки выполнения основных процессов, обеспечения качества про-

екта, организации верификации, проверки и тестирования ИС. Организационные процессы определяют действия и задачи, выполняемые как заказчиком, так и разработчиком проекта для управления своими процессами.

Для поддержки практического применения стандарта ISO/IEC 12207 разработан ряд технологических документов: Руководство для ISO/IEC 12207 (ISO/IEC TR 15271:1998 Information technology – Guide for ISO/IEC 12207) и Руководство по применению ISO/IEC 12207 к управлению проектами (ISO/IEC TR 16326:1999 Software engineering – Guide for the application of ISO/IEC 12207 to project management).

Таблица 1 – Содержание основных процессов
ЖЦ ПО ИС (ISO/IEC 12207)

Процесс (исполнитель процесса)	Действия	Вход	Результат
1	2	3	4
Приобретение (заказчик)	<ul style="list-style-type: none"> • Инициирование • Подготовка заявочных предложений • Подготовка договора • Контроль деятельности поставщика • Приемка ИС 	<ul style="list-style-type: none"> • Решение о начале работ по внедрению ИС • Результаты обследования деятельности заказчика • Результаты анализа рынка ИС/ тендера • План поставки/ разработки • Комплексный тест ИС 	<ul style="list-style-type: none"> • Технико-экономическое обоснование внедрения ИС • Техническое задание на ИС • Договор на поставку/разработку • Акты приемки этапов работы • Акт приемно-сдаточных испытаний
Поставка (разработчик ИС)	<ul style="list-style-type: none"> • Инициирование • Ответ на заявочные предложения • Подготовка договора • Планирование исполнения • Поставка ИС 	<ul style="list-style-type: none"> • Техническое задание на ИС • Решение руководства об участии в разработке • Результаты тендера • Техническое задание на ИС • План управления проектом • Разработанная ИС документация 	<ul style="list-style-type: none"> • Решение об участии в разработке • Коммерческие предложения/ конкурсная заявка • Договор на поставку/разработку • План управления проектом • Реализация/ корректировка • Акт приемно-сдаточных испытаний

1	2	3	4
Разработка (разработчик ИС)	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка • Анализ требований к ИС • Проектирование архитектуры ИС • Разработка требований к ПО • Проектирование архитектуры ПО • Детальное проектирование ПО • Кодирование и тестирование ПО • Интеграция ПО и квалификационное тестирование ПО • Интеграция ИС и квалификационное тестирование ИС 	<ul style="list-style-type: none"> • Техническое задание на ИС • Техническое задание на ИС, модель ЖЦ • Подсистемы ИС • Спецификации требования к компонентам ПО • Архитектура ПО • Материалы детального проектирования ПО • План интеграции ПО, тесты • Архитектура ИС, ПО, документация на ИС, тесты 	<ul style="list-style-type: none"> • Используемая модель ЖЦ, стандарты разработки • План работ • Состав подсистем, компоненты оборудования • Спецификации требования к компонентам ПО • Состав компонентов ПО, интерфейсы с БД, план интеграции ПО • Проект БД, спецификации интерфейсов между компонентами ПО, требования к тестам • Тексты модулей ПО, акты автономного тестирования • Оценка соответствия комплекса ПО требованиям ТЗ • Оценка соответствия ПО, БД, технического комплекса и комплекта документации требованиям ТЗ

Позднее был разработан и в 2002 г. опубликован стандарт на процессы жизненного цикла систем (ISO/IEC 15288 System life cycle processes). К разработке стандарта были привлечены специалисты различных областей: системной инженерии, программирования, управления качеством, человеческими ресурсами, безопасностью и пр. Был учтен практический опыт создания систем в правительственных, коммерческих, военных и академических организациях. Стандарт применим для широкого класса систем, но его основное предназначение – поддержка создания компьютеризированных систем.

Согласно стандарту ISO/IEC серии в структуру ЖЦ следует включать следующие группы процессов:

1. Договорные процессы:

- приобретение (внутренние решения или решения внешнего поставщика);

- поставка (внутренние решения или решения внешнего поставщика).

2. Процессы предприятия:

- управление окружающей средой предприятия;
- инвестиционное управление;
- управление ЖЦ ИС;
- управление ресурсами;
- управление качеством.

3. Проектные процессы:

- планирование проекта;
- оценка проекта;
- контроль проекта;
- управление рисками;
- управление конфигурацией;
- управление информационными потоками;
- принятие решений.

4. Технические процессы:

- определение требований;
- анализ требований;
- разработка архитектуры;
- внедрение;
- интеграция;
- верификация;
- переход;
- аттестация;
- эксплуатация;
- сопровождение;
- утилизация.

5. Специальные процессы:

- определение и установка взаимосвязей исходя из задач и целей.

Стадии создания системы, предусмотренные в стандарте ISO/IEC 15288, несколько отличаются от рассмотренных выше. Перечень стадий и основные результаты, которые должны быть достигнуты к моменту их завершения, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Стадии создания систем (ISO/IEC 15288)

Номер	Стадия	Описание
1	Формирование концепции	Анализ потребностей, выбор концепции и проектных решений
2	Разработка	Проектирование системы
3	Реализация	Изготовление системы
4	Эксплуатация	Ввод в эксплуатацию и использование системы
5	Поддержка	Обеспечение функционирования системы
6	Снятие с эксплуатации	Прекращение использования, демонтаж, архивирование системы

2.2. Модуль 2. Разработка документации проекта ИС

Каноническое проектирование ИС - организация канонического проектирования ИС ориентирована на использование главным образом *каскадной модели жизненного цикла* ИС. Стадии и этапы работы описаны в стандарте ГОСТ 34.601-90 [1].

В зависимости от сложности объекта автоматизации и набора задач, требующих решения при создании конкретной ИС, стадии и этапы работ могут иметь различную трудоемкость. Допускается объединять последовательные этапы и даже исключать некоторые из них на любой стадии проекта. Допускается также начинать выполнение работ следующей стадии до окончания предыдущей.

2.2.1. Модульная единица 4. Стадии и этапы создания ИС

Стадии и этапы создания ИС, выполняемые организациями-участниками, прописываются в договорах и технических заданиях на выполнение работ:

Стадия 1. Формирование требований к ИС:

на начальной стадии проектирования выделяют следующие этапы работ:

- обследование объекта и обоснование необходимости создания ИС;
- формирование требований пользователей к ИС;
- оформление отчета о выполненной работе и тактико-технического задания на разработку.

Стадия 2. Разработка концепции ИС:

- изучение объекта автоматизации;

- проведение необходимых научно-исследовательских работ;
- разработка вариантов концепции ИС, удовлетворяющих требованиям пользователей;

- оформление отчета и утверждение концепции.

Стадия 3. Техническое задание:

- разработка и утверждение технического задания на создание ИС.

Стадия 4. Эскизный проект:

- разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям;

- разработка эскизной документации на ИС и ее части.

Стадия 5. Технический проект:

- разработка проектных решений по системе и ее частям;
- разработка документации на ИС и ее части;
- разработка и оформление документации на поставку комплектующих изделий;
- разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта.

Стадия 6. Рабочая документация:

- разработка рабочей документации на ИС и ее части;
- разработка и адаптация программ.

Стадия 7. Ввод в действие:

- подготовка объекта автоматизации;
- подготовка персонала;
- комплектация ИС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями);
- строительно-монтажные работы;
- пусконаладочные работы;
- проведение *предварительных испытаний* ;
- проведение *опытной эксплуатации* ;
- проведение *приемочных испытаний*.

Стадия 8. Сопровождение ИС:

- выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;
- послегарантийное обслуживание.

Обследование – это изучение и диагностический анализ организационной структуры предприятия, его деятельности и существую-

щей системы обработки информации. Материалы, полученные в результате обследования, используются для:

- обоснования разработки и поэтапного внедрения систем;
- составления технического задания на разработку систем;
- разработки технического и рабочего проектов систем.

На этапе *обследования* целесообразно выделить две составляющие: определение стратегии внедрения ИС и детальный анализ деятельности организации.

Основная задача первого этапа *обследования* – оценка реального объема проекта, его целей и задач на основе выявленных функций и информационных элементов автоматизируемого объекта высокого уровня. Эти задачи могут быть реализованы или заказчиком ИС самостоятельно, или с привлечением консалтинговых организаций. Этап предполагает тесное взаимодействие с основными потенциальными пользователями системы и бизнес-экспертами. Основная задача взаимодействия – получить полное и однозначное понимание требований заказчика. Как правило, нужная информация может быть получена в результате интервью, бесед или семинаров с руководством, экспертами и пользователями.

По завершении этой стадии обследования появляется возможность определить вероятные технические подходы к созданию системы и оценить затраты на ее реализацию (затраты на аппаратное обеспечение, закупаемое программное обеспечение и разработку нового программного обеспечения).

Результатом этапа определения стратегии является документ (технико-экономическое обоснование проекта), где четко сформулировано, что получит заказчик, если согласится финансировать проект, когда он получит готовый продукт (график выполнения работ) и сколько это будет стоить (для крупных проектов должен быть составлен график финансирования на разных этапах работ). В документе желательно отразить не только затраты, но и выгоду проекта, например время окупаемости проекта, ожидаемый экономический эффект (если его удастся оценить).

Ориентировочное содержание этого документа:

- ограничения, риски, критические факторы, которые могут повлиять на успешность проекта;
- совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему: архитектура системы, аппаратные и про-

граммные ресурсы, условия функционирования, обслуживающий персонал и пользователи системы;

- сроки завершения отдельных этапов, форма приемки/сдачи работ, привлекаемые ресурсы, меры по защите информации;
- описание выполняемых системой функций;
- возможности развития системы;
- информационные объекты системы;
- интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- требования к программным и информационным компонентам ПО, требования к СУБД;
- что не будет реализовано в рамках проекта.

На этапе детального анализа деятельности организации изучаются задачи, обеспечивающие реализацию функций управления, организационная структура, штаты и содержание работ по управлению предприятием, а также характер подчиненности вышестоящим органам управления. На этом этапе должны быть выявлены:

- инструктивно-методические и директивные материалы, на основании которых определяются состав подсистем и перечень задач;
- возможности применения новых методов решения задач.

Аналитики собирают и фиксируют информацию в двух взаимосвязанных формах:

- функции – информация о событиях и процессах, которые происходят в бизнесе;
- сущности – информация о вещах, имеющих значение для организации и о которых что-то известно.

При изучении каждой функциональной задачи управления определяются:

- наименование задачи; сроки и периодичность ее решения;
- степень формализуемости задачи;
- источники информации, необходимые для решения задачи;
- показатели и их количественные характеристики;
- порядок корректировки информации;
- действующие алгоритмы расчета показателей и возможные методы контроля;
- действующие средства сбора, передачи и обработки информации;
- действующие средства связи;
- принятая точность решения задачи;
- трудоемкость решения задачи;

- действующие формы представления исходных данных и результатов их обработки в виде документов;
- потребители результатной информации по задаче.

Одной из наиболее трудоемких, хотя и хорошо формализуемых задач этого этапа является описание документооборота организации. При обследовании документооборота составляется схема маршрута движения документов, которая должна отразить:

- количество документов;
- место формирования показателей документа;
- взаимосвязь документов при их формировании;
- маршрут и длительность движения документа;
- место использования и хранения данного документа;
- внутренние и внешние информационные связи;
- объем документа в знаках.

По результатам обследования устанавливается перечень задач управления, решение которых целесообразно автоматизировать, и очередность их разработки.

На этапе обследования следует классифицировать планируемые функции системы по степени важности. Один из возможных форматов представления такой классификации – MuSCoW.

Эта аббревиатура расшифровывается так: Must have – необходимые функции; Should have – желательные функции; Could have – возможные функции; Won't have – отсутствующие функции.

Функции первой категории обеспечивают критичные для успешной работы системы возможности.

Реализация функций второй и третьей категорий ограничивается временными и финансовыми рамками: разрабатывается то, что необходимо, а также максимально возможное в порядке приоритета число функций второй и третьей категорий.

Последняя категория функций особенно важна, поскольку необходимо четко представлять границы проекта и набор функций, которые будут отсутствовать в системе.

Модели деятельности организации создаются в двух видах:

- **модель «как есть»** ("as-is") отражает существующие в организации бизнес-процессы;
- **модель «как должно быть»** ("to-be") отражает необходимые изменения бизнес-процессов с учетом внедрения ИС.

На этапе анализа необходимо привлекать к работе группы тестирования для решения следующих задач:

- получения сравнительных характеристик предполагаемых к использованию аппаратных платформ, операционных систем, СУБД, иного окружения;
- разработки плана работ по обеспечению надежности информационной системы и ее тестирования.

Привлечение тестировщиков на ранних этапах разработки является целесообразным для любых проектов. Если проектное решение оказалось неудачным и это обнаружено слишком поздно (на этапе разработки или, что еще хуже, на этапе внедрения в эксплуатацию), то исправление ошибки проектирования обходится очень дорого. Чем раньше группы тестирования выявляют ошибки в информационной системе, тем ниже стоимость сопровождения системы. Время на тестирование системы и на исправление обнаруженных ошибок следует предусматривать не только на этапе разработки, но и на этапе проектирования.

Для автоматизации тестирования следует использовать системы отслеживания ошибок (*bug tracking*). Это позволяет иметь единое хранилище ошибок, отслеживать их повторное появление, контролировать скорость и эффективность исправления ошибок, видеть наиболее нестабильные компоненты системы, а также поддерживать связь между группой разработчиков и группой тестирования (уведомления об изменениях по e-mail и т. п.). Чем больше проект, тем сильнее потребность в *bug tracking*.

Результаты обследования представляют объективную основу для формирования технического задания на информационную систему.

2.2.2. Модульная единица 5. Определение требований к ИТ-проекту

Техническое задание – это документ, определяющий цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления.

При разработке технического задания необходимо решить следующие задачи:

- установить общую цель создания ИС, определить состав подсистем и функциональных задач;

- разработать и обосновать требования, предъявляемые к подсистемам;
- разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационной базе, математическому и программному обеспечению, комплексу технических средств (включая средства связи и передачи данных);
- установить общие требования к проектируемой системе;
- определить перечень задач создания системы и исполнителей;
- определить этапы создания системы и сроки их выполнения;
- провести предварительный расчет затрат на создание системы и определить уровень экономической эффективности ее внедрения.

Типовые требования к составу и содержанию технического задания приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав и содержание технического задания
(ГОСТ 34.602-89)

Номер	Раздел	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения	<ul style="list-style-type: none"> • полное наименование системы и ее условное обозначение; • шифр темы или шифр (номер) договора; • наименование предприятий разработчика и заказчика системы, их реквизиты; • перечень документов, на основании которых создается ИС; • плановые сроки начала и окончания работ; • сведения об источниках и порядке финансирования работ; • порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы, ее частей и отдельных средств
2	Назначение и цели создания (развития) системы	<ul style="list-style-type: none"> • вид автоматизируемой деятельности; • перечень объектов, на которых предполагается использование системы; • наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических и др. показателей объекта, которые должны быть достигнуты при внедрении ИС
3	Характеристика объектов автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> • краткие сведения об объекте автоматизации; • сведения об условиях эксплуатации и характеристиках окружающей среды

1	2	3
4	Требования к системе	<p>Требования к системе в целом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования к структуре и функционированию системы (перечень подсистем, уровни иерархии, степень централизации, способы информационного обмена, режимы функционирования, взаимодействие со смежными системами, перспективы развития системы); • требования к персоналу (численность пользователей, квалификация, режим работы, порядок подготовки); • показатели назначения (степень приспособляемости системы к изменениям процессов управления и значений параметров); • требования к надежности, безопасности, эргономике, транспортабельности, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, защите и сохранности информации, защите от внешних воздействий, к патентной чистоте, по стандартизации и унификации. <p>Требования к функциям (по подсистемам):</p> <ul style="list-style-type: none"> • перечень подлежащих автоматизации задач; • временной регламент реализации каждой функции; • требования к качеству реализации каждой функции, к форме представления выходной информации, характеристики точности, достоверности выдачи результатов; • перечень и критерии отказов. <p>Требования к видам обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • математическому (состав и область применения мат. моделей и методов, типовых и разрабатываемых алгоритмов); • информационному (состав, структура и организация данных, обмен данными между компонентами системы, информационная совместимость со смежными системами, используемые классификаторы, СУБД, контроль данных и ведение информационных массивов, процедуры придания юридической силы выходным документам); • лингвистическому (языки программирования, языки взаимодействия пользователей с системой, системы кодирования, языки ввода-вывода);

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> • программному (независимость программных средств от платформы, качество программных средств и способы его контроля, использование фондов алгоритмов и программ); • техническому; • метрологическому; • организационному (структура и функции эксплуатирующих подразделений, защита от ошибочных действий персонала); • методическому (состав нормативно-технической документации)
5	Состав и содержание работ по созданию системы	<ul style="list-style-type: none"> • перечень стадий и этапов работ; • сроки исполнения; • состав организаций – исполнителей работ; • вид и порядок экспертизы технической документации; • программа обеспечения надежности; • программа метрологического обеспечения
6	Порядок контроля и приемки системы	<ul style="list-style-type: none"> • виды, состав, объем и методы испытаний системы; • общие требования к приемке работ по стадиям; • статус приемной комиссии
7	Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие	<ul style="list-style-type: none"> • преобразование входной информации к машиночитаемому виду; • изменения в объекте автоматизации; • сроки и порядок комплектования и обучения персонала
8	Требования к документированию	<ul style="list-style-type: none"> • перечень подлежащих разработке документов; • перечень документов на машинных носителях
9	Источники разработки	<ul style="list-style-type: none"> • документы и информационные материалы, на основании которых разрабатывается ТЗ и система

2.2.3. Модульная единица 6. Основные фазы ИТ-проекта

Rational Unified Process (RUP) предлагает итеративную модель разработки, включающую четыре фазы: начало, исследование, построение и внедрение. Каждая фаза может быть разбита на этапы (итерации), в результате которых выпускается версия для внутреннего или внешнего использования. Прохождение через четыре основ-

ные фазы называется циклом разработки, каждый цикл завершается генерацией версии системы. Если после этого работа над проектом не прекращается, то полученный продукт продолжает развиваться и снова минует те же фазы. Суть работы в рамках RUP – это создание и сопровождение моделей на базе UML [3].

Microsoft Solution Framework (MSF) сходна с RUP, так же включает четыре фазы: анализ, проектирование, разработка, стабилизация, является итерационной, предполагает использование объектно-ориентированного моделирования. MSF в сравнении с RUP в большей степени ориентирована на разработку бизнес-приложений.

Эскизный проект предусматривает разработку предварительных проектных решений по системе и ее частям.

Выполнение стадии эскизного проектирования не является строго обязательной. Если основные проектные решения определены ранее или достаточно очевидны для конкретной ИС и объекта автоматизации, то эта стадия может быть исключена из общей последовательности работ.

Содержание эскизного проекта задается в ТЗ на систему. Как правило, на этапе эскизного проектирования определяются:

- функции ИС;
- функции подсистем, их цели и ожидаемый эффект от внедрения;
- состав комплексов задач и отдельных задач;
- концепция информационной базы и ее укрупненная структура;
- функции системы управления базой данных;
- состав вычислительной системы и других технических средств;
- функции и параметры основных программных средств.

По результатам проделанной работы оформляется, согласовывается и утверждается документация в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию системы.

На основе технического задания (и эскизного проекта) разрабатывается технический проект ИС. Технический проект системы – это техническая документация, содержащая общесистемные проектные решения, алгоритмы решения задач, а также оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и перечень мероприятий по подготовке объекта к внедрению.

На этом этапе осуществляется комплекс научно-исследовательских и экспериментальных работ для выбора основных проектных решений и расчет экономической эффективности системы. Состав и содержание технического проекта приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Состав и содержание технического проекта

Номер	Раздел	Содержание
1	2	3
1	Пояснительная записка	<ul style="list-style-type: none"> • Основания для разработки системы; • перечень организаций разработчиков; • краткая характеристика объекта с указанием основных технико-экономических показателей его функционирования и связей с другими объектами; • краткие сведения об основных проектных решениях по функциональной и обеспечивающим частям системы
2	Функциональная и организационная структура системы	<ul style="list-style-type: none"> • Обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение; • перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания; • схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы
3	Постановка задач и алгоритмы решения	<ul style="list-style-type: none"> • Организационно-экономическая сущность задачи (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения задачи, способы сбора и передачи данных, связь задачи с другими задачами, характер использования результатов решения, в которых они используются); • экономико-математическая модель задачи (структурная и развернутая форма представления); • входная оперативная информация (характеристика показателей, диапазон изменения, формы представления); • нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы представления); • информация, хранимая для связи с другими задачами; • информация, накапливаемая для последующих решений данной задачи; • информация по внесению изменений (система внесения изменений и перечень информации, подвергающейся изменениям);

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> • алгоритм решения задачи (последовательность этапов расчета, схема, расчетные формулы); • контрольный пример (набор заполненных данными форм входных документов, условные документы с накапливаемой и хранимой информацией, формы выходных документов, заполненные по результатам решения экономико-технической задачи и в соответствии с разработанным алгоритмом расчета)
4	Организация информационной базы	<ul style="list-style-type: none"> • Источники поступления информации и способы ее передачи; • совокупность показателей, используемых в системе; • состав документов, сроки и периодичность их поступления; • основные проектные решения по организации фонда НСИ; • состав НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, диапазон изменения и перечень документов НСИ; • перечень массивов НСИ, их объем, порядок и частота корректировки информации; • структура фонда НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда; • методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля; • определение объемов и потоков информации НСИ; • контрольный пример по внесению изменений в НСИ; • предложения по унификации документации
5	Альбом форм документов	
6	Система математического обеспечения	<ul style="list-style-type: none"> • Обоснование структуры математического обеспечения; • обоснование выбора системы программирования; • перечень стандартных программ
7	Принцип построения комплекса технических средств	<ul style="list-style-type: none"> • Описание и обоснование схемы технологического процесса обработки данных; • обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп; • обоснование требований к разработке нестандартного оборудования; • комплекс мероприятий по обеспечению надежности функционирования технических средств

1	2	3
8	Расчет экономической эффективности системы	<ul style="list-style-type: none"> • Сводная смета затрат, связанных с эксплуатацией систем; • расчет годовой экономической эффективности, источниками которой являются оптимизация производственной структуры хозяйства (объединения), снижение себестоимости продукции за счет рационального использования производственных ресурсов и уменьшения потерь, улучшения принимаемых управленческих решений
9	Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы	<ul style="list-style-type: none"> • Перечень организационных мероприятий по со- вершенствованию бизнес-процессов; • перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц
10	Ведомость документов	

В завершение стадии технического проектирования производится разработка документации на поставку серийно выпускаемых изделий для комплектования ИС, а также определяются технические требования и составляются ТЗ на разработку изделий, не изготавливаемых серийно.

На стадии *«рабочая документация»* осуществляется создание программного продукта и разработка всей сопровождающей документации. Документация должна содержать все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу ИС в действие и ее эксплуатации, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) системы. Разработанная документация должна быть соответствующим образом оформлена, согласована и утверждена.

Для ИС, которые являются разновидностью автоматизированных систем, устанавливают следующие основные виды испытаний: предварительные, опытная эксплуатация и приемочные. При необходимости допускается дополнительно проведение других видов испытаний системы и ее частей.

В зависимости от взаимосвязей частей ИС и объекта автоматизации испытания могут быть автономные или комплексные. Автономные испытания охватывают части системы. Их проводят по мере готовности частей системы к сдаче в опытную эксплуатацию. Ком-

плексные испытания проводят для групп взаимосвязанных частей или для системы в целом.

Для планирования проведения всех видов испытаний разрабатывается документ *«Программа и методика испытаний»*. Разработчик документа устанавливается в договоре или ТЗ. В качестве приложения в документ могут включаться тесты или контрольные примеры.

Предварительные испытания проводят для определения работоспособности системы и решения вопроса о возможности ее приемки в опытную эксплуатацию. Предварительные испытания следует выполнять после проведения разработчиком отладки и тестирования поставляемых программных и технических средств системы и представления им соответствующих документов об их готовности к испытаниям, а также после ознакомления персонала ИС с эксплуатационной документацией.

Опытную эксплуатацию системы проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик системы и готовности персонала к работе в условиях ее функционирования, а также определения фактической эффективности и корректировки, при необходимости, документации.

Приемочные испытания проводят для определения соответствия системы техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки системы в постоянную эксплуатацию.

В курсе приведены основные определения и представлено задание для разработки проекта ИС методом *типового проектирования* (кейс «Проектирование ИС предприятия оптовой торговли лекарственными препаратами»).

Типовое проектирование ИС предполагает создание системы из готовых типовых элементов. основополагающим требованием для применения методов типового проектирования является возможность декомпозиции проектируемой ИС на множество составляющих компонентов (подсистем, комплексов задач, программных модулей и т. д.). Для реализации выделенных компонентов выбирают имеющиеся на рынке типовые проектные решения, которые настраиваются на особенности конкретного предприятия.

Типовое проектное решение (ТПР) – это тиражируемое (пригодное к многократному использованию) проектное решение.

Основные особенности различных классов ТПР приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Достоинства и недостатки ТПР

Класс ТПР	Реализация ТПР	Достоинства	Недостатки
Элементные ТПР	Библиотеки методо-ориентированных программ	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечивается применение модульного подхода к проектированию и документированию ИС 	<ul style="list-style-type: none"> • Большие затраты времени на сопряжение разнородных элементов вследствие информационной, программной и технической несовместимости; • большие затраты времени на доработку ТПР отдельных элементов
Подсистемные ТПР	Пакеты прикладных программ	<ul style="list-style-type: none"> • Достигается высокая степень интеграции элементов ИС; • позволяют осуществлять: модульное проектирование; параметрическую настройку программных компонентов на различные объекты управления; • обеспечивают: сокращение затрат на проектирование и программирование взаимосвязанных компонентов; хорошее документирование отображаемых процессов обработки информации 	<ul style="list-style-type: none"> • Адаптивность ТПР недостаточна с позиции непрерывного инжиниринга деловых процессов; • возникают проблемы в комплексировании разных функциональных подсистем, особенно в случае использования решений нескольких производителей программного обеспечения
Объектные ТПР	Отраслевые проекты ИС	<ul style="list-style-type: none"> • Комплексирование всех компонентов ИС за счет методологического единства и информационной, программной и технической совместимости; • открытость архитектуры – позволяет устанавливать ТПР на разных программно-технических платформах; • масштабируемость – допускает конфигурацию ИС для переменного числа рабочих мест; • конфигурируемость – позволяет выбирать необходимое подмножество компонентов 	<ul style="list-style-type: none"> • Проблемы привязки типового проекта к конкретному объекту управления, что вызывает в некоторых случаях даже необходимость изменения организационно-экономической структуры объекта автоматизации

Принятая классификация *ТПР* основана на уровне декомпозиции системы. Выделяются следующие классы *ТПР*:

- элементные *ТПР* – типовые решения по задаче или по отдельному виду обеспечения задачи (информационному, программному, техническому, математическому, организационному);
- подсистемные *ТПР* – в качестве элементов типизации выступают отдельные подсистемы, разработанные с учетом *функциональной полноты* и минимизации внешних информационных связей;
- объектные *ТПР* – типовые отраслевые проекты, которые включают полный набор функциональных и обеспечивающих подсистем ИС.

Каждое типовое решение предполагает наличие, кроме собственно функциональных элементов (программных или аппаратных), документации с детальным описанием *ТПР* и процедур настройки в соответствии с требованиями разрабатываемой системы.

Для реализации типового проектирования используются два подхода: параметрически-ориентированное и модельно-ориентированное проектирование.

Параметрически-ориентированное проектирование включает следующие этапы: определение критериев оценки пригодности пакетов прикладных программ (*ППП*) для решения поставленных задач, анализ и оценка доступных *ППП* по сформулированным критериям, выбор и закупка наиболее подходящего пакета, настройка параметров (доработка) закупленного *ППП*.

Критерии оценки *ППП* делят на следующие группы:

- назначение и возможности пакета;
- отличительные признаки и свойства пакета;
- требования к техническим и программным средствам;
- документация пакета;
- факторы финансового порядка;
- особенности установки пакета;
- особенности эксплуатации пакета;
- помощь поставщика по внедрению и поддержанию пакета;
- оценка качества пакета и опыт его использования;
- перспективы развития пакета.

Внутри каждой группы критериев выделяется некоторое подмножество частных показателей, детализирующих каждый из десяти выделенных аспектов анализа выбираемых *ППП*.

Числовые значения показателей для конкретных ППП устанавливаются экспертами по выбранной шкале оценок (например, 10-балльной). На их основе формируются групповые оценки и комплексная оценка пакета (путем вычисления средневзвешенных значений). Нормированные взвешивающие *коэффициенты* также получают экспертным путем.

Модельно-ориентированное проектирование заключается в адаптации состава и характеристик типовой ИС в соответствии с моделью объекта автоматизации.

Технология проектирования в этом случае должна обеспечивать единые средства для работы как с моделью типовой ИС, так и с моделью конкретного предприятия.

Типовая ИС в специальной базе метаинформации – репозитории содержит модель объекта автоматизации, на основе которой осуществляется конфигурирование программного обеспечения. Таким образом, модельно-ориентированное проектирование ИС предполагает, прежде всего, построение модели объекта автоматизации с использованием специального программного инструментария (например: SAP Business Engineering Workbench (BEW), BAAN Enterprise Modeler). Возможно также создание системы на базе типовой модели ИС из репозитория, который поставляется вместе с программным продуктом и расширяется по мере накопления опыта проектирования информационных систем для различных отраслей и типов производства.

Репозиторий содержит базовую (ссылочную) модель ИС, типовые (референтные) модели определенных классов ИС, модели конкретных ИС предприятий.

Базовая модель ИС в репозитории содержит описание бизнес-функций, бизнес-процессов, бизнес-объектов, бизнес-правил, организационной структуры, которые поддерживаются программными модулями типовой ИС.

Типовые модели описывают конфигурации информационной системы для определенных отраслей или типов производства.

Модель конкретного предприятия строится либо путем выбора фрагментов основной или типовой модели в соответствии со специфическими особенностями предприятия (BAAN Enterprise Modeler), либо путем автоматизированной адаптации этих моделей в результате экспертного опроса (SAP Business Engineering Workbench).

Построенная модель предприятия в виде метаописания хранится в репозитории и при необходимости может быть откорректирована. На основе этой модели автоматически осуществляется конфигурирование и настройка информационной системы.

Бизнес-правила определяют условия корректности совместного применения различных компонентов ИС и используются для поддержания целостности создаваемой системы.

Модель бизнес-функций представляет собой иерархическую декомпозицию функциональной деятельности предприятия.

Модель бизнес-процессов отражает выполнение работ для функций самого нижнего уровня модели бизнес-функций (подробное описание см. в разделе «Спецификация функциональных требований к ИС»). Для отображения процессов используется модель управления событиями (EPC – Event-driven Process Chain). Именно модель бизнес-процессов позволяет выполнить настройку программных модулей-приложений информационной системы в соответствии с характерными особенностями конкретного предприятия.

Внедрение типовой информационной системы начинается с анализа требований к конкретной ИС, которые выявляются на основе результатов предпроектного обследования объекта автоматизации (см. раздел «Анализ и моделирование функциональной области внедрения ИС»). Для оценки соответствия этим требованиям программных продуктов может использоваться описанная выше методика оценки ППП. После выбора программного продукта на базе имеющихся в нем референтных моделей строится предварительная модель ИС, в которой отражаются все особенности реализации ИС для конкретного предприятия. Предварительная модель является основой для выбора типовой модели системы и определения перечня компонентов, которые будут реализованы с использованием других программных средств или потребуют разработки с помощью имеющихся в составе типовой ИС инструментальных средств (например, АВАР в SAP, Tools в BAAN).

Реализация типового проекта предусматривает выполнение следующих операций:

- установку глобальных параметров системы;
- задание структуры объекта автоматизации;
- определение структуры основных данных;
- задание перечня реализуемых функций и процессов;

- описание интерфейсов;
- описание отчетов;
- настройку авторизации доступа;
- настройку системы архивирования.

2.3. Модуль 3. Разработка требований и оценка затрат реализации проекта

2.3.1. Модульная единица 7. Планирование проекта в системе управления проектами

Термин «ИТ-проект» обычно используется для обозначения деятельности, связанной с использованием или созданием некоторой информационной технологии. Это приводит к тому, что ИТ-проекты охватывают очень разнообразные сферы деятельности: разработку программных приложений, создание информационных систем, развертывание ИТ-инфраструктуры и пр. Проектах создания информационных систем, часто подразумевая реализацию каких-то информационных технологий.

С одной стороны, эти работы соответствуют классическому определению проекта: «Проект – это комплекс усилий, предпринимаемых с целью получения конкретных уникальных результатов в рамках отведенного времени и в пределах утвержденного бюджета, который выделяется на оплату ресурсов, используемых или потребляемых в ходе проекта». С другой стороны, они обладают известными отличительными особенностями:

- разделение на уровне идеологии заказчика и исполнителя: заказчиком, как правило, является бизнес, а исполнителем – ИТ-специалисты, и есть трудности в выявлении требований, ожиданий от проекта, в формировании технического задания. Существует также проблема эффективных коммуникаций;

- ответственность за результат проекта имеет «солидарный» характер. То есть здесь нельзя возложить ответственность за успех проекта только на исполнителя, точно так же, как нельзя говорить, что исключительно заказчик виновен в том, что проект не удался. В ИТ-проекте должны создаваться определенные условия для взаимодействия сторон, и стороны, участвующие в нем, несут равную ответственность за результаты проекта;

- зачастую реализация ИТ-проекта предусматривает изменение существующих организационных структур на предприятии;
- обычно в ИТ-проект вовлечено множество подразделений организации;
- существует высокая вероятность конфликтов между руководителем проекта, высшим руководством, руководителями подразделений и персоналом организации;
- многие ИТ-проекты имеют колоссальные бюджеты. В крупных компаниях масштабы проектной деятельности в области информационных технологий (ИТ) измеряются миллионами долларов, причем реализация новых проектов происходит постоянно. Если, например, промышленное предприятие достаточно один раз построить – и оно будет работать, не требуя регулярных инвестиций, то развитие ИТ-инфраструктуры в растущих компаниях требует больших и регулярных вложений. Большие бюджеты, в свою очередь, подразумевают высокий уровень ответственности и, соответственно, высокий уровень компетенции тех людей, которые этими проектами управляют.

Если говорить о реализации ИТ-проектов, следует обратить внимание на следующие особенности:

- зачастую в компании заказчика одновременно выполняются несколько ИТ-проектов;
- приоритеты выполнения проектов постоянно корректируются;
- по мере реализации проектов выполняется уточнение и корректировка требований и содержания проектов;
- велико влияние человеческого фактора: сроки и качество выполнения проекта в основном зависят от непосредственных исполнителей и коммуникации между ними;
- каждый исполнитель может принимать участие в нескольких проектах;
- налицо трудности планирования творческой деятельности, отсутствуют единые нормативы и стандарты;
- сохраняется повышенный уровень риска, вплоть до непредсказуемости результатов;
- происходит постоянное совершенствование технологии выполнения работ.

Анализ статистики показывает, что примерно 90 % ИТ-проектов аналогичны уже выполненным. У руководителя проекта имеется опыт реализации таких задач и понимание возможных проблем. В этих случаях иерархическая структура проекта и работ (ИСП/ИСР) формируется с применением подхода Top-down (сверху вниз), используется типовая структура проектной команды, планы проекта (план управления рисками, план коммуникаций и пр.) аналогичны планам предыдущих проектов. Однако 10 процентов проектов – инновационные, реализуемые «с нуля» и требующие творчества, нестандартных решений и управленческой смелости. Принятие решений в таких проектах характеризуется высокими рисками, что требует от руководителя глубоких знаний методологии проектного управления и понимания особенностей ее применения в сфере информационных технологий.

Применение методологии управления проектами позволяет зафиксировать цели и результаты проекта, дать им количественные характеристики, определить временные, стоимостные и качественные параметры проекта, создать реалистичный план выполнения проекта, выделить, оценить риски и предотвратить возможные негативные последствия во время реализации проекта.

Для эффективного управления проект должен быть хорошо структурирован. Суть этого процесса сводится к выделению следующих основных элементов:

- фазы жизненного цикла проекта, этапов, работ и отдельных задач;
- организационная структура исполнителей проекта;
- структура распределения ответственности.

Жизненный цикл – это последовательность фаз проекта, через которые он должен пройти для гарантированного достижения целей проекта, в нашем случае – для реализации некоторой информационной технологии.

Организационная структура подразумевает выделение ролей исполнителей, которые необходимы для реализации проекта, определение взаимоотношений между ними и распределение ответственности за выполнение задач.

В данном учебном пособии по управлению ИТ-проектами в качестве концептуальной основы используется модель жизненного цикла информационных систем (ЖЦ ИС), описанная в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288. В соответствии с данным стандартом запуск каждого нового проекта подразумевает создание (или адаптацию уже имеющейся) модели ЖЦ, состоящей из стадий.

Процесс создания (или адаптации уже имеющейся) модели ЖЦ начинается с определения целей и результатов каждой из стадий, образующих структуру работ для детализированного моделирования процессов реализации ИТ [10]

Исходя из допущений базового стандарта, а также типовых этапов ЖЦ ИТ и принятой последовательности их реализации, предлагается следующая модель ЖЦ ИТ, определяющая последовательность изложения материала в книге.

1. Планирование проекта.
2. Проектирование.
3. Разработка и внедрение.
4. Эксплуатация и поддержка.
5. Утилизация и обновление.

В таблице 6 представлены цели каждой из выделенных стадий ЖЦ. Приведенные этапы и стадии жизненного цикла информационной системы и не тождественны жизненному циклу проекта. Жизненный цикл продукта отражает, что нужно сделать для создания, эксплуатации, поддержки и утилизации данного продукта, а жизненный цикл проекта – как нужно организовывать и управлять работой. Фаза ЖЦ продукта может включать в себя все этапы ЖЦ проекта, и, в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288, предусматривает наличие этапов планирования, оценки и контроля, а также процесса принятия решения – шлюза, через который происходит переход на следующий этап ЖЦ ИС и который является точкой мониторинга качества и точкой принятия решения о целесообразности продолжения проекта [8]. Необходимо отметить, что планирование, оценка и контроль характерны для любого цикла управления (например, цикл Деминга). Таким образом, использование их, в том числе на этапе «Эксплуатация и поддержка», носящем выраженный операционный (не проектный) характер, вполне обосновано.

Таблица 6 – Цели этапов жизненного цикла информационной системы

Этап (ГОСТ Р ИСО/ МЭК 15288)	Этап (адаптированный)	Цель этапа
Замысел	Планирование проекта	Оценка новых возможностей в деловой сфере, разработка предварительных системных требований и проверка их осуществимости. Концептуальное планирование всего ЖЦ ИС
Разработка	Проектирование	Создание проекта системы, которая удовлетворяет требованиям приобретающей стороны и может быть реализована, испытана, оценена, применена по назначению, поддержана при применении, в последующем списана и/или обновлена
Производство	Разработка и внедрение	Разработка (настройка) системы в соответствии с требованиями приобретающей стороны, тестирование системы, реализация соответствующих организационно-технических мероприятий и развертывание поддерживающих систем, направленных на обеспечение корректной эксплуатации внедренного продукта
Применение Поддержка применения	Эксплуатация и поддержка	Использование внедренного продукта в заданных условиях функционирования и обеспечение продолжительной результативности. Осуществление в процессе эксплуатации материально-технического снабжения, технического обслуживания и текущего ремонта, которые обеспечивают непрерывное функционирование рассматриваемой системы и устойчивое предоставление услуг, поддерживающих ее применение
Изъятие и списание	Утилизация и обновление	Обеспечение удаления рассматриваемой системы и связанных с ней обслуживающих и поддерживающих организационно-технологических подсистем. Поддержка планирования перехода на новую версию текущей или на абсолютно новую систему

Рассмотрение каждой стадии ЖЦ ИС (рис. 5) в качестве отдельного проекта позволяет (по сути, делает единственно возможным) применять метод планирования по принципу набегающей волны, который значительно снижает рискованность проекта и повышает шансы на успех [6].

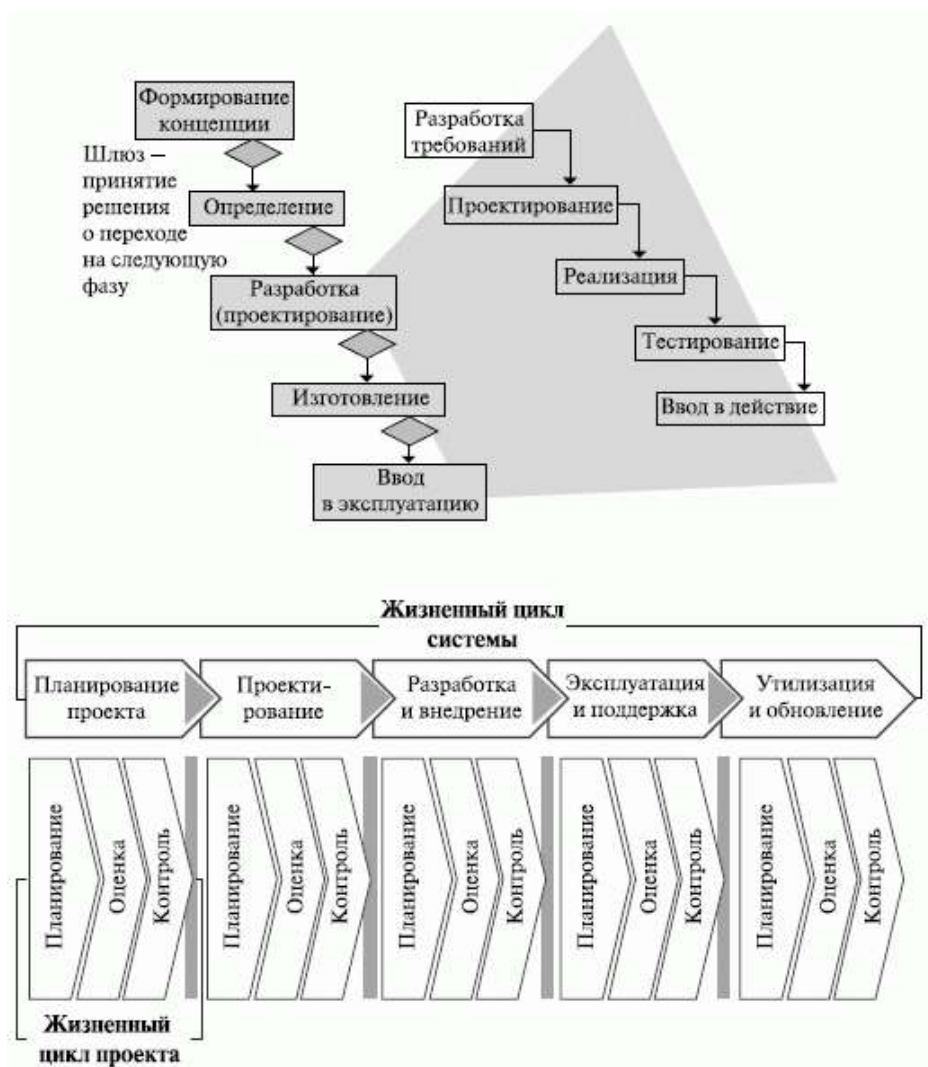


Рисунок 5 – Примеры соотношения жизненного цикла информационной системы и жизненного цикла проекта

В то же время процессы, выполняемые в рамках одной стадии ЖЦ ИС, могут иметь взаимосвязи как в рамках данной стадии, так и с процессами других стадий. Очевидно, что для успешного достижения целей проекта необходимо не только управлять каждым процессом в отдельности, но и обеспечить комплексный подход к управлению с учетом взаимосвязей, взаимозависимостей как отдельных процессов, так и групп процессов.

С целью структурирования процессы управления проектом принято делить на области знаний. Ниже перечислены области знаний, составляющие процессы проектного управления. Предложенный перечень сформирован на основе рекомендаций лучших мировых практик и содержится в *стандарте управления проектами*.

1. Управление интеграцией.
2. Управление содержанием.
3. Управление сроками.
4. Управление стоимостью.
5. Управление качеством.
6. Управление рисками.
7. Управление человеческими ресурсами.
8. Управление коммуникациями.
9. Управление конфигурацией.

Описание содержания каждой из перечисленных выше областей знаний и соответствующих им процессов приводится в таблице 7.

Таблица 7 – Области знаний проектного управления

Область знаний	Описание	Процессы
1	2	3
Управление интеграцией	Управление интеграцией включает в себя процессы и действия, необходимые для определения, уточнения, комбинирования, объединения и координирования различных процессов и действий по управлению проектом в рамках <i>групп процессов управления проектом</i> . Таким образом, цель данного процесса состоит в достижении эффективного взаимодействия процессов управления проектами, обеспечивающих достижение целей проекта. Эффективное взаимодействие на стадии планирования заключается в формировании базовой линии проекта (project baseline), на стадии оценки - в сравнении с базовой линией и корректировке в соответствии с ней на стадии контроля	1. Разработка ТЭО проекта. 2. Разработка устава проекта. 3. Разработка плана управления проектом. 4. Руководство и управление исполнением проекта. 5. Осуществление интегрированного управления изменениями. 6. Оценка альтернатив развития проекта. 7. Планирование закрытия проекта и перехода в стадию эксплуатации. Завершение проекта

Продолжение табл. 7

1	2	3
Управление содержанием	Управление содержанием включает в себя процессы и действия, обеспечивающие включение в проект всех тех и только тех работ, которые необходимы для успешного выполнения проекта. Оно непосредственно связано с определением и контролем того, что включено или не включено в проект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование требований проекта. 2. Формирование ИСР. 3. Определение содержания проекта. 4. Определение результатов всех стадий жц ис. 5. Оценка реализуемости требований проекта. 6. Подтверждение содержания проекта. 7. Определение уточненных системных требований. 8. Мониторинг содержания и объема проекта. 9. Оценка готовности пользователей к работе в системе. 10. Планирование обучения конечных пользователей
Управление сроками	Управление сроками проекта включает в себя процессы, обеспечивающие своевременное завершение проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование списка работ проекта. 2. Определение последовательности работ проекта. 3. Оценка трудоемкости и продолжительности работ. 4. Разработка базового расписания проекта. 5. Контроль и управление расписанием проекта
Управление стоимостью	<i>Управление стоимостью</i> проекта объединяет процессы, выполняемые в ходе планирования, разработки бюджета и контролирования затрат и обеспечивающие завершение проекта в рамках утвержденного бюджета	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка стоимости проекта. 2. Разработка сметы проекта. 3. Разработка базового плана по стоимости. 4. Управление стоимостью проекта
Управление качеством	Процессы управления качеством проекта объединяют все осуществляющиеся в исполняющей организации операции, определяющие политику, цели и распределение ответственности в области качества таким образом, чтобы проект удовлетворял потребностям, для которых он был предпринят. Управление качеством осуществляется посредством системы управления, предусматривающей определенные правила, процедуры и процессы по планированию качества, обеспечению качества и контролю качества, а также операции по их совершенствованию	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование программы качества проекта. 2. Формирование базовой линии требований проекта. 3. Управление требованиями проекта. 4. Осуществление обеспечения качества. 5. Тестирование. 6. Приемка результатов

1	2	3
Управление риском	<p>Процесс управления рисками тесно связан с общим жизненным циклом проекта. На ранних этапах преобладают риски, связанные с бизнесом, рамками проекта, требованиями к конечному продукту и проектированием этого продукта. На стадии реализации доминируют технологические риски, далее возрастает роль рисков, связанных с поддержкой и сопровождением системы. На протяжении всего жизненного цикла проекта возникают новые риски, что требует проведения дополнительных операций анализа и планирования. Согласно ГОСТ Р ИСО/ МЭК 15288-2005 цель процесса управления рисками заключается в снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик. В ходе данного процесса проводятся определение, оценка, обработка и мониторинг рисков, возникающих в течение полного жизненного цикла, а также вырабатывается реакция на каждый риск в терминах реализации соответствующих мер противодействия риску или его принятия</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование управления рисками. 2. Идентификация рисков. 3. Качественный анализ рисков. 4. Количественный анализ рисков. 5. Планирование реагирования на риски. 6. Мониторинг и управление рисками
Управление человеческими ресурсами	<p>Управление человеческими ресурсами проекта – это процесс обеспечения эффективного использования человеческих ресурсов проекта, к которым относятся заказчики, команда проекта, субподрядчики, подразделения компании и другие участники проекта</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование человеческих ресурсов. 2. Набор команды проекта. 3. Оценка доступности. 4. Развитие и оценка команды проекта. 5. Организация инфраструктуры проекта
Управление коммуникациями	<p>Управление коммуникациями проекта – это процесс идентификации и эффективного обеспечения всех участников проекта информацией о проекте, а также создания единого образа проекта внутри организации</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Идентификация участников проекта. 2. Формирование стратегии и плана коммуникаций. 3. Реализация плана коммуникаций и сбор обратной связи

<p>Управление конфигурацией</p>	<p>Управление конфигурацией - процесс управления аппаратными средствами, программным обеспечением, данными, а также документацией в ходе разработки информационных систем. Цель процесса управления конфигурацией состоит в установлении и поддержании целостности всех идентифицированных выходных результатов проекта или процессов обеспечения доступа к ним любой заинтересованной стороны. Задачи управления конфигурацией проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение стратегии управления конфигурацией, включающей следующие вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • определение полномочий на запрет или разрешение доступа, реализацию и контроль изменений элементов конфигурации; • определение места и условий хранения элементов конфигурации, включая требования к окружающей среде, а в случае информации - требования к хранению носителей информации в соответствии с назначенными уровнями целостности, защищенности и безопасности; • определение критериев или событий, соответствующих началу контроля конфигурации и сопровождения базовых линий в процессе эволюции конфигураций; • определение стратегии аудита и ответственности за гарантии непрерывной целостности и защищенности информации, описывающей конфигурацию; • идентификация элементов, которые необходимо контролировать в процессе управления конфигурацией; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Идентификация объектов управления конфигурацией. 2. Планирование инфраструктуры стадии разработки. 3. Установление базовой линии конфигурации проекта. 4. Оценка соответствия базовой линии конфигурации. 5. Контроль конфигурации выделенных элементов проекта. 6. Обеспечение целостности элементов конфигурации. 7. Реконфигурация инфраструктуры проекта
---------------------------------	---	---

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • поддержка информации о конфигурации на приемлемом уровне целостности и защищенности. Для этого рекомендуется: • поддерживать записи о конфигурации в течение всего жизненного цикла и архивировать их в соответствии с соглашениями, законодательством или передовым производственным опытом; • описывать конфигурацию в соответствии с производственным или технологическим стандартами там, где это возможно. • регистрировать обоснования для изменений базовой линии конфигурации и связанные с этим данные о соответствующих разрешениях; <p>2. Гарантирование того, что изменения базовой линии конфигурации соответствующим образом идентифицируются, записываются, оцениваются, утверждаются, проводятся и верифицируются. Для этого рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> • регистрировать этапы конфигурации; • управлять выполнением записей, изменениями и утверждениями текущего статуса конфигурации и статуса всех предыдущих конфигураций для подтверждения корректности, своевременности, целостности и защищенности информации; <p>3. Проводить аудит для проверки соответствия базовой линии УК требованиям к результатам проекта</p>	

Каждый из этапов ЖЦ ИТ и ЖЦ проекта предусматривает совокупность задач.

В рамках конкретных проектов предложенные этапы ЖЦ ИС, а также и отдельно взятые процессы ЖЦ ИС могут быть индивидуально отобраны, идентифицированы и, при необходимости, модифицированы для достижения измененных целей и результатов соответствующих стадий.

Сделанные изменения должны быть задокументированы. Общие требования к процедуре модификации таковы: любой новый процесс жизненного цикла определяется и документируется в терминах его назначения, целей и результатов. Ответственным за такого рода модификации является, как правило, руководитель соответствующего проекта. В то же время утверждение адаптированной, сокращенной или дополненной модели ЖЦ ИС обычно производит офис управления проектами или иная организационная единица, в круг обязанностей которой входит поддержание целостности и актуальности корпоративной методологии управления проектами [8].

Приведенная процедура и шаблон документирования модификации ЖЦ ИТ являются одним из возможных вариантов оформления соответствующих действий над ЖЦ ИТ.

При адаптации модели ЖЦ ИТ в интересах организации или проекта в соответствии с применяемыми политикой и процедурами должны выполняться следующие действия.

1. Руководителем проекта (РП) определяются и документируются обстоятельства, воздействующие на адаптацию. Эти воздействия включают (но не ограничиваются) перечисленное ниже:

- стабильность и разнообразие среды функционирования;
- коммерческие или эксплуатационные риски, касающиеся заинтересованных сторон;
- новизну, размеры и сложность;
- дату начала и продолжительность применения;
- вопросы целостности, такие как безопасность, защищенность, секретность, удобство применения,
- доступность;
- вновь возникающие технологические возможности;
- бюджетный профиль и доступные организационные ресурсы;
- готовность предоставления услуг обеспечивающими системами.

2. При наличии свойств, критичных по отношению к системе, руководитель проекта должен учесть структуры ЖЦ, которые рекомендованы или установлены в качестве обязательных стандартами, соответствующими области критичности.

3. Далее руководитель проекта собирает входные данные от следующих заинтересованных сторон проекта:

- правообладатели системы;

- заинтересованные стороны соглашения, заключенного организацией;

- стороны, вносящие вклад в организационные функции.

4. Руководитель проекта определяет новую (модифицированную) модель жизненного цикла системы в терминах стадий, их назначения, целей и результатов, которые достигаются вследствие применения процессов жизненного цикла в пределах каждой стадии.

5. Проектный офис принимает решение об адаптации базовой модели.

6. Модификация ЖЦ ИС приобретает локальный (для одного проекта и для одной (под)системы) или общекорпоративный характер по решению проектного офиса, по результатам апробации предложенной РП модификации.

Ниже приведен шаблон адаптации модели жизненного цикла информационной системы.

Описание причины							
Действия	Базовый		Модифицированный		Характеристики модифицированного этапа/процесса		
	Этап	Процесс	Этап	Процесс	Назначение	Цель	Результат
Дата подачи заявки (руководитель проекта):							
Дата принятия решения (проектный офис):							
Дата начала применения:							

2.3.2. Модульная единица 8. Экономическая оценка внедрения информационных систем

Разработка технико-экономического обоснования – традиционно основной целью подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) ИТ-проекта является получение финансирования на реализацию соответствующей инициативы. Кроме того, корректно составленное ТЭО может решать следующие задачи:

- приоритизация проектов в условиях ограниченных финансовых, человеческих и прочих ресурсов;
- определение совокупности организационно-технологических мероприятий по обеспечению заявленных бизнес-выгод от реализации проекта;
- обеспечение заинтересованности руководителей бизнес-подразделений в проекте;
- формирование основы для оценки соответствия результатов проекта и первоначальных планов.

Согласно последним исследованиям 75 % компаний ставит именно такие цели при подготовке ТЭО, в то же время всего лишь 40 % из них считают, что используемые ими методы позволяют получить корректную оценку эффективности внедряемого ИТ-решения.

Помимо обозначенных задач ТЭО может обеспечивать входную информацию для устава проекта, рассматриваемый в данной книге как ключевой документ интегрированного управления проектом. Для того чтобы ТЭО обеспечивал качественную информацию, рекомендуется следующим образом структурировать идентифицированные бизнес-выгоды ИТ-проекта.

В соответствии с предлагаемым подходом бизнес-выгоды можно классифицировать по двум факторам:

1. Характеру воздействия на бизнес.
2. Степени определенности.

Таким образом, каждая выгода по проекту размещается «на пересечении» соответствующих значений двух обозначенных факторов.

Использование матрицы структурирования выгод начинается с определения характера воздействия на бизнес каждой из них. Определены три типа воздействия.

1. *Создание новых возможностей*: функциональность информационной системы, ранее не доступная компании, ее контрагентам или иным заинтересованным сторонам.

2. *Повышение эффективности операций*: функциональность новой информационной системы позволяет выполнять существовавшие до нее операции гораздо более эффективно.

3. *Отказ от операций*: информационная система позволяет отказаться от выполнения операций, утративших свою актуальность для бизнеса компании в связи с изменением бизнес-процессов.

После определения характера воздействия необходимо классифицировать каждую бизнес-выгоду по степени определенности (от менее определенных к более определенным): наблюдаемые (качественные), измеримые, количественные, финансовые.

1. *Качественные*: выгоды, которые могут быть зафиксированы на уровне экспертного мнения или суждения. В то время как данный тип выгод вполне допустим, необходимо всегда предупреждать ситуацию, когда без четкого значения выгоды на этапе планирования очень сложно определить степень ее реализации на момент принятия результатов проекта. В связи с этим рекомендуется разрабатывать четкие критерии реализации качественных выгод в самом начале проекта и, по возможности, собирать дополнительную информацию для «переноса» качественных выгод в более объективные категории.

2. *Измеримые*: выгоды данного типа поддаются измерению. В распоряжении аналитика есть инструменты и техники, например, ключевые показатели эффективности, позволяющие измерить их значение до внедрения. Для данного типа бизнес-выгод характерна невозможность оценить значение соответствующего показателя после внедрения.

3. *Количественные*: аналогично измеримым, количественные выгоды характеризуются наличием показателей, позволяющих измерить их значение до выполнения проекта. Но, в отличие от измеримых, значение показателей количественных бизнес-выгод на момент окончания проекта можно оценить с высокой степенью точности.

4. *Финансовые*: это тип бизнес-выгод, которые могут быть выражены в терминах финансовых показателей. Отнесение бизнес-выгоды к данной категории должно производиться только в том случае, если в распоряжении аналитика имеется достаточно достоверная информация о финансовой оценке соответствующих показателей. Очевидно, финансовые выгоды есть результат «обогащения» количественных бизнес-выгод финансовыми данными. Агрегированные финансовые выгоды проекта образуют базу для построения финансовой модели проекта (ROI-модель) и расчета инвестиционных показателей: NPV, IRR, периода окупаемости.

Выбор той или иной категории для конкретной бизнес-выгоды производится на основе доступной информации о ней до момента реализации инвестиций. Каждая бизнес-выгода на момент ее идентификации относится к наименее определенной категории – наблюдаемая. По ходу анализа необходимо максимальное количество бизнес-выгод перенести в финансовую категорию для построения экономической модели окупаемости проекта, кроме доходной части, в которой должна быть отражена и расходная. В качестве инструмента оценки стоимости проекта и системы рекомендуется использовать модель совокупной стоимости владения системой (ТСО).

Бизнес-цель – это описание фактора, побуждающего к выполнению проекта. Ее формирование производится на стратегическом уровне, то есть бизнес-цель выступает в качестве связующего звена между глобальными задачами, стоящими перед организациями, и планируемым к реализации проектом. При отходе от стратегического видения происходит смещение бизнес-цели в сторону тактических и даже операционных задач, на уровне которых целью проекта видится «просто выдать продукт», а не достичь какой-либо тактической цели, поддерживающей стратегические цели организации. Этого нельзя допускать: бизнес-цель проекта должна всегда носить тактический

или стратегический характер, но в то же время быть предельно точной и ясной (очень редко удается применить широко известный метод SMART к построению бизнес-цели проекта).

Так, например, бизнес-целью проекта по приобретению и установке нового производственного оборудования является не покупка и установка оборудования, а устранение узкого места в производственном процессе и обеспечение надлежащих объемов выпуска, гарантирующих удовлетворение спроса и завоевание определенной доли рынка. Аналогично, проект внедрения информационной системы имеет своей бизнес-целью не разворачивание технических средств, а создание информационно-технологического фундамента для поддержки принятия руководством компании своевременных управленческих решений, направленных на обеспечение ее развития и роста.

Бизнес-цель должна быть достаточно веской, чтобы организация решилась перейти к разработке устава проекта, документа, в соответствии с лучшими практиками иницилирующего выполнение проекта. В качестве инструмента, позволяющего определить необходимость реализации проекта, может быть использовано ТЭО, или бизнес-кейс, проекта.

2.3.3. Модульная единица 9. Управление временем выполнения проекта

Устав проекта – это инструмент, который формально авторизует проект и является звеном, соединяющим предстоящий проект с текущей работой организации. Данный документ обычно отражает ситуацию со стороны организации-заказчика, выпускается руководителем, внешним по отношению к проекту, и назначает менеджера проекта, наделяя его полномочиями на использование в проекте ресурсов организации. Это особенно актуально в функционально-ориентированных и матричных организациях, т. е. в тех компаниях, где менеджеры не имеют непосредственной власти над членами проектной команды и другими ресурсами, но несут ответственность за выполнение проекта. Для того чтобы устав имел силу в подобной ситуации, издающий его руководитель, или спонсор проекта, должен находиться на том уровне, который подразумевает наличие контроля над ресурсами. Часто датой начала проекта считается день, следующий за подписанием устава.

Процесс разработки устава проекта уже подразумевает, что компания заинтересована в достижении какой-то цели или решении имеющейся проблемы и готова выделять под это ресурсы. Следовательно, со стороны организации-заказчика есть мотив инвестировать

средства и ресурсы в генерацию такой информации, которая позволит разработать корректный устав проекта. К информации, имеющей ключевое значение для составления устава, относятся:

- стратегические и тактические цели организации-заказчика;
- формулировка требований организации-заказчика;
- ТЭО;
- контракт;
- внутрикорпоративную методологию управления проектами и соответствующие политики.

Решение о выполнении проекта – итог процесса отбора проектов, основанного на информации, которая изложена в вышеуказанных документах. Таким образом, крайне важно давать прямую ссылку в соответствующих разделах устава на них с тем, чтобы придать уставу больший вес.

В таблице 8 приведены требования к уставу проекта – перечислены обязательные разделы с необходимыми рекомендациями и пояснениями к их наполнению.

Таблица 8 – Требования к уставу проекта

Номер	Раздел	Пояснение
1	2	3
1	Название проекта	Каждый проект должен иметь название, отражающее его суть и в то же время достаточно яркое для привлечения внимания
2	Бизнес-причина возникновения проекта	Производственная необходимость, или самое общее описание проекта и требований к продукту, производство которого является результатом выполнения проекта. Формулировка причины фактически дает ответ на вопрос, зачем выполняется данный проект. Причины возникновения проекта могут основываться на требованиях рынка, техническом прогрессе, юридических требованиях или государственном стандарте
3	Бизнес-цель	Сформулирована заказчиком, исходя из стратегических и тактических целей компании, см. раздел «Формирование бизнес-цели проекта»
4	Требования, удовлетворяющие потребности, пожелания и ожидания заказчика, спонсора и других участников проекта	Видение организацией-заказчиком, как правило, высокоуровневое, способов достижения поставленной бизнес-цели или решения существующей проблемы. Проект считается успешным, если ожидания заказчика и участников проекта оказались выполненными, следовательно, к моменту формирования устава проекта его участники должны быть идентифицированы. Все задокументированные в уставе требования должны быть учтены при выполнении стоимостной оценки проекта

Продолжение табл. 8

1	2	3
5	Расписание основных контрольных событий	На этапе формирования устава должно быть обязательно указано время начала и завершения проекта; при необходимости отмечаются ключевые вехи проекта, принципиальные для организации-заказчика. Вообще рекомендуется ограничить количество контрольных событий теми, которые абсолютно необходимы, т. е. обычно тремя-пятью. Иными словами, принимая во внимание цель устава и соответствующий уровень детализации, совершенно излишне разрабатывать длинный список событий – это только создаст дополнительные ограничения для выбора методологии реализации проекта. Кроме того, организации, придающие значение себестоимости, имеют тенденцию указывать для основных событий специфику бюджета ресурсов или бюджета средств
6	Участники проекта	Перечисление заинтересованных сторон проекта, иными словами, круга лиц и организаций, на которых оказывает воздействие реализация данного проекта и которые сами могут воздействовать на него. Подробнее об участниках проекта см. раздел «Идентификация участников проекта»
7	Окружение проекта	Перечисление всех организационных факторов, характеризующих обстановку вокруг проекта и на рынке. Также необходимо указать благоприятные и неблагоприятные особенности среды, в которой проект будет выполняться (внутри и вне компании), и способность организации-исполнителя к его осуществлению, а организации-заказчика – к использованию его результатов. Далее будет показан один из эффективных способов выполнения комплексного анализа окружения и участников проекта. При использовании этого подхода сначала определяется достаточно большое число факторов, действующих в окружении проекта; они заносятся в соответствующий сектор. Затем выделяются наиболее критичные из них (прямоугольники – участники, овалы – факторы окружения).
8	Допущения относительно организации и окружения, а также внешние допущения	Набор условий, которые должны быть выполнены наряду с созданием продукта проекта, для достижения результата проекта. Допущения обуславливают риски проекта; во время проекта происходит их мониторинг. Пример допущений: <ul style="list-style-type: none"> • компетенции команды проекта достаточно для выполнения предпроектного обследования; • организацией-заказчиком будет выделен персонал для выполнения работ по поддержке проекта.
9	Ограничения относительно организации и окружения, а также внешние ограничения	Ограничение указывает на условие, которое нельзя нарушать в процессе создания продукта проекта, или условие, которому ни при каких обстоятельствах не должен удовлетворять продукт проекта. Ограничения к тому же указывают на возможности команды проекта по выбору вариантов для выполнения любых проектных работ. Пример ограничений проекта: <ul style="list-style-type: none"> • увеличение стоимости проекта не более чем на 10 %; • не менее 40 % членов команды проекта, предоставляемых исполнителем, заняты на 100 % в проекте. Обратите внимание, что при составлении устава проекта ограничения формулируются со стороны организации-заказчика об организации-исполнителе и о проекте в целом

Продолжение табл. 8

1	2	3
10	Объем денежных средств, выделенных на достижение бизнес-цели	На данном этапе указывается сумма средств, которую организация-заказчик готова выделить на достижение сформулированной бизнес-цели проекта. Указанная сумма является результатом определения порядка величины и ошибка в оценке может составлять от ~ -20 % до +100 %
11	Назначение руководителей проекта и общее определение полномочий ключевых членов проектной команды: РП, спонсор, координатор	<p>Руководитель проекта назначается уставом проекта и формально приступает к выполнению своих обязанностей на следующий день после подписания устава проекта. Руководитель, или менеджер, проекта несет основную ответственность за общее планирование, направление и контроль проекта в течение всех фаз его жизненного цикла, ставя целью получение желаемого результата в рамках утвержденного бюджета и расписания. Основная задача руководителя проекта – объединение усилий всех лиц, участвующих в проекте. Для решения этой задачи менеджер проекта наделяется полномочиями по проекту, т. е. правом отдавать функциональным лидерам проекта распоряжения, необходимые для планирования, исполнения, мониторинга, оценивания и контроля работ, которые должны быть выполнены по данному проекту. Руководство проектом также включает в себя получение информации, необходимой для планирования, мониторинга, оценивания и контроля проекта. Роль спонсора проекта обычно берет на себя (не назначается) менеджер высшего звена, который действует от лица руководства компании, финансирующей или исполняющей проект. Ключевая задача спонсора заключается в обеспечении ресурсов проекта, в том числе административных, а также в обеспечении связи между проектом и руководством организации-заказчика. На проекте спонсор является лицом, принимающим те решения, которые находятся за пределами полномочий руководителя проекта, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> • утверждать бизнес-цели проекта , включая расписания и бюджет, и вносимые в них изменения; • назначать и утверждать менеджера проекта, а также утверждать соответствующую должностную инструкцию и порядок подчинения; • формировать стратегические указания для менеджера проекта по ходу отслеживания результатов проекта; • вносить и утверждать основные изменения по проекту и решения, касающиеся выделения ресурсов; • принимать решения о внесении изменений в базовую линию проекта. <p>Роль спонсора проекта обычно не предполагает работы с полной занятостью вне зависимости от размера проекта. Администратор (координатор) проекта – это специфическая функция на проекте, которая необходима для поддержки работ, связанных с администрированием и документированием функционирования проектной организации и обеспе-</p>

1	2	3
		чением инфраструктуры проекта. Работа администратора имеет своей ключевой задачей поддержку руководителя проекта на операционном уровне с целью его высвобождения для интеллектуально-сложных задач. В обязанности координатора проекта может входить: администрирование проектных контрактов и договоров на протяжении всего ЖЦ, организация периодического сбора статуса выполнения проекта и т. п. Формировать всю команду и тем более сразу указывать имена всех ее членов не принято – функциональные руководители обычно выделяют для проекта своих подчиненных, только когда руководитель проекта составит план потребности в ресурсах, после определения состава работ проекта, и отправит официальный запрос на ресурсы, утвержденный спонсором проекта

Шаблон листа управления документом

Авторы				
Файл				
Дата создания				
Дата последнего редактирования				
Количество страниц				
Версия	Дата изменения	Краткое описание изменения	Автор изменения	Подпись
01				
02				
Согласование документа				
Замечания				
Номер	Дата поступления	Наименование документа	Автор замечания	Подпись
1.				
2.				
Обработка замечаний				
Номер	Дата обработки	Версия документа, учитывающая замечание	Исполнитель	Подпись
1.				
2.				

После подготовки устава в соответствии с предложенным шаблоном рекомендуется произвести проверку его корректности. Автор устава, как правило, спонсор проекта, должен обязательно убедиться:

- что информация в уставе, а также сделанные в нем допущения соответствуют исходным данным, которые содержатся в стратегических и тактических целях организации-заказчика, задокументированных предварительных требованиях организации-заказчика, ТЭО, контракте и внутрикорпоративных политиках и методологиях;
- все разделы предложенного формата устава проекта заполнены в соответствии с рекомендациями;
- в самом документе отсутствуют противоречия;
- список рассылки устава проекта включает все функциональные группы, сотрудники которых должны войти в проектную команду, а в идеале – и всех участников проекта внутри организации-заказчика.

Устав проекта является установочным документом, описывающим связь проекта с операционной деятельностью компании. По этой причине внесения значительных изменений в текст данного документа не рекомендуется, а при возникновении такой обоснованной необходимости стоит разработать новый устав проекта, более полно отвечающий реалиям реализуемого проекта. В то же время для обеспечения контроля версионности в процессе разработки устава проекта необходимо использовать так называемый лист управления документом, представленный в таблице выше.

Идентификация и анализ участников проекта

Заинтересованная сторона (участник, или стейкхолдер) – это любое лицо, которое само оказывает влияние на проект или подвергается влиянию проекта и результатов его реализации.

На начальной фазе ЖЦ ИС, фазе планирования, целевой группой всегда является руководство компании, на которое следует обращать особое внимание и наиболее тесно взаимодействовать с ним. Кроме того, на данной фазе руководство компании будет и единственной точкой опоры проекта в организации, поэтому нужно четко себе представлять, чем отличаются руководители среднего звена от прочих сотрудников [5].

Вообще процесс идентификации заинтересованной стороны стоит начинать с построения карты участников проекта, на которой мы уже сразу можем произвести классификацию участников проекта по различным категориям. В качестве примера предлагается следующий вариант карты заинтересованных сторон проекта, представ-

ленный на рисунке 6. При разработке карты заинтересованных сторон проекта всегда стоит помнить следующие рекомендации:

1. Организация не является единым целым, но представляет собой совокупность отношений между различными заинтересованными сторонами. Построение карты заинтересованных сторон есть первый шаг на пути выявления взаимосвязей между ними.

2. Необходимо выявить всех участников проекта, и в этом аспекте построение красивых и однозначных схем является вторичным по отношению к значимости формирования исчерпывающего списка.

3. Карта заинтересованных сторон не является статической, по мере продвижения проекта она будет уточняться: изначально включенные участники могут быть исключены из рассмотрения, а на поздних этапах могут быть идентифицированы новые.



Рисунок 6 – Пример карты участников проекта

После выполнения идентификации заинтересованных сторон следует анализ участников проекта, в рамках которого необходимо выяснить уровень воздействия каждого из стейкхолдеров на проект и произвести оценку их вовлеченности в проект.

Для анализа воздействия участников на проект рекомендуется использовать шаблон, приведенный в рисунке 7.



Рисунок 7 – Анализ воздействия участников проекта

Анализ воздействия производится в разрезе двух аспектов:

1. *Степень организационного влияния участника проекта.*

Степень участия заинтересованной стороны проекта в принятии стратегически важных для компании решений, ее влияние на реализацию различных инициатив. Крайне важно при подобном анализе не упустить из рассмотрения и неформальных лидеров организации.

2. *Воздействие участников на реализуемый ИТ-проект.*

Данный показатель характеризует, как конкретный участник может повлиять на проект, насколько важна его поддержка и опасно его неприятие результатов проекта.

Иногда результаты данного анализа могут быть довольно неожиданными: агенты изменений из отделов, «отдаленных» от проекта, требуют гораздо большего внимания, чем сотрудники отдела, реализующего проект, которые оказались в нижнем левом углу. Данный анализ позволяет правильно расставить приоритеты и интенсивность использования типично ограниченных ресурсов, в том числе на реализацию стратегию коммуникаций.

Если анализ воздействия участников позволяет приоритизировать использование ограниченных ресурсов проекта, то оценка вовлеченности позволяет определить степень сопротивления различных участников проекта, которое характеризуется в разрезе двух аспектов:

1. *Доверие*. Насколько спонсор(ы) и прочие ключевые участники готовы участвовать в проекте и работать с командой до получения итогового результата, насколько можно рассчитывать на их поддержку в критический момент на проекте?

2. *Согласие*. Получилось ли достичь согласия с этим конкретным участником (группой участников проекта)? Разделяют ли они точку зрения руководителя проекта?

СОГЛАСИЕ	Высокое	ПАРТНЕРЫ: диалог о диалоге	СОЮЗНИКИ: поддерживают ожидания
	Низкое	ПРОТИВНИКИ: зеркало	КОНКУРЕНТЫ: выявление лучшего
		Низкое	Высокое

ДОВЕРИЕ

Рисунок 8 – Матрица участников проекта

Поскольку на фазе планирования проекта мы в большей степени говорим именно о руководителях высшего звена – о потенциальных *спонсорах проекта*, то и результаты данного анализа будут в большей степени применимы именно к этой категории сотрудников.

В зависимости от того, в каком из четырех квадрантов образованной матрицы (рис. 8) оказывается тот или иной участник (группа участников), они относятся к нижеуказанным группам, принципы работы с которыми весьма разнятся. Руководителю проекта необходимо установить конструктивный диалог с двумя группами, обладающими высоким уровнем доверия, и сохранять разумную пропорцию их участия.

1. *Союзники* – поддерживают имеющиеся ожидания по проекту, в основном разделяют видение и, скорее всего, заинтересованы в результатах.

2. *Конкуренты* – они заставляют команду руководства проекта постоянно конкурировать за ресурсы, обосновывать значимость проекта и искать наиболее оптимальные и менее затратные способы реализации запланированного – по сути, таким образом, выявляя в последних лучшее.

Спонсоры и ключевые участники проекта, обладающие низким уровнем доверия, характеризуются также низким уровнем готовности работать над проектом. Две группы, которые относятся к данной категории, – это партнеры и противники.

3. Партнеры – на первый взгляд, с ними удалось прийти к согласию, но первые их действия свидетельствуют о нерешительности и несоответствии заявленному. Рекомендуются с каждым участником данной категории провести личную беседу, касающуюся его роли на проекте, касающуюся их обязательств, для идентификации причин, не позволяющих им действовать более решительно и организованно.

4. Противники – в отличие от партнеров признают свою неготовность действовать – но конфликт с людьми, открыто выражающими свою позицию, маловероятен, поэтому действия по вовлечению их в проект аналогичны действиям по отношению к партнерам: общение, беседа по вопросам их обязанностей и ответственности.

На крупных проектах рекомендуется создавать базу данных участников проекта, в которой будет храниться информация о сотрудниках, способных, так или иначе, оказать влияние на результаты реализации проекта. Хранимая информация включает:

- ФИО и контактную информацию сотрудника;
- сведения об организационной единице, в которой работает сотрудник;
- определение функциональной роли сотрудника;
- категорию получаемых сообщений и их историю.

Наличие такой базы данных позволяет менеджеру проекта, во-первых, держать информацию об участниках проекта всегда под рукой, а во-вторых, избегать неловких ситуаций, когда менеджер забывает с кем-то лично побеседовать.

Формирование требований проекта: данный процесс направлен на изучение требований заказчика, которые должны быть уже отражены в уставе проекта, и перенос их в более конкретные термины требований проекта, на основе которых уже формируется список проектных работ и программа качества проекта. Для получения корректной информации необходимо в самом начале правильно организовать ее сбор, который на ИТ-проектах чаще всего реализуется в форме интервью с заказчиком.

Организация и проведение результативного интервью:

1. Подготовка – изначально необходимо точно сформулировать основные идеи, которые определяют цель визита к заказчику. Участники команды проекта должны очень ясно представлять себе, какого

рода информация нужна и каким образом она будет использована, с тем чтобы точно определить целевую аудиторию. Только после этого необходимо переходить к разработке списка вопросов, которые будут заданы заказчику.

Основная рекомендация для проведения интервью для формирования функциональных требований к системе – использовать подход, применяемый в структурном моделировании, то есть постараться задать вопросы и получить информацию в разрезе.

- Место (под)процесса в сквозном процессе.
- Интерфейс с предшествующим процессом.
- Интерфейс с последующим процессом.
- Описание процесса.
- Что? (типовой результат и его потребитель).
- Как? (последовательность шагов и показатели эффективности).
- Кто? (роли и присущая им квалификация).
- Чем? (используемые средства, инструменты, расходуемые ресурсы).

- Документы.
- Входящие документы.
- Исходящие документы.
- Регламентирующие документы.

2. Проведение – рекомендуется планировать интервью исходя из максимальной продолжительности в 1,5 часа. Учитывая весьма ограниченное время, необходимо всегда приходить в указанный час, заранее продумать маршруты пути к месту встречи. Каждый участвующий в процессе общения с заказчиком должен оперировать одним и тем же набором вопросов в одинаковой последовательности, чтобы обеспечить порядок проведения переговоров и удобство при дальнейшем формировании протокола интервью.

На практике для проведения интервью часто составляют команды по два человека, это удобно с той точки зрения, что один задает вопросы, а другой делает пометки. В то же время присутствие на встрече более двух интервьюеров способно значительно повредить общению.

3. Дальнейшие действия – после завершения всех встреч нужно собрать полученную информацию в единый отчет, который будет полезен проекту. Обычно это реализуется при тесном взаимодействии всех участников интервью, в том числе и интервьюированных представителей заказчика, которые согласуют подготовленный сводный протокол интервью.

В качестве отчета по интервью готовится сводный протокол, который затем отправляется на согласование. Пример шаблона протокола представлен ниже.

Крайне важным моментом является «встраивание» информации, полученной на интервью от заказчика, в проектную документацию – иначе вся собранная информация не имеет никакого значения для проекта. Для того чтобы проверить, были ли учтены требования заказчика в проектных спецификациях, рекомендуется ответить на следующие вопросы:

- Определены ли факторы ценности для заказчика?
- Усвоила ли команда проекта эти факторы?
- Были ли факторы ценности интегрированы в процессы и проектные продукты?

Инструментом, который позволяет обеспечить положительные ответы на эти вопросы, является функция качества или «дом качества», речь о котором пойдет ниже, в разделе, посвященном формированию требований проекта.

Шаблон протокола интервью

УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОМ

Автор			
Дата создания			

ИНФОРМАЦИЯ О ВСТРЕЧЕ

Время и дата

Порядковый номер

Адрес/место

УЧАСТНИКИ ВСТРЕЧИ

Со стороны заказчика [ФИО, должность]

Со стороны исполнителя [ФИО, должность]

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСУЖДЕНИЯ

Пункт повестки/ вопрос	Результаты обсуждения	Ответственный	Сроки выполнения
.			
.			
.			

СТАТУС ПРОТОКОЛА

Согласовано [ФИО, должность]

Утверждено [ФИО, должность]

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ ВСТРЕЧЕ

Время/ Дата			
Место			

Использование функции качества.

Функция качества – это инструмент для работы с заказчиком, который позволяет встроить его требования в проект. Цель этого инструмента – убедиться, что требования заказчика интегрированы в каждую часть проекта, от определения (1) требований проекта и (2) установления характеристик решения до формирования (3) проектных работ и выстраивания (4) программы обеспечения качества.

Процесс построения «дома качества» – предельно сложная процедура, особенно в случае крупных проектов. Тем не менее, этот инструмент довольно удобен в использовании и значительно повышает качество процесса управления требованиями проекта.

На рисунке 9 отражена типовая структура «дома качества». Его заполнение производят в несколько этапов.

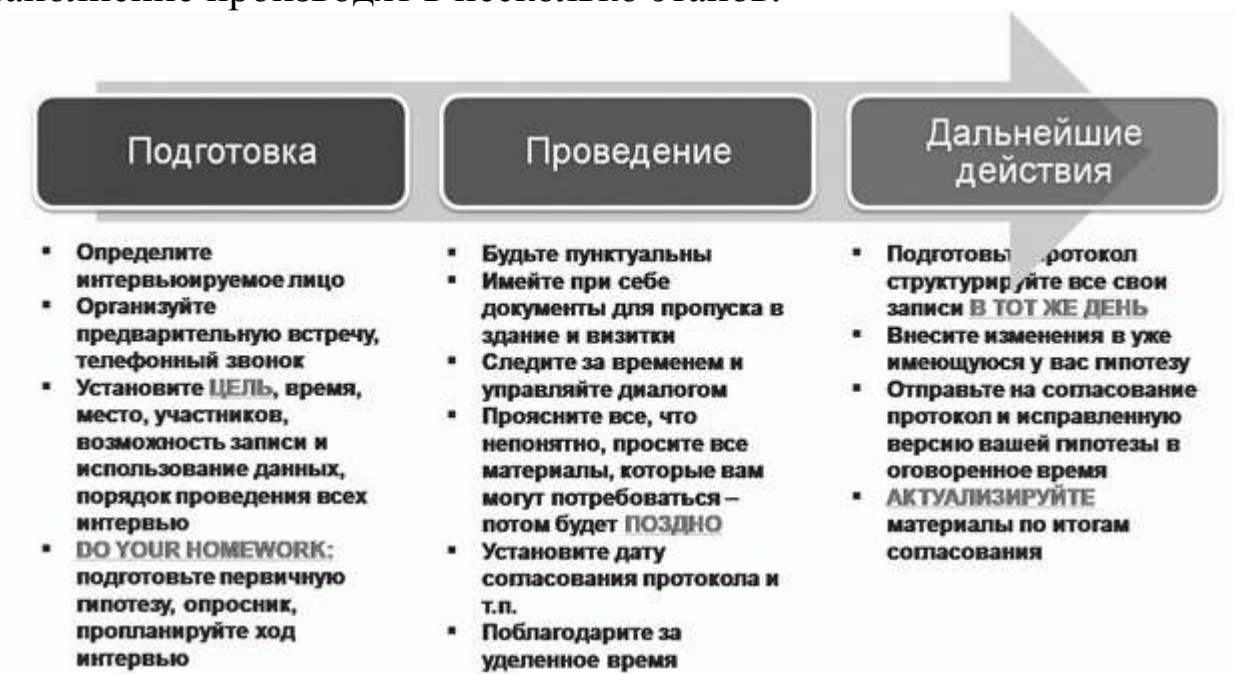


Рисунок 9 – Схема и рекомендации по проведению интервью

Требования заказчика – важнейшая информация при построении «дома качества». Как правило, это самый сложный этап, поскольку необходимо выяснить наиболее значимые условия заказчика. Основной объем информации о его потребностях был выявлен в процессе интервьюирования и на этапе подготовке ТЭО и устава проекта. При разработке функции качества рекомендуется ограничивать функцию качества 10-ю требованиями заказчика, в противном случае использование инструмента становится громоздким.



Рисунок 10 – Функция качества проекта («домик» качества)

1. *Определение требований проекта* – в отличие от требований заказчика, требования проекта сформулированы в терминах конкретных действий, при помощи которых команда планирует и реализует проект. Сформулированные таким образом требования проекта должны быть доступны для выполнения измерения и контроля достижения по завершению проекта. Следует различать два вида требований проекта: условия заказчика и предложения команды для их выполнения, как правило, содержащиеся в соответствующей методологии.

2. *Формирование матрицы взаимосвязей* – на этом этапе происходит проверка отсутствия взаимных противоречий между сформулированными требованиями проекта, иными словами, происходит их попарное сравнение. Для обозначения связи могут использоваться разные символы: так, для показа положительной связи часто используют о, а для показа отрицательной – –о. Идентифицированные отношения демонстрируют столкновение требований и возможность нахождения компромисса между ними, что позволяет увидеть условия проекта в совокупности, а не по отдельности.

3. *Формирование матрицы отношений* – заполнение матрицы отношений есть ключевой шаг построения «дома качества». Смысл ее заполнения состоит в том, чтобы убедиться, что все требования заказчика будут удовлетворены предложенными требованиями проекта. На пересечении соответствующего требования заказчика и требования проекта при наличии положительной связи ставится отметка, например, крестик. Если требование заказчика не поддерживается ни одним требованием проекта, значит, удовлетворение первого может вызвать ряд проблем. В обратной ситуации, когда проектное

требование не соотносится ни с одним требованием заказчика, говорят об избыточности данного проектного требования. На крупных проектах иногда усложняют отношения между требованиями заказчика и проекта и вместо крестика используют числовые значения, характеризующие степень влияния требований проекта на реализацию заданного требования заказчика.

4. *Субъективная оценка через сравнительный анализ* – на данном этапе происходит присвоение степени важности каждому требованию заказчика и проект сравнивается с другими проектами и/или текущим *status quo*. Сравнение выявляет сильные и слабые стороны проекта по отношению к аналогичным инициативам, определяет возможности для улучшения.

5. *Объективная оценка через установку конечных целей* – для обеспечения измерения и последующего контроля реализации требований проекта (а через них – и обеспечения требований заказчика) необходимо задать измеримые конечные цели по каждому требованию проекта, тем самым обеспечив объективную основу для управления ими.

2.4. Модуль 4. Проектирование технологических процессов обработки данных

2.4.1. Модульная единица 10. Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения

Принципиальное различие между структурным и объектно-ориентированным подходом заключается в способе декомпозиции системы. *Объектно-ориентированный* подход использует объектную декомпозицию, при этом статическая структура системы описывается в терминах объектов и связей между ними, а поведение системы описывается в терминах обмена сообщениями между объектами. Каждый объект системы обладает своим собственным поведением, моделирующим поведение объекта реального мира.

Понятие «объект» впервые было использовано около 30 лет назад в технических средствах при попытках отойти от традиционной архитектуры фон Неймана и преодолеть барьер между высоким уровнем программных абстракций и низким уровнем абстрагирования на уровне компьютеров. С объектно-ориентированной архитектурой также тесно связаны объектно-ориентированные операцион-

ные системы. Однако наиболее значительный вклад в объектный подход был внесен объектными и объектно-ориентированными языками программирования: Simula, Smalltalk, C++, ObjectPascal. На объектный подход оказали влияние также развивавшиеся достаточно независимо методы моделирования баз данных, в особенности подход «сущность-связь».

Концептуальной основой объектно-ориентированного подхода является *объектная модель*. Основными ее элементами являются:

- абстрагирование (*abstraction*);
- инкапсуляция (*encapsulation*);
- модульность (*modularity*);
- иерархия (*hierarchy*).

Кроме основных имеются еще три дополнительных элемента, не являющихся в отличие от основных строго обязательными:

- типизация (*typing*);
- параллелизм (*concurrency*);
- устойчивость (*persistence*).

Абстрагирование – это выделение существенных характеристик некоторого объекта, которые отличают его от всех других видов объектов и, таким образом, четко определяют его концептуальные границы относительно дальнейшего рассмотрения и анализа. Абстрагирование концентрирует внимание на внешних особенностях объекта и позволяет отделить самые существенные особенности его поведения от деталей их реализации. Выбор правильного набора абстракций для заданной предметной области представляет собой главную задачу объектно-ориентированного проектирования.

Инкапсуляция – это процесс отделения друг от друга отдельных элементов объекта, определяющих его устройство и поведение. Инкапсуляция служит для того, чтобы изолировать интерфейс объекта, отражающий его внешнее поведение, от внутренней реализации объекта. Объектный подход предполагает, что собственные ресурсы, которыми могут манипулировать только методы самого класса, скрыты от внешней среды. Абстрагирование и инкапсуляция являются взаимодополняющими операциями: абстрагирование фокусирует внимание на внешних особенностях объекта, а инкапсуляция (или, иначе, ограничение доступа) не позволяет объектам-пользователям различать внутреннее устройство объекта.

Модульность – это свойство системы, связанное с возможностью ее декомпозиции на ряд внутренне связанных, но слабо связанных между собой модулей. Инкапсуляция и модульность создают барьеры между абстракциями.

Иерархия – это ранжированная или упорядоченная система абстракций, расположение их по уровням. Основными видами иерархических структур применительно к сложным системам являются структура классов (иерархия по номенклатуре) и структура объектов (иерархия по составу). Примерами иерархии классов являются простое и множественное наследование (один класс использует структурную или функциональную часть соответственно одного или нескольких других классов), а иерархии объектов – агрегация.

Типизация – это ограничение, накладываемое на класс объектов и препятствующее взаимозаменяемости различных классов (или сильно сужающее ее возможность). Типизация позволяет защититься от использования объектов одного класса вместо другого или по крайней мере управлять таким использованием.

Параллелизм – свойство объектов находиться в активном или пассивном состоянии и различать активные и пассивные объекты между собой.

Устойчивость – свойство объекта существовать во времени (вне зависимости от процесса, породившего данный объект) и/или в пространстве (при перемещении объекта из адресного пространства, в котором он был создан).

Основные понятия объектно-ориентированного подхода – объект и класс.

Объект определяется как осязаемая реальность (*tangible entity*) – предмет или явление, имеющие четко определяемое поведение. Объект обладает состоянием, поведением и индивидуальностью; структура и поведение схожих объектов определяют общий для них класс. Термины «экземпляр класса» и «объект» являются эквивалентными. Состояние объекта характеризуется перечнем всех возможных (статических) свойств данного объекта и текущими значениями (динамическими) каждого из этих свойств. Поведение характеризует воздействие объекта на другие объекты и наоборот относительно изменения состояния этих объектов и передачи сообщений. Иначе говоря, поведение объекта полностью определяется его действиями. Индивидуальность – это свойства объекта, отличающие его от всех других объектов.

Определенное воздействие одного объекта на другой с целью вызвать соответствующую реакцию называется *операцией*. Как правило, в объектных и объектно-ориентированных языках операции, выполняемые над данным объектом, называются *методами* и являются составной частью определения класса.

Класс – это множество объектов, связанных общностью структуры и поведения. Любой объект является экземпляром класса. Определение классов и объектов – одна из самых сложных задач объектно-ориентированного проектирования.

Следующую группу важных понятий объектного подхода составляют наследование и полиморфизм. Понятие *полиморфизма* может быть интерпретировано как способность класса принадлежать более чем одному типу. *Наследование* означает построение новых классов на основе существующих с возможностью добавления или переопределения данных и методов.

Объектно-ориентированная информационная система изначально строится с учетом ее эволюции. Наследование и полиморфизм обеспечивают возможность определения новой функциональности классов с помощью создания производных классов – потомков базовых классов. Потомки наследуют характеристики родительских классов без изменения их первоначального описания и добавляют при необходимости собственные структуры данных и методы. Определение производных классов, при котором задаются только различия или уточнения, в огромной степени экономит время и усилия при производстве и использовании спецификаций и программного кода.

Важным качеством объектного подхода является согласованность моделей деятельности организации и моделей проектируемой системы от стадии формирования требований до стадии реализации. Требование согласованности моделей выполняется благодаря возможности применения абстрагирования, модульности, полиморфизма на всех стадиях разработки. Модели ранних стадий могут быть непосредственно подвергнуты сравнению с моделями реализации. По объектным моделям может быть прослежено отображение реальных сущностей моделируемой предметной области (организации) в объекты и классы информационной системы.

2.4.2. Модульная единица 11. CASE-средство Rational Rose

Общая характеристика CASE-средства IBM Rational Rose 2003

CASE-средство *IBM Rational Rose* со времени своего появления претерпело серьезную эволюцию, и в настоящее время представляет собой современный интегрированный инструментарий для проектирования архитектуры, анализа, моделирования и разработки программных систем. Именно в *IBM Rational Rose* язык *UML* стал базовой технологией визуализации и разработки программных систем, что определило популярность и стратегическую перспективность этого инструментария.

В рамках общего продукта *IBM Rational Rose* существуют различные варианты этого средства, отличающиеся между собой диапазоном предоставляемых возможностей. Базовым средством в настоящее время является *IBM Rational Rose Enterprise Edition*, которое обладает наиболее полными возможностями. Рассмотрим версию этого CASE-средства – программу *IBM Rational Rose 2003 (release 2003.06.00)*, возможности которой аккумулируют практически все современные достижения в области информационных технологий. Наиболее характерные функциональные особенности этой программы заключаются в следующем:

- интеграция с MS Visual Studio 6, которая включает поддержку на уровне прямой и обратной генерации кодов и диаграмм Visual Basic и Visual C++ с использованием *ATL* (Microsoft Active Template Library), Web-Классов, *DHTML* и протоколов доступа к различным базам данных;
- непосредственная работа (инжиниринг и реинжиниринг) с исполняемыми модулями и библиотеками форматов *EXE*, *DLL*, *TLB*, *OCX*.
- поддержка технологий *MTS* (Microsoft Transaction Server) и *ADO* (*ActiveX Data Objects*) на уровне шаблонов и исходного кода, а также элементов технологии Microsoft - *COM+* (*DCOM*);
- полная поддержка компонентов *CORBA* и *J2EE*, включая реализацию технологии компонентной разработки приложений *CBD* (*Component-Based Development*), языка определения интерфейса *IDL* (*Interface Definition Language*) и языка определения данных *DDL* (*Data Definition Language*);

- полная поддержка среды разработки Java-приложений, включая прямую и обратную генерацию классов Java формата JAR, а также работу с файлами формата CAB и ZIP.

Особенности рабочего интерфейса программы IBM Rational Rose 2003

В CASE-средстве *IBM Rational Rose 2003* реализованы общепринятые стандарты на *рабочий интерфейс программы*, аналогично известным средам визуального программирования. После установки *IBM Rational Rose 2003* на компьютер пользователя, что практически не вызывает трудностей у разработчиков, *запуск* этого средства в среде *MS Windows 7/10* приводит к появлению на экране соответствующего *рабочего интерфейса* (рис. 11).

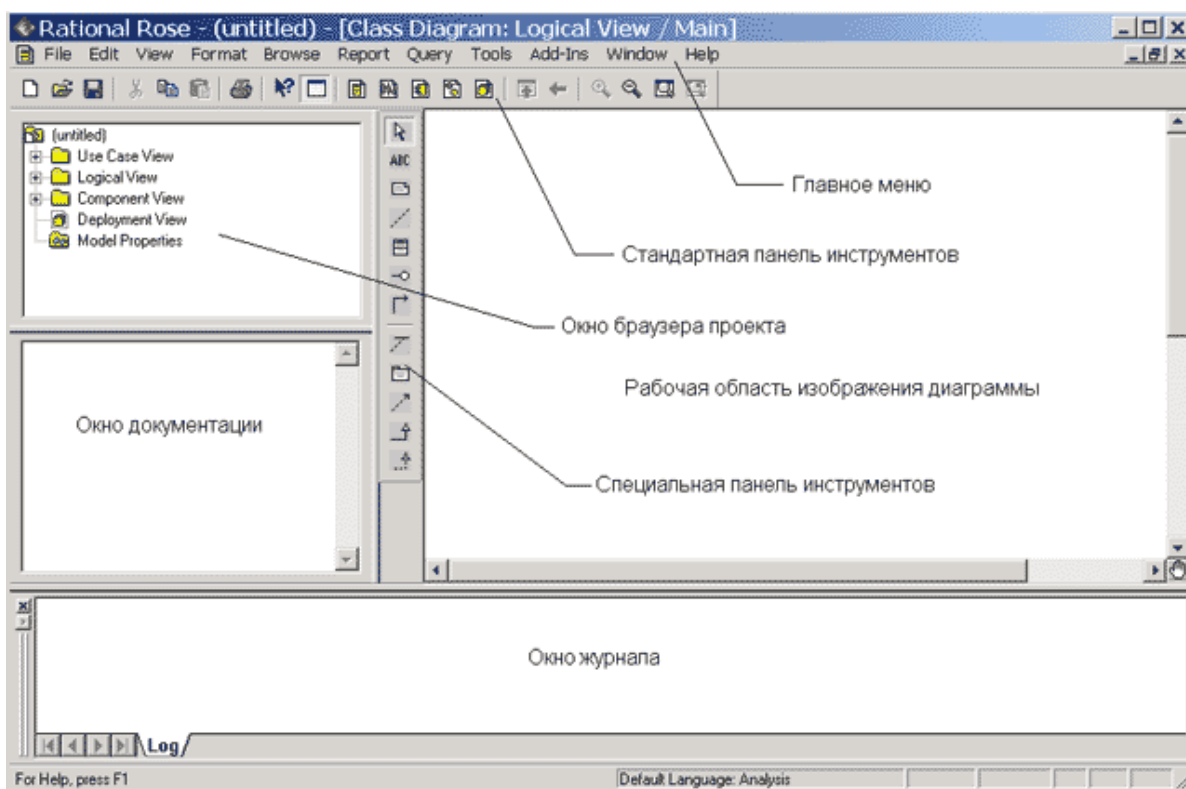


Рисунок 11 – Общий вид рабочего интерфейса CASE-средства IBM Rational Rose 2003

Рабочий интерфейс программы IBM Rational Rose 2003 состоит из различных элементов, основными из которых являются:

- главное меню;
- стандартная панель инструментов;
- специальная панель инструментов;
- окно браузера проекта;

- рабочая область изображения диаграммы или окно диаграммы;
- окно документации;
- окно журнала.

Рассмотрим назначение и основные функции каждого из этих элементов.

Главное меню программы IBM Rational Rose 2003 выполнено в общепринятом стандарте и имеет следующий вид (рис. 12).



Рисунок 12 – Внешний вид главного меню программы

Отдельные пункты меню объединяют сходные операции, относящиеся ко всему проекту в целом. Некоторые из пунктов меню содержат хорошо знакомые операции, такие как открытие проекта, вывод на печать диаграмм, копирование в буфер и вставка из буфера различных элементов диаграмм. Другие операции настолько специфичны, что могут потребоваться дополнительные усилия для их изучения (свойства операций генерации программного кода или проверки согласованности моделей). Назначение отдельных операций главного меню приводится далее.

Стандартная панель инструментов располагается ниже строки главного меню и имеет следующий вид (рис. 13). Некоторые из инструментов недоступны для нового проекта, который не имеет никаких элементов. Стандартная панель инструментов обеспечивает быстрый доступ к тем командам меню, которые выполняются разработчиками наиболее часто.



Рисунок 13 – Внешний вид стандартной панели инструментов

Пользователь может настроить внешний вид этой панели по своему усмотрению. Для этого необходимо выполнить операцию *главного меню*: **Tools > Options** (Инструменты > Параметры), открыть вкладку **Toolbars** (Панели инструментов) появившегося диалогового окна и нажать кнопку **Standard** (*Стандартная*). В дополнительно открытом окне можно переносить требуемые кнопки из левого списка в правый список, а ненужные кнопки – из правого спи-

ска в левый. Данным способом можно показать или скрыть различные кнопки инструментов, а также изменить их размер. Назначение отдельных кнопок *стандартной панели* инструментов приводится далее при рассмотрении операций *главного меню*.



Назначение операций главного меню *File* и *Edit*

Рабочий интерфейс средства *IBM Rational Rose 2003* имеет главное меню, которое позволяет пользователю загружать и сохранять информацию во внешних файлах, изменять внешний вид элементов графического интерфейса, вызывать справочную информацию, вызывать другие диалоговые окна для работы с программой *IBM Rational Rose 2003* и т. д. Рассмотрим назначение отдельных пунктов *главного меню* средства *IBM Rational Rose 2003*.


*Операции главного меню **File** (Файл)* позволяют создавать новые модели в нотации языка *UML*, загружать и сохранять разрабатываемую модель во внешнем файле, распечатывать на принтере разработанные диаграммы. Назначение операций этого пункта *главного меню* представлено в таблице 9.

*Операции главного меню **Edit** (Редактирование)* позволяют выполнять действия по редактированию элементов модели и их свойств, а также выполнять *поиск* элементов в рамках разрабатываемого проекта. Назначение операций этого пункта *главного меню* представлено в таблице 10.


Таблица 9 – Операции пункта главного меню *File* (Файл)

Название операции меню	Наличие кнопки на стандартной панели	Назначение операции главного меню
1	2	3
New		Создает новую модель <i>IBM Rational Rose 2003</i> . При этом новая модель по умолчанию имеет имя <i>untitled</i>
Open		Вызывает стандартное диалоговое окно открытия внешнего файла с диска. Открыть можно либо файл модели (файл с расширением <i>"mdl"</i>), либо файл подмодели (файл с расширением <i>"ptl"</i>)

Продолжение табл. 9

1	2	3
Save		Позволяет сохранить разрабатываемую модель во внешнем файле на диске
Save As		Позволяет сохранить разрабатываемую модель под другим именем во внешнем файле на диске. При этом вызывается стандартное диалоговое окно сохранения файла на диске с предложением задать имя соответствующего файла модели или подмодели
Save Log As		Позволяет сохранить содержание журнала во внешнем файле на диске с именем error.log. При этом вызывается стандартное диалоговое окно сохранения файла на диске с предложением изменить предлагаемое по умолчанию имя соответствующего файла
AutoSave Log		Позволяет автоматически сохранять содержание журнала во внешнем файле на диске с именем error.log. При первом выполнении этого пункта меню также вызывается стандартное диалоговое окно сохранения файла на диске с предложением изменить предлагаемое по умолчанию имя соответствующего файла
Clear Log		Очищает содержание журнала
Load Model <i>Workspace</i>		Позволяет загрузить рабочую область из внешнего файла на диске. Вызывает стандартное диалоговое окно открытия внешнего файла с диска, при этом открыть можно файл с расширением ".wsp"

Продолжение табл. 9

1	2	3
Save Model <i>Workspace</i>		Позволяет сохранить рабочую область модели во внешнем файле на диске. При выполнении этого пункта меню вызывается стандартное диалоговое окно сохранения файла с расширением "wsp"
Save Model <i>Workspace As</i>		Позволяет сохранить рабочую область модели во внешнем файле на диске. Вызывается стандартное диалоговое окно сохранения файла с предложением изменить предлагаемое по умолчанию имя соответствующего файла
Units		Позволяет загрузить категорию элементов модели из внешнего файла на диске. Вызывает стандартное диалоговое окно открытия внешнего файла с диска, при этом открыть можно файл с расширением "cat"
Import		Позволяет импортировать информацию из внешних файлов различных форматов, включая файлы моделей, подмоделей, категорий и подсистем
Export Model		Позволяет экспортировать информацию о модели во внешний файл. Вид этого пункта меню зависит от выделенного элемента модели
Update		Позволяет вставить информацию <i>обратного проектирования</i> из внешнего файла с расширением "red" в разрабатываемую модель
Print		Позволяет распечатать на принтере отдельные диаграммы и спецификации различных элементов разрабатываемой модели. В этом случае вызывается диалоговое окно выбора диаграмм и спецификаций для печати на подключенном к данному компьютеру принтеру

1	2	3
Print Setup		Вызывается стандартное диалоговое окно макета страницы для настройки свойств печати
Edit Path Map		Вызывает окно задания <i>путей доступа</i> к файлам системы IBM Rational Rose 2003. Как правило, значения путей, установленные по умолчанию, следует изменять только в случае крайней необходимости
<Имена файлов>		Секция с именами последних файлов, с которыми осуществлялась работа в IBM Rational Rose 2003
Exit		Прекращает работу и закрывает IBM Rational Rose 2003

Таблица 10 – Операции пункта главного меню Edit (Редактирование)

Название операции меню	Назначение операции главного меню
1	2
Undo	Отменяет выполнение последнего действия по удалению или перемещению элементов модели
<i>Redo</i>	Восстанавливает изображение диаграммы после отмены выполнения последней операции перемещения
Cut	Вырезает выделенный элемент разрабатываемой модели и помещает его в буфер обмена
Copy	Копирует выделенный элемент разрабатываемой модели и помещает его в буфер обмена
Paste	Вставляет элемент разрабатываемой модели или его копию из буфера обмена в текущую активную диаграмму
Delete	Удаляет выделенные элементы из текущей диаграммы, но не из разрабатываемой модели
Select	Выделяет все элементы на текущей диаграмме разрабатываемой модели
All Delete from Model	Удаляет все выделенные элементы из разрабатываемой модели
<i>Relocate</i>	Позволяет перемещать или отменять перемещение классов, ассоциаций или компонентов из одного пакета в другой

1	2
Find	Вызывает диалоговое меню поиска элемента в разрабатываемой модели по его имени
Reassign	Позволяет заменить выделенный элемент разрабатываемой модели другим элементом модели
Compartment	Позволяет отображать дополнительную информацию об объектах, классах, актерах или пакетах
Change Info	Позволяет изменить тип выделенного элемента на текущей диаграмме на другой тип элемента

Назначение операций главного меню View, Format и Browse

Операции главного меню **View** (Вид) позволяют отображать на экране различные элементы *рабочего интерфейса* и изменять графическое *представление* диаграмм. Назначение операций этого пункта *главного меню* представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Операции пункта главного меню View (Вид)

Название операции меню	Назначение операции главного меню
1	2
Toolbars	Позволяет настроить внешний вид рабочего интерфейса системы IBM Rational Rose 2003 и содержит дополнительные подпункты: Standard – делает видимой/невидимой <i>стандартную панель инструментов</i> Toolbox – делает видимой/невидимой <i>стандартную панель инструментов</i> текущей активной диаграммы Configure – вызывает диалоговое окно настройки параметров модели, открытое на вкладке настройки панелей инструментов
Status Bar	Делает видимой/невидимой строку состояния
Documentation	Делает видимым/невидимым окно документации
Browser	Делает видимым/невидимым браузер проекта
Log	Делает видимым/невидимым окно журнала
Editor	Делает видимым/невидимым встроенный текстовый редактор
Time Stamp	Включает/выключает режим отображения времени в записях журнала
Zoom to Selection	Изменяет масштаб изображения выделенных элементов модели так, чтобы они разместились в одном окне
Zoom In	Увеличивает масштаб изображения
Zoom Out	Уменьшает масштаб изображения

1	2
Fit in Window	Изменяет (уменьшает) масштаб изображения всех элементов текущей диаграммы, так чтобы все они разместились в одном окне
Undo Fit in Window	Отменяет изменение масштаба изображения размещения элементов в одном окне
Page Breaks	Разбивает текущую диаграмму на страницы для последующей печати
Refresh	Перерисовывает текущую диаграмму
As Booch	Изображает элементы модели в соответствии с нотацией Г. Буча
As OMT	Изображает элементы модели в соответствии с нотацией OMT
As Unified	Изображает элементы модели в соответствии с нотацией языка UML

Операции главного меню **Format** (Формат) позволяют выполнять действия по изменению внешнего вида элементов модели на различных диаграммах. Назначение операций этого пункта *главного меню* представлено в таблице 12.

Таблица 12 – Операции пункта главного меню Format (Формат)

Название операции меню	Назначение операции главного меню
1	2
Font Size	Изменяет масштаб используемого шрифта
Font	Вызывает диалоговое окно выбора шрифта
Line Color	Вызывает диалоговое окно выбора цвета линий
Fill Color	Вызывает диалоговое окно выбора цвета для изображения графических элементов диаграмм
Use Fill Color	Включает/выключает режим отображения цвета для изображения графических элементов диаграмм
Automatic Resize	Включает/выключает режим автоматического изменения размеров графических элементов диаграмм для отображения текстовой информации об их свойствах
Stereotype	Позволяет выбрать способ изображения стереотипов выделенных элементов диаграммы и содержит дополнительные подпункты: None – стереотип не показывается; Label – стереотип отображается в форме текста; Decoration – стереотип отображается в форме небольшой пиктограммы в правом верхнем углу графического элемента; Icon – элемент диаграммы отображается в форме специального графического стереотипа, если данный стереотип предусмотрен в программе.

1	2
Stereotype Label	Включает/выключает режим отображения текстовых стереотипов для взаимосвязей (ассоциаций, зависимостей и пр.) диаграммы
Show Visibility	Включает/выключает режим отображения <i>кванторов видимости</i> атрибутов и операций выделенных классов
Show Compartment <i>Stereotypes</i>	Включает/выключает режим отображения текстовых стереотипов атрибутов и операций выделенных классов
Show Operation <i>Signature</i>	Включает/выключает режим отображения <i>сигнатуры операций</i> выделенных классов
Show All Attributes	Делает видимыми/невидимыми атрибуты выделенных классов
Show All Operations	Делает видимыми/невидимыми операции выделенных классов
<i>Suppress Attributes</i>	Делает видимой/невидимой секцию атрибутов выделенных классов. Скрывает секцию атрибутов даже в том случае, когда выбрана опция Show All Attributes
<i>Suppress Operations</i>	Делает видимой/невидимой секцию операций выделенных классов. Скрывает секцию операций даже в том случае, когда выбрана опция Show All Operations
Line Style	Позволяет выбрать способ графического изображения линий взаимосвязей и содержит дополнительные подпункты: Rectilinear – линия изображается в форме вертикальных и горизонтальных отрезков; Oblique – линия изображается в форме наклонных отрезков; Toggle – промежуточный вариант изображения линии
<i>Layout Diagram</i>	Позволяет автоматически разместить графические элементы в окне диаграммы с минимальным количеством пересечений и наложений соединительных линий
<i>Autosize All</i>	Позволяет автоматически изменить размеры графических элементов текущей диаграммы таким образом, чтобы текстовая информация помещалась внутри изображений соответствующих элементов
Layout Selected Shapes	Позволяет автоматически разместить выделенные графические элементы в окне диаграммы с минимальным количеством пересечений и наложений соединительных линий

*Операции главного меню **Browse** (Обзор) позволяют отображать рабочие окна с различными каноническими диаграммами разрабатываемой модели и вызывать диалоговые окна редактирования свойств отдельных элементов модели. Назначение операций этого пункта главного меню представлено в таблице 13.*

Таблица 13 – Операции пункта главного меню Browse (Обзор)

Название операции меню	Назначение операции главного меню
<i>Use Case Diagram</i>	Вызывает диалоговое окно с предложением выбрать для отображения в рабочем окне одну из существующих <i>диаграмм вариантов использования</i> модели или приступить к разработке новой диаграммы
<i>Class Diagram</i>	Вызывает диалоговое окно с предложением выбрать для отображения в рабочем окне одну из существующих <i>диаграмм классов</i> модели или приступить к разработке новой диаграммы
<i>Component Diagram</i>	Вызывает диалоговое окно с предложением выбрать для отображения в рабочем окне одну из существующих <i>диаграмм компонентов</i> модели или приступить к разработке новой диаграммы
<i>Deployment Diagram</i>	Позволяет отобразить в рабочем окне <i>диаграмму развертывания</i> разрабатываемой модели
<i>Interaction Diagram</i>	Вызывает диалоговое окно с предложением выбрать для отображения в рабочем окне одну из существующих <i>диаграмм кооперации</i> или последовательности, а также приступить к разработке новой <i>диаграммы взаимодействия</i>
<i>State Machine Diagram</i>	Вызывает диалоговое окно с предложением выбрать для отображения в рабочем окне одну из существующих <i>диаграмм состояний</i> модели или приступить к разработке новой диаграммы
<i>Expand</i>	Отображает в рабочем окне первую из диаграмм выделенного пакета модели
<i>Parent</i>	Отображает в рабочем окне родителя выделенной диаграммы модели
<i>Specification</i>	Вызывает диалоговое окно свойств выделенного элемента модели
<i>Top Level</i>	Отображает в рабочем окне диаграмму самого верхнего уровня для текущей диаграммы модели
<i>Referenced Item</i>	Отображает в рабочем окне диаграмму классов, содержащую класс для выделенного объекта модели
<i>Previous Diagram</i>	Отображает в рабочем окне предыдущую диаграмму модели
<i>Create Message Trace Diagram</i>	Позволяет создать диаграмму трассировки сообщений

2.4.3. Модульная единица 12. Применение языка UML и Rose для разработки полного детализированного проекта информационной системы

Унифицированный язык моделирования UML

Большинство существующих методов объектно-ориентированного анализа и проектирования (ООАП) включают как язык моделирования, так и описание процесса моделирования. Язык моделирования – это нотация (в основном графическая), которая используется методом для описания проектов. Нотация представляет собой совокупность графических объектов, которые используются в моделях; она является синтаксисом языка моделирования. Например, нотация диаграммы классов определяет, каким образом представляются такие элементы и понятия, как класс, ассоциация и множественность. Процесс – это описание шагов, которые необходимо выполнить при разработке проекта.

Унифицированный язык моделирования UML (*Unified Modeling Language*) – это преемник того поколения методов ООАП, которые появились в конце 80-х и начале 90-х гг. Создание UML фактически началось в конце 1994 г., когда Гради Буч и Джеймс Рамбо начали работу по объединению методов Booch и OMT (*Object Modeling Technique*) под эгидой компании Rational Software. К концу 1995 г. они создали первую спецификацию объединенного метода, названного ими Unified Method, версия 0.8. Тогда же, в 1995 г., к ним присоединился создатель метода OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*) Ивар Якобсон. Таким образом, UML является прямым объединением и унификацией методов Буча, Рамбо и Якобсона, однако дополняет их новыми возможностями. Главными в разработке UML были следующие цели:

- предоставить пользователям готовый к использованию выразительный язык визуального моделирования, позволяющий разрабатывать осмысленные модели и обмениваться ими;
- предусмотреть механизмы расширяемости и специализации для расширения базовых концепций;
- обеспечить независимость от конкретных языков программирования и процессов разработки;
- обеспечить формальную основу для понимания этого языка моделирования (язык должен быть одновременно точным и доступным для понимания, без лишнего формализма);

- стимулировать рост рынка объектно-ориентированных инструментальных средств;
- интегрировать лучший практический опыт.

Язык UML находится в процессе стандартизации, проводимой OMG (*Object Management Group*) – организацией по стандартизации в области объектно-ориентированных методов и технологий, в настоящее время принят в качестве стандартного языка моделирования и получил широкую поддержку в индустрии ПО. Язык UML принят на вооружение практически всеми крупнейшими компаниями – производителями ПО (Microsoft, IBM, Hewlett-Packard, Oracle, Sybase и др.). Кроме того, практически все мировые производители CASE-средств, помимо Rational Software (Rational Rose), поддерживают UML в своих продуктах (Paradigm Plus 3.6, System Architect, Microsoft Visual Modeler for, Visual Basic, Delphi, Power Builder и др.). Полное описание UML можно найти на сайтах <http://www.omg.org>, <http://www.rational.com> и <http://uml.shl.com>. Описание UML на русском языке содержится в книге М. Фаулера и К. Скотта, в дальнейшем изложении терминология языка соответствует данному переводу.

Создатели UML представляют его как язык для определения, представления, проектирования и документирования программных систем, организационно-экономических, технических и др. UML содержит стандартный набор диаграмм и нотаций самых разнообразных видов. Стандарт UML версии 1.1, принятый OMG в 1997 г., предлагает следующий набор диаграмм для моделирования:

- диаграммы вариантов использования (*use case diagrams*) – для моделирования бизнес-процессов организации (требований к системе);
- диаграммы классов (*class diagrams*) – для моделирования статической структуры классов системы и связей между ними;
- диаграммы поведения системы (*behavior diagrams*);
- диаграммы взаимодействия (*interaction diagrams*) – для моделирования процесса обмена сообщениями между объектами. Существуют два вида диаграмм взаимодействия:
 - диаграммы последовательности (*sequence diagrams*);
 - кооперативные диаграммы (*collaboration diagrams*);
 - диаграммы состояний (*statechart diagrams*) – для моделирования поведения объектов системы при переходе из одного состояния в другое;

- диаграммы деятельности (*activity diagrams*) – для моделирования поведения системы в рамках различных вариантов использования или моделирования деятельности;
- диаграммы реализации (*implementation diagrams*):
- диаграммы компонентов (*component diagrams*) – для моделирования иерархии компонентов (подсистем) системы; диаграммы размещения (*deployment diagrams*) – для моделирования физической архитектуры системы.

2.5. Модуль 5. Применение типовых проектных решений ИС

2.5.1. Модульная единица 13. Сущность управления проектами. Основы технологии PERT. Модель проекта. Представление модели проекта в системах управления проектами

Динамическое программирование – формализм для представления модели проекта. Метод критического пути в планировании. Содержание технологии PERT.

Функциональные и обеспечивающие подсистемы технологии PERT. Для эффективного управления проектом необходимо иметь его модель. Элементами модели являются работы, которые необходимо выполнить в течение инвестиционной фазы проекта, и ресурсы, которые требуются для выполнения работ. Модель проекта должна быть достаточно простой, чтобы затраты на ее разработку и эксплуатацию (в том числе затраты времени) были несущественны в сравнении со сметной стоимостью проекта и заведомо себя оправдывали в процессе управления, и в то же время достаточно мощной, чтобы учесть все или большинство факторов управления проектом.

Выполнимость этого требования обеспечивается выбором подходящего формализма для реализации модели. Если принять в качестве критерия управления проектом скорейший срок сдачи его в эксплуатацию, как отмечалось в предыдущем разделе, для этого имеются достаточные практические основания, – то таким формализмом оказывается динамическое программирование. Этот формализм в приложении к задачам управления проектами не свободен от недостатков. Наиболее существенные из них мы обсудим, рассматривая конкретные технологические решения, основанные на его использовании.

Динамическое программирование основывается на методе критического пути (*critical path method*, СРМ). В основе метода лежит принцип оптимальности, сформулированный Р. Беллманом. Он состоит в том, что любая часть оптимального (критического) пути между двумя вершинами графа сама является оптимальным путем между соответствующими вершинами. Благодаря этому свойству существует эффективная вычислительная процедура, которая позволяет определить критический путь к каждой следующей вершине как продолжение критического пути к одной из предыдущих вершин графа.

Чтобы представить модель проекта в форме задачи динамического программирования, работы ставят в соответствие ребрам графа, а события, соответствующие завершению определенных работ или их групп, – его вершинам. Модель позволяет определить минимально возможный срок выполнения проекта при заданных сроках выполнения работ и, найдя критический путь, указать подмножество критических работ, даже самая малая задержка которых непременно приведет к отсрочке завершения проекта. Благодаря этому менеджер проекта может сосредоточить свое внимание на критических работах (то есть на работах, образующих критический путь), предупреждая перебои и концентрируя ресурсы на наиболее ответственных участках.

Для работ, не принадлежащих критическому пути (некритических), существует резерв времени: если их задержать на срок, не превышающий этого резерва, то продолжительность выполнения проекта не изменится. Если же задержка превысит резерв, то изменится критический путь: задержавшаяся работа станет критической. Срок выполнения проекта в этом случае увеличится. Модель, основанная на методе критического пути, позволяет рассчитать резерв времени по всем работам.

До появления персональных ЭВМ модель проекта использовали только для составления оптимального сетевого плана, который принимался менеджером к исполнению и впоследствии не пересматривался. Задержки критических работ, таким образом, приводили к срыву плана, а у менеджеров появлялись мотивы к компенсации отставания за счет нарушения технологий. Если в результате задержек изменялся критический путь, менеджер оказывался дезориентирован, а имеющийся сетевой план становился бесполезным. Модель проекта, систематически корректируемая на отклонения от первоначаль-

ного плана, могла бы помочь менеджеру отыскать наилучшую последовательность действий в случае нарушения первоначально составленного плана. Но из-за ограниченной доступности ЭВМ и необходимости посредничества оператора между менеджером и вычислительной системой такой подход был слишком дорогостоящим и себя не оправдывал.

Появление персональных и особенно переносных ЭВМ достаточной мощности, оснащенных специализированным программным обеспечением с понятным менеджеру интерфейсом сделало возможным использование возможностей метода критического пути в любой момент фазы реализации проекта. Возникла принципиально новая технология управленческой деятельности – технология оценки и уточнения проекта (*Project (или Program) Evaluation and Review Technique*, PERT).

Технология PERT входит в класс автоматизированных информационных технологий, отличающихся той особенностью, что предметом труда при их использовании является информация, а средством труда – вычислительная техника. Продуктом технологии PERT являются подготовленные управленческие решения о сроках выполнения работ и о рациональном использовании ресурсов для их выполнения, обеспечивающие завершение проекта в кратчайшие сроки ценой приемлемых затрат.

Суть технологии в том, что модель проекта, составленная на фазе его разработки и ставшая основой первоначального варианта сетевого плана, используется с необходимыми уточнениями на фазе реализации проекта для информационной поддержки оперативного принятия решений по управлению проектом в реально сложившейся ситуации. Она предполагает определение критического пути в любой момент времени, когда эта информация требуется менеджеру, на основе информации о фактическом ходе выполнения работ и о фактическом наличии ресурсов.

Функциональные подсистемы технологии PERT включают, как правило, следующие подсистемы:

- планирования – предназначена для составления плана выполнения проекта;

- мониторинга – предназначена для контроля выполнения плана и его систематического уточнения в случае отклонений;

- подготовки презентаций – предназначена для компактного и емкого представления информации о модели проекта, составленном плане и ходе его выполнения.

К числу обеспечивающих подсистем относятся следующие:

- аппаратное обеспечение – совокупность технических средств реализации технологии PERT, включая, в частности, компьютеры и коммуникационные средства;

- математическое (алгоритмическое) обеспечение – алгоритмы динамического программирования, расширенные сервисными средствами, решающими прикладные вычислительные задачи, возникающие в практике управления проектами, алгоритмы управления базами данных и алгоритмы отображения данных;

- программное обеспечение – совокупность программных продуктов, обеспечивающих реализацию процесса обработки данных на компьютере;

- материальное обеспечение – организационная система обеспечения расходными материалами и запасными частями;

- кадровое обеспечение – специалисты, владеющие технологией в целом и отдельными ее элементами;

- нормативно-правовое обеспечение – совокупность документов, регламентирующих использование технологии в конкретных условиях, права, обязанности и ответственность всех участников технологического процесса;

- инструктивно-методическое обеспечение – совокупность документов, описывающих операции по реализации технологического процесса обработки данных, выполняемые каждым его участником.

Иногда выделяют и другие виды обеспечивающих подсистем.

В отличие от метода критического пути, технология PERT принимает во внимание распорядок рабочего времени и ограничения по ресурсам.

Учет календаря и распорядка рабочего дня вполне согласуется с методом критического пути. Иначе обстоит дело с учетом ресурсных ограничений: к этому случаю принцип оптимальности, сформулированный Р. Беллманом, не может быть применен. Эффективная вы-

числительная процедура нахождения оптимального плана для такой постановки задачи неизвестна (кроме частных случаев, не представляющих практического интереса для менеджера). Однако представление проекта в форме задачи динамического программирования оказывается полезным и здесь: в своей практической деятельности менеджер бывает вполне удовлетворен пусть не оптимальным, но удовлетворительным планом, обеспечивающим согласованное использование ресурсов.

Для его отыскания сначала определяют критический путь без учета ограничений по ресурсам, затем определяют периоды, когда ресурсов недостаточно, и переносят работы, испытывающие дефицит ресурсов (по возможности – некритические, а вслед за ними – те, перенос которых в наименьшей степени скажется на общей продолжительности проекта), на более поздние сроки. Как правило, существует множество вариантов переноса работ, но во избежание резкого возрастания продолжительности вычислений перебор ограничивают.

Альтернативный подход – сокращение выделения ресурсов конкурирующим работам с соответствующим увеличением продолжительности последних. Во многих случаях он позволяет добиться лучших результатов по сравнению с переносом работ на более поздние сроки, но наименьшая теоретически возможная продолжительность фазы реализации проекта, как правило, все равно не достигается. Кроме того, данный подход практически неосуществим по отношению к работам, использующим ресурсы в единичном количестве, поэтому далеко не всегда плодотворен.

Развитие технологии PERT под влиянием требований менеджеров практиков привело к тому, что в ее состав, наряду с вопросами управления сроками работ и распределением ресурсов, были включены:

- технологические решения по управлению финансированием проекта, включая средства составления финансового плана и мониторинга его выполнения;
- средства координации деятельности менеджеров, совместно управляющих сложным проектом или несколькими проектами, выполняемыми одновременно.

Модель проекта, дополненная стоимостными данными, содержит информацию, необходимую для решения этих задач.

2.5.2. Модульная единица 14. Стандарт IDEF0. Процесс создания модели в стандарте IDEF0. Основные компоненты нотации IDEF0

Моделирование деловых процессов, как правило, выполняется с помощью case-средств. К таким средствам относят BPwin (PLATINUM technology), Silverrun (Silverrun technology), Oracle Designer (Oracle), Rational Rose (Rational Software) и др. Функциональные возможности инструментальных средств структурного моделирования деловых процессов будут рассмотрены на примере case-средства BPwin.

BPwin поддерживает три методологии моделирования: *функциональное моделирование (IDEF0)*; описание бизнес-процессов (IDEF3); *диаграммы потоков данных (DFD)*.

Инструментальная среда BPwin

BPwin имеет достаточно простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя. При запуске BPwin по умолчанию появляется основная *панель инструментов*, палитра инструментов (вид которой зависит от выбранной нотации) и, в левой части, навигатор модели – *Model Explorer* (рис. 14).

При создании новой модели возникает диалог, в котором следует указать, будет ли создана модель заново или она будет открыта из файла либо из репозитория ModelMart, затем внести имя модели и выбрать методологию, в которой будет построена модель (рис. 15).

Как было указано выше, BPwin поддерживает три методологии – *IDEF0*, *IDEF3* и *DFD*, каждая из которых решает свои специфические задачи. В BPwin возможно построение смешанных моделей, т. е. модель может содержать одновременно диаграммы как *IDEF0*, так и *IDEF3* и *DFD*. Состав палитры инструментов изменяется автоматически, когда происходит переключение с одной нотации на другую.

Модель в BPwin рассматривается как совокупность *работ*, каждая из которых оперирует с некоторым набором данных. *Работа* изображается в виде прямоугольников, данные – в виде стрелок. Если щелкнуть по любому объекту модели левой кнопкой мыши, появляется контекстное *меню*, каждый *пункт* которого соответствует редактору какого-либо свойства объекта.

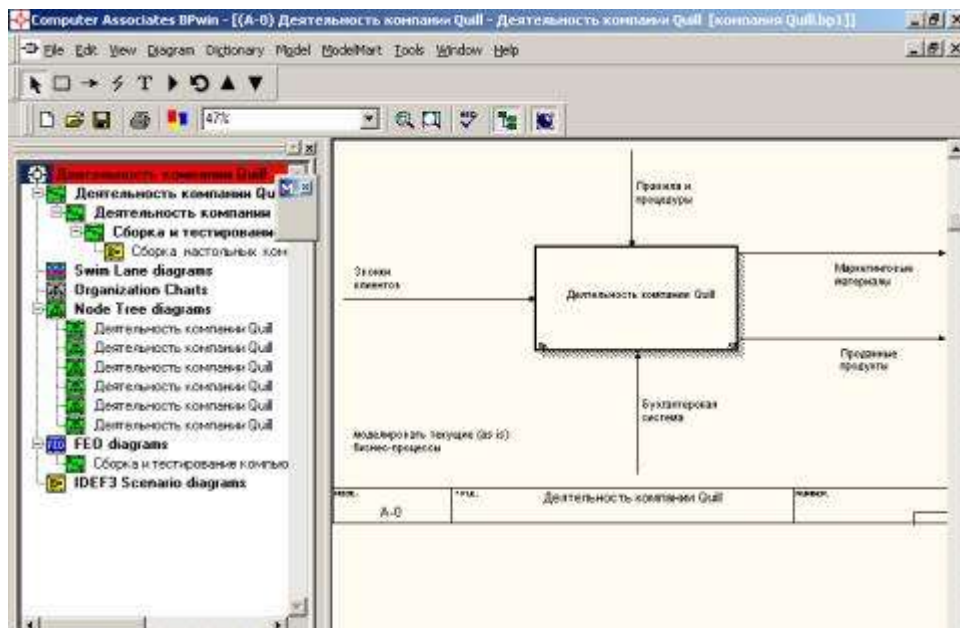


Рисунок 14 – Интегрированная среда разработки модели BPwin



Рисунок 15 – Диалог создания модели

Построение модели IDEF0

На начальных этапах создания ИС необходимо понять, как работает организация, которую собираются автоматизировать. Руководитель хорошо знает работу целом, но не в состоянии вникнуть в детали работы каждого рядового сотрудника. Рядовой сотрудник хорошо знает, что творится на его рабочем месте, но может не знать, как работают коллеги. Поэтому для описания работы предприятия необходимо построить модель, которая будет адекватна *предметной области* и содержать в себе знания всех участников бизнес-процессов организации.

Наиболее удобным *языком моделирования* бизнес-процессов является *IDEFO*, где система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций. Такая чисто функциональная ориентация является принципиальной – функции системы анализируются независимо от объектов, которыми они оперируют. Это позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов организации.

Процесс моделирования системы в *IDEFO* начинается с создания *контекстной диаграммы* – диаграммы наиболее абстрактного уровня описания системы в целом, содержащей определение субъекта моделирования, цели и точки зрения на модель.

Под субъектом понимается сама система, при этом необходимо точно установить, что входит в систему, а что лежит за ее пределами, другими словами, определить, что будет в дальнейшем рассматриваться как компоненты системы, а что как внешнее воздействие. На определение субъекта системы будут существенно влиять позиция, с которой рассматривается система, и *цель моделирования* – вопросы, на которые построенная модель должна дать ответ. Другими словами, в начале необходимо определить область моделирования. Описание области как системы в целом, так и ее компонентов является основой построения модели. Хотя предполагается, что в ходе моделирования область может корректироваться, она должна быть в основном сформулирована изначально, поскольку именно область определяет направление моделирования. При формулировании области необходимо учитывать два компонента – широту и глубину. Широта подразумевает *определение* границ модели – что будет рассматриваться внутри системы, а что снаружи. Глубина определяет, на каком уровне детализации модель является завершенной. При определении глубины системы необходимо помнить об ограничениях времени – трудоемкость построения модели растет в геометрической прогрессии с увеличением глубины декомпозиции. После определения границ модели предполагается, что новые объекты не должны вноситься в моделируемую систему.

Цель моделирования

Цель моделирования определяют из ответов на следующие вопросы:

- Почему этот процесс должен быть смоделирован?
- Что должна показывать модель?
- Что может получить клиент?

Точка зрения (Viewpoint) – перспектива, с которой наблюдалась система при построении модели. Хотя при построении модели учи-

тываются мнения различных людей, все они должны придерживаться единой точки зрения на модель. Точка зрения должна соответствовать цели и границам моделирования. Как правило, выбирается точка зрения человека, ответственного за моделируемую работу в целом.

IDEFO-модель предполагает наличие четко сформулированной цели, единственного субъекта моделирования и одной точки зрения. Для внесения области, цели и точки зрения в модели *IDEFO* в *VPwin* следует выбрать пункт меню *Model/Model Properties*, вызывающий диалог *Model Properties* (рис. 16). В закладке *Purpose* следует внести цель и точку зрения, а в закладку *Definition* – определение модели и описание области.

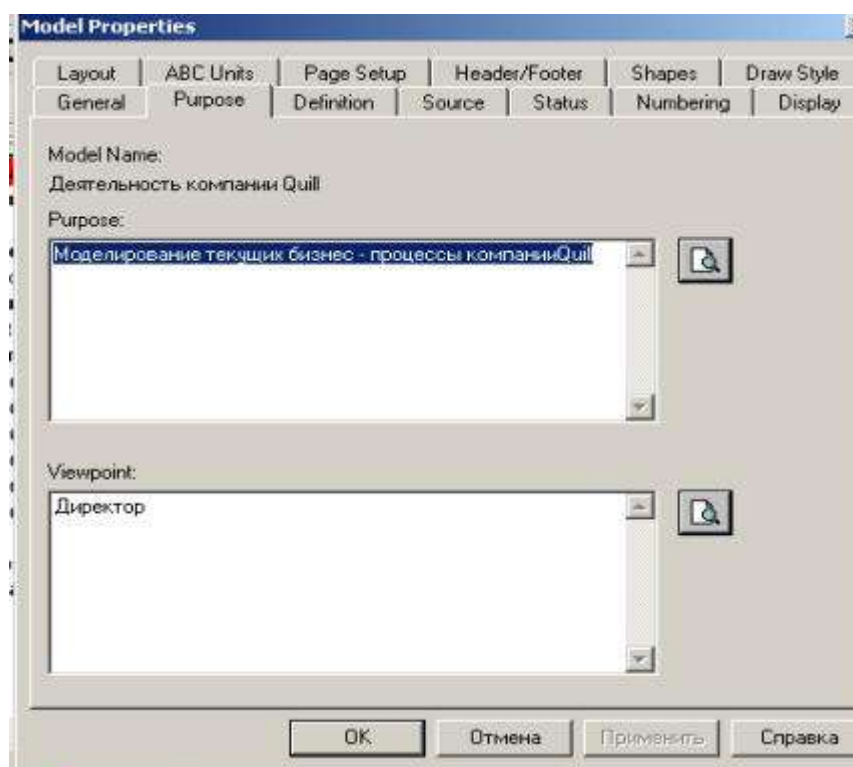


Рисунок 16 – Диалог задания свойств модели

В закладке *Status* того же диалога можно описать статус модели (черновой вариант, рабочий, окончательный и т. д.), время создания и последнего редактирования (отслеживается в дальнейшем автоматически по системной дате). В закладке *Source* описываются источники информации для построения модели (например, «Опрос экспертов предметной области и анализ документации»). Закладка *General* служит для внесения имени проекта и модели, имени и инициалов автора и временных рамок модели – *AS-IS* и *TO-BE*.

Модели AS-IS и TO-BE. Обычно сначала строится модель существующей организации *работы* – AS-IS (как есть). Анализ *функциональной модели* позволяет понять, где находятся наиболее слабые места, в чем будут состоять преимущества новых бизнес-процессов и насколько глубоким изменениям подвергнется существующая *структура организации* бизнеса. Детализация бизнес-процессов позволяет выявить недостатки организации даже там, где функциональность на первый взгляд кажется очевидной. Найденные в модели AS-IS недостатки можно исправить при создании модели TO-BE (как будет) – модели новой организации бизнес-процессов.

Технология *проектирования ИС* подразумевает сначала создание модели AS-IS, ее анализ и улучшение бизнес-процессов, то есть создание модели TO-BE, и только на основе модели TO-BE строится модель данных, прототип и затем окончательный вариант ИС.

Иногда текущая AS-IS и будущая TO-BE модели различаются очень сильно, так что переход от начального к конечному состоянию становится неочевидным. В этом случае необходима третья модель, описывающая процесс перехода от начального к конечному состоянию системы, поскольку такой переход – это тоже бизнес-процесс.

Результат описания модели можно получить в отчете Model Report. Диалог настройки отчета по модели вызывается из пункта меню Tools/Reports/Model Report.

В диалоге настройки следует выбрать необходимые поля, при этом автоматически отображается очередность вывода информации в отчет (рис. 17).

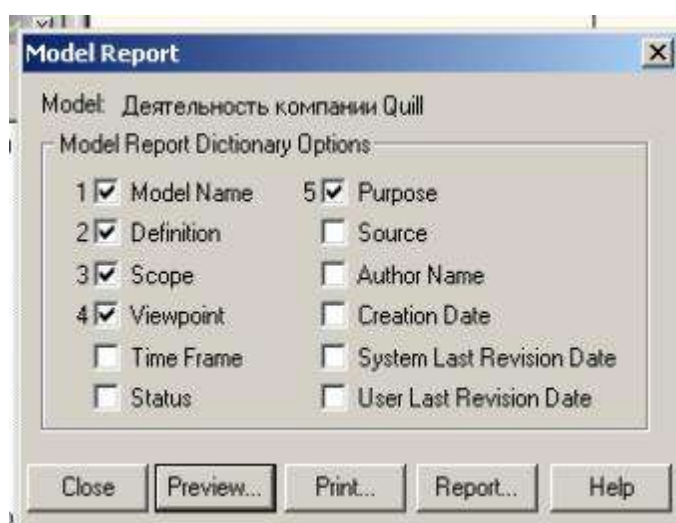


Рисунок 17 – Диалоговое окно для формирования отчета по модели

На рисунке 18 представлен отчет, сформированный по выше-указанным полям.

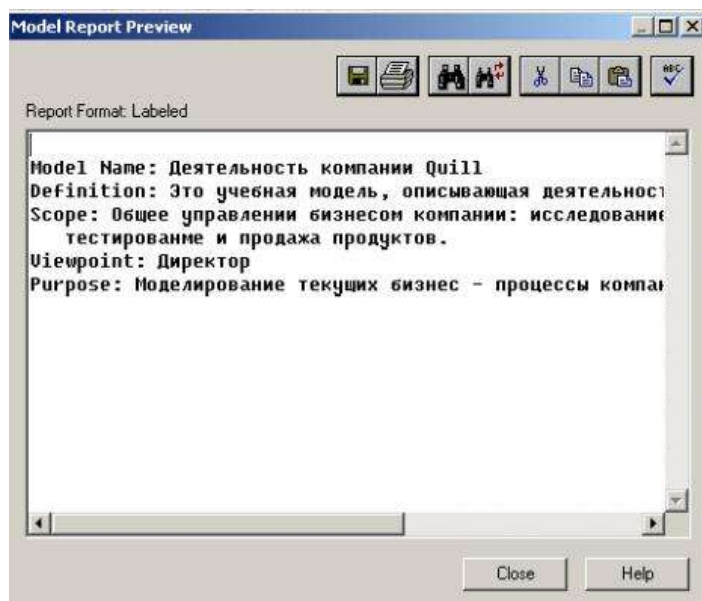


Рисунок 18 – Предварительный просмотр отчета

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

Модель может содержать четыре типа диаграмм:

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

Контекстная диаграмма является вершиной древовидной структуры диаграмм и представляет собой самое общее описание системы и ее взаимодействия с внешней средой. После описания системы в целом проводится разбиение ее на крупные фрагменты. Этот процесс называется функциональной декомпозицией, а диаграммы, которые описывают каждый фрагмент и взаимодействие фрагментов, называются диаграммами декомпозиции. После декомпозиции *контекстной диаграммы* проводится декомпозиция каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее, до достижения нужного уровня подробности описания. После каждого се-

анса декомпозиции проводятся сеансы экспертизы – эксперты предметной области указывают на соответствие реальных бизнес-процессов созданным диаграммам. Найденные несоответствия исправляются, и только после прохождения экспертизы без замечаний можно приступить к следующему сеансу декомпозиции. Так достигается соответствие модели реальным бизнес-процессам на любом и каждом уровне модели. Синтаксис описания системы в целом и каждого ее фрагмента одинаков во всей модели.

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

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

Работы (Activity) обозначают поименованные процессы, функции или задачи, которые происходят в течение определенного времени и имеют распознаваемые результаты. *Работы* изображаются в виде прямоугольников. Все *работы* должны быть названы и определены. Имя *работы* должно быть выражено отглагольным существительным, обозначающим действие (например, «Деятельность компании», «Прием заказа» и т. д.). *Работа* «Деятельность компании» может иметь, например, следующее определение: это учебная модель, описывающая деятельность компании. При создании новой модели (меню File/New) автоматически создается *контекстная диаграмма* с единственной *работой*, изображающей систему в целом (рис. 19).



Рисунок 19 – Пример контекстной диаграммы

Для внесения имени *работы* следует щелкнуть по *работе* правой кнопкой мыши, выбрать в меню Name Editor и в появившемся диалоге внести имя *работы*. Для описания других свойств *работы* служит диалог Activity Properties (рис. 20).

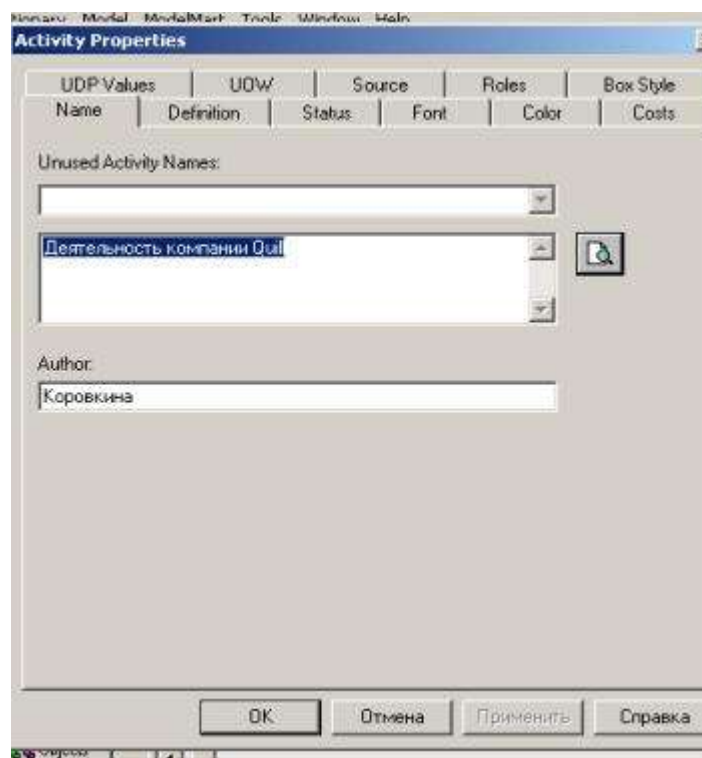



Рисунок 20 – Редактор задания свойств работы

Диаграммы декомпозиции содержат родственные *работы*, т. е. дочерние *работы*, имеющие общую родительскую *работу*. Для создания диаграммы декомпозиции следует щелкнуть по кнопке  на панели инструментов.

Возникает диалог *Activity Box Count* (рис. 21), в котором следует указать нотацию новой диаграммы и количество *работ* на ней. Остановимся пока на нотации *IDEF0* и щелкнем на ОК. Появляется диаграмма декомпозиции (рис. 22). Допустимый интервал числа *работ* – 2–8. Декомпозировать *работу* на одну *работу* не имеет смысла: диаграммы с количеством *работ* более восьми получаются перенасыщенными и плохо читаются. Для обеспечения наглядности и лучшего понимания моделируемых процессов рекомендуется использовать от трех до шести блоков на одной диаграмме.

Если оказывается, что количество *работ* недостаточно, то *работу* можно добавить в диаграмму, щелкнув сначала по кнопке на палитре инструментов, а затем по свободному месту на диаграмме.



Рисунок 21 – Диалог Activity Box Count

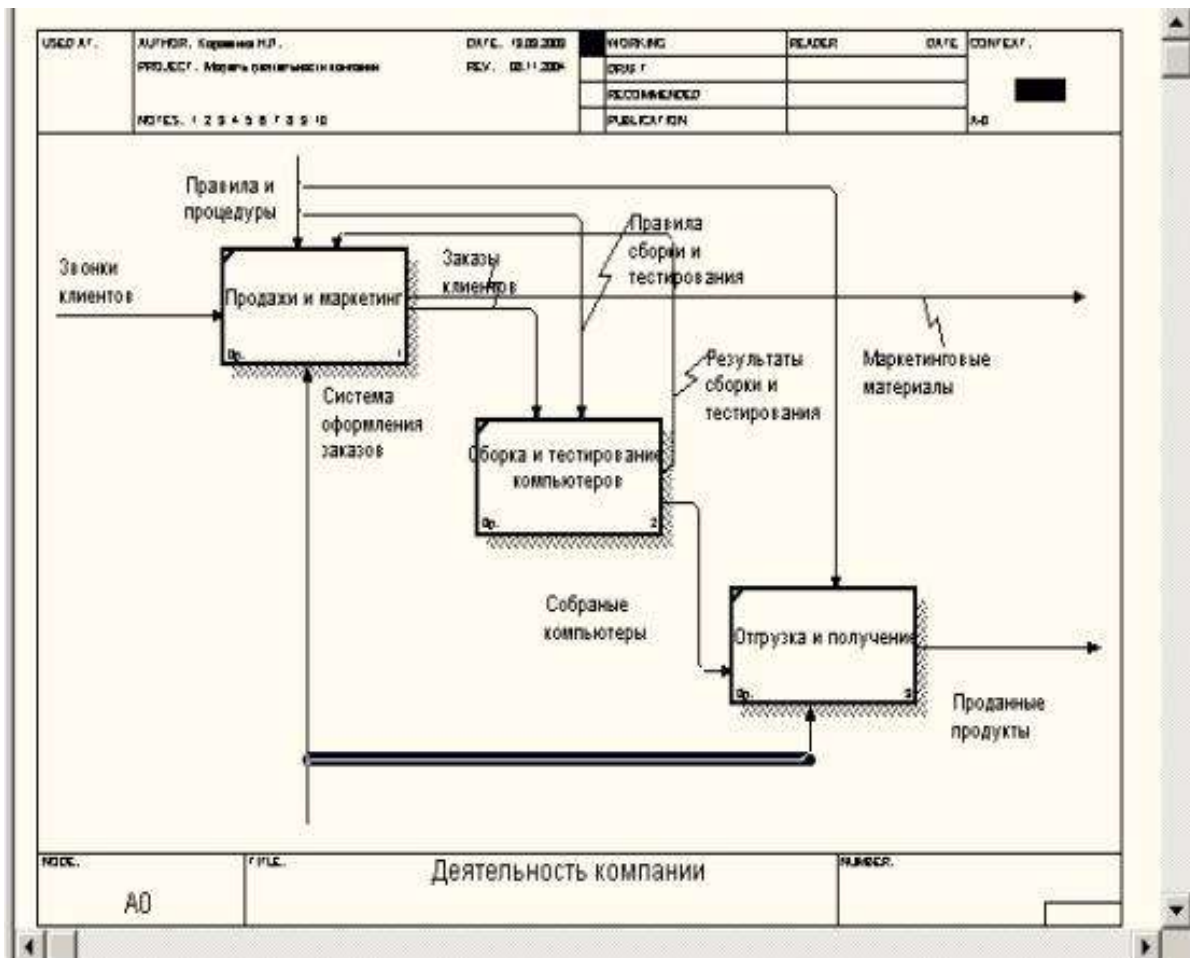


Рисунок 22 – Пример диаграммы декомпозиции

Работы на диаграммах декомпозиции обычно располагаются по диагонали от левого верхнего угла к правому нижнему.

Такой порядок называется порядком доминирования. Согласно этому принципу расположения в левом верхнем углу помещается самая важная работа или работа, выполняемая по времени первой. Далее вправо вниз располагаются менее важные или выполняемые

позже *работы*. Такое размещение облегчает чтение диаграмм, кроме того, на нем основывается понятие взаимосвязей *работ*.

Каждая из *работ* на *диаграмме декомпозиции* может быть в свою очередь декомпозирована. На *диаграмме декомпозиции работы* нумеруются автоматически слева направо. Номер *работы* показывается в правом нижнем углу. В левом верхнем углу изображается небольшая диагональная черта, которая показывает, что данная *работа* не была декомпозирована.

Стрелки (Arrow) описывают взаимодействие *работ* и представляют собой некую информацию, выраженную существительными (Например, «Звонки клиентов», «Правила и процедуры», «Бухгалтерская система»).

В *IDEFO* различают пять типов стрелок:

Вход (Input) – материал или информация, которые используются или преобразуются *работой* для получения результата (выхода). Допускается, что *работа* может не иметь ни одной *стрелки* входа. Каждый тип стрелок подходит к определенной стороне прямоугольника, изображающего *работу*, или выходит из нее. *Стрелка* входа рисуется как входящая в левую грань *работы*. При описании технологических процессов (для этого и был придуман *IDEFO*) не возникает проблем определения входов. Действительно, «Звонки клиентов» – это нечто, что перерабатывается в процессе «Деятельность компании» для получения результата. При моделировании ИС, когда *стрелками* являются не физические объекты, а данные, не все так очевидно. Например, при «Приеме пациента» карта пациента может быть и на входе и на выходе, между тем качество этих данных меняется. Другими словами, в нашем примере для того, чтобы оправдать свое назначение, *стрелки* входа и выхода должны быть точно определены с тем, чтобы указать на то, что данные действительно были переработаны (например, на выходе – «Заполненная карта пациента»). Очень часто сложно определить, являются ли данные входом или управлением. В этом случае подсказкой может служить информация о том, перерабатываются/изменяются ли данные в *работе* или нет. Если изменяются, то, скорее всего, это вход, если нет – управление.

Управление (Control) – правила, стратегии, процедуры или стандарты, которыми руководствуется *работа*. Каждая *работа* должна иметь хотя бы одну *стрелку* управления. *Стрелка* управления рисуется как входящая в верхнюю грань *работы*. *Стрелка* «Правила и процедуры» – управление для *работы* «Деятельность компании». Управление влияет на *работу*, но не преобразуется *работой*.

Если цель *работы* – изменить процедуру или стратегию, то такая процедура или стратегия будет для *работы* входом. В случае возникновения неопределенности в статусе *стрелки* (управление или вход) рекомендуется рисовать *стрелку* управления.

Выход (Output) – материал или информация, которые производятся *работой*. Каждая *работа* должна иметь хотя бы одну *стрелку* выхода. *Работа* без результата не имеет смысла и не должна моделироваться. *Стрелка* выхода рисуется как исходящая из правой грани *работы*. *Стрелки* «Маркетинговые материалы» и «Проданные продукты» являются выходом для *работы* «Деятельность компании» (рис. 23).

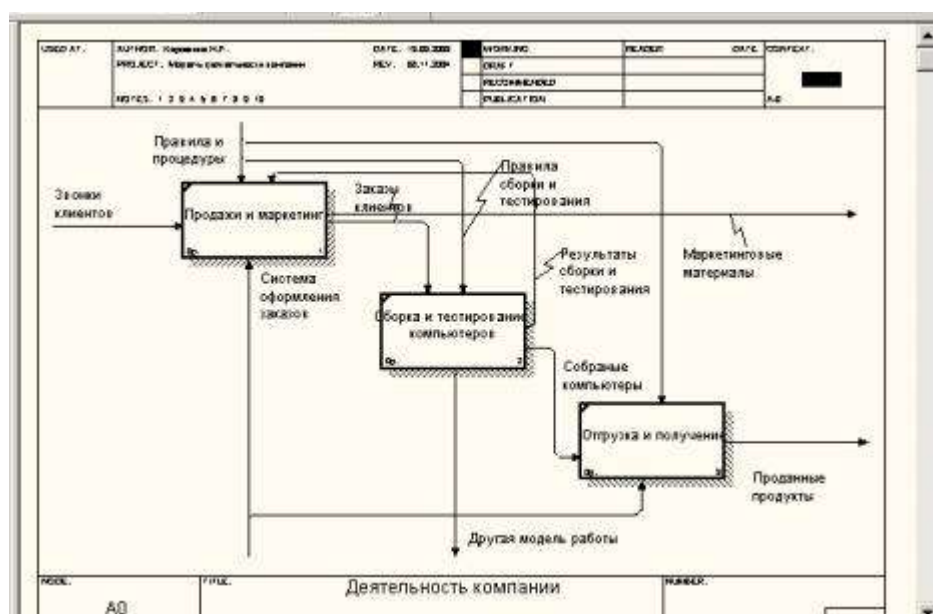


Рисунок 23 – Стрелка вызова, появляющаяся при расщеплении модели

Механизм (Mechanism) – ресурсы, которые выполняют *работу*, например персонал предприятия, станки, устройства и т. д. *Стрелка* механизма рисуется как входящая в нижнюю грань *работы*. На рисунке 21 *стрелка* «Бухгалтерская система» является механизмом для *работы* «Деятельность компании». По усмотрению аналитика *стрелки* механизма могут не изображаться в модели.

Вызов (Call) – специальная *стрелка*, указывающая на другую модель *работы*. *Стрелка* вызова рисуется как исходящая из нижней грани *работы*. На рисунке 21 *стрелка* «Другая модель работы» является вызовом для *работы* «Изготовление изделия». *Стрелка* вызова используется для указания того, что некоторая *работа* выполняется за пределами моделируемой системы. В VRwin *стрелки* вызова используются в механизме слияния и разделения моделей.

Граничные стрелки. *Стрелки* на контекстной диаграмме служат для описания взаимодействия системы с окружающим ми-

ром. Они могут начинаться у границы диаграммы и заканчиваться у *работы*, или наоборот. Такие *стрелки* называются граничными.

Для внесения граничной *стрелки* входа следует:

- щелкнуть по кнопке с символом *стрелки*
- в палитре инструментов перенести курсор к левой стороне экрана, пока не появится начальная штриховая полоска;
- щелкнуть один раз по полоске (откуда выходит *стрелка*) и еще раз в левой части *работы* со стороны входа (где заканчивается *стрелка*);
- вернуться в палитру инструментов и выбрать опцию редактирования *стрелки*
- щелкнуть правой кнопкой мыши на линии *стрелки*, во всплывающем меню выбрать Name и добавить имя *стрелки* в закладке Name диалога *IDEF0 Arrow Properties*.

Стрелки управления, входа, механизма и выхода изображаются аналогично. Имена вновь внесенных стрелок (рис. 24) автоматически заносятся в словарь Arrow Dictionary.

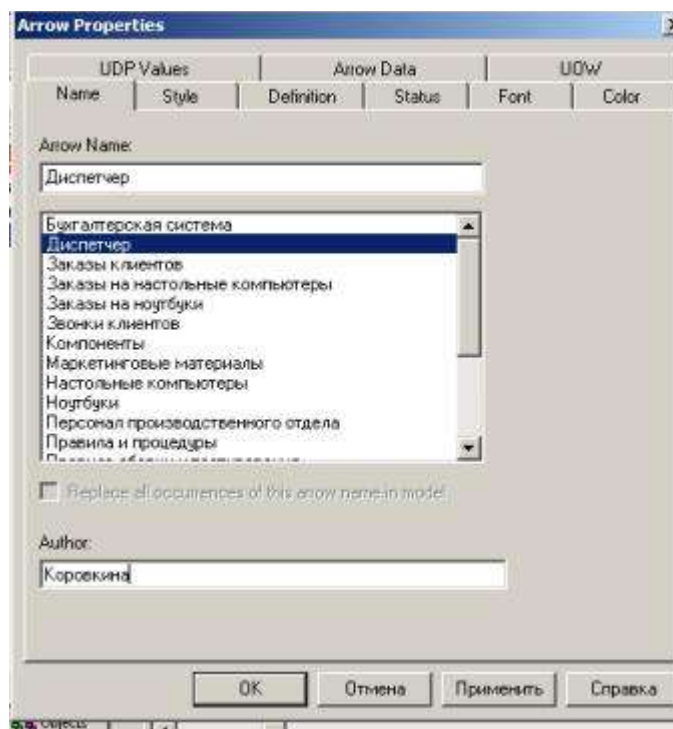


Рисунок 24 – Диалог *IDEF0 Arrow Properties*

ИСОМ-коды. Диаграмма декомпозиции предназначена для детализации *работы*. В отличие от моделей, отображающих *структуру организации*, *работа* на диаграмме верхнего уровня в *IDEF0* – это не элемент управления нижестоящими *работами*. *Работы* нижнего уровня – это то же самое, что *работы* верхнего уровня, но в более

детальном изложении. Как следствие этого границы *работы* верхнего уровня – это то же самое, что границы *диаграммы декомпозиции*. ICOM (аббревиатура от Input, Control, Output и *Mechanism*) – коды, предназначенные для идентификации граничных стрелок. Код ICOM содержит префикс, соответствующий типу *стрелки* (I, C, O или M), и порядковый номер.

ВРwin вносит ICOM-коды автоматически. Для отображения ICOM-кодов следует включить опцию ICOM codes на закладке Display диалога Model Properties (меню Model/Model Properties).

2.5.3. Модульная единица 15. Последовательность разработки модели в программе Ramus

Последовательность разработки модели в программе Ramus:

Цель занятия: освоить интерфейс ИС РАМУС для моделирования БП в нотации IDEF0.

В результате выполнения заданий обучающийся получит навык создания и редактирования функциональных моделей в программной среде Ramus. Работа предполагает последовательное выполнение заданий, поэтому необходимо сохранять модели, полученные по результатам каждого упражнения.

В качестве примера рассматривается деятельность промышленной компании. Компания занимается сборкой и продажей настольных компьютеров и ноутбуков. Компания не производит компоненты самостоятельно, а только собирает и тестирует компьютеры.

Деятельность компании состоит из следующих элементов:

- продавцы принимают заказы клиентов;
- операторы группируют заказы по типам клиентов;
- операторы собирают и тестируют компьютеры;
- операторы упаковывают компьютеры согласно заказам;
- кладовщик отгружает клиентам заказ.

Компания использует приобретенную бухгалтерскую ИС, которая позволяет оформить заказ, счет и отследить платежи по счетам.

Перед выполнением упражнения 1 запустите программу Ramus (Пуск > Программы > Ramus > Ramus). Если программа не установлена на ПК, то при наличии доступа в Интернет самостоятельно произведите инсталляцию данного ПО с сайта разработчика: <http://ramussoftware.com>.

Лабораторные работы приведены в разделе 3 настоящего пособия.

3. Лабораторные, практические, семинарские занятия

Последовательность разработки модели в программе Ramus

Цель занятия: освоить интерфейс ИС РАМУС для моделирования БП в нотации IDEF0.

В результате выполнения заданий обучающийся получит навык создания и редактирования *функциональных моделей* в программной среде Ramus. Работа предполагает последовательное выполнение заданий, поэтому необходимо сохранять модели, полученные по результатам каждого упражнения.

В качестве примера рассматривается деятельность промышленной компании. Компания занимается сборкой и продажей настольных компьютеров и ноутбуков. Компания не производит компоненты самостоятельно, а только собирает и тестирует компьютеры.

Деятельность компании состоит из следующих элементов:

- продавцы принимают заказы клиентов;
- операторы группируют заказы по типам клиентов;
- операторы собирают и тестируют компьютеры;
- операторы упаковывают компьютеры согласно заказам;
- кладовщик отгружает клиентам заказ.

Компания использует приобретенную бухгалтерскую ИС, которая позволяет оформить заказ, счет и отследить платежи по счетам.

Перед выполнением упражнения 1 запустите программу Ramus (**Пуск > Программы > Ramus > Ramus**). Если программа не установлена на ПК, то при наличии доступа в Интернет самостоятельно произведите инсталляцию данного *ПО* с сайта разработчика: <http://ramussoftware.com>.

3.1. Лабораторная работа 1. Создание контекстной диаграммы

1. После запуска программы на экране появится окно начала работ (рис. 25). Выберите опцию «Создать» и нажмите «ОК».

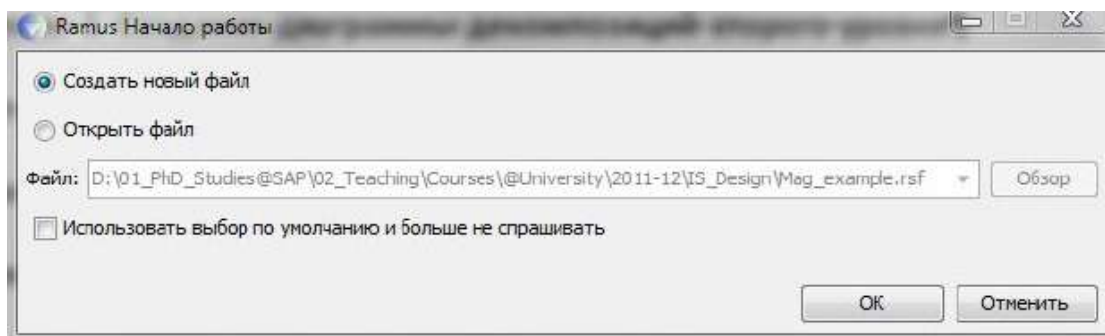


Рисунок 25 – Диалоговое окно начала работы в Ramus


2. Внесите имя автора, название проекта, название модели и выберите опцию «**IDEFO**». На следующем шаге укажите, что модель используется «**отделом стратегического планирования и развития**».

В описании проекта укажите «**Это учебная модель, описывающая деятельность компании**», перейдите к следующему шагу.

3. Раздел «**классификаторы**» оставьте незаполненным и нажмите «**Дальше**».

4. В следующем диалоговом окне нажмите «**Окончить**» и перейдите к *рабочему интерфейсу программы*.

5. Через меню **Диаграмма > Свойства модели** можно отредактировать мета-данные модели, а именно: название модели, описание, место ее использования.

6. Активируйте окно модели, кликнув на область моделирования. Создайте *контекстную диаграмму*, нажав на кнопку .

7. Перейдите в режим редактирования *контекстной диаграммы*, нажав правой кнопкой мыши на объекте и выбрав опцию «**Редактировать активный элемент**». В закладке «**Название**» введите «**Деятельность компании**». Во вкладке «**Описание**» введите «**Текущие бизнес-процессы компании**». Обратите внимание, что вкладка «**Описание**» может быть недоступна в версии *RAMUS Educational*


8. Создайте стрелки на контекстной диаграмме в соответствии с информацией, приведенной в таблице 14. Для создания стрелок необходимо перейти в режим построения стрелок с помощью кнопки , навести курсор на исходную точку стрелки (левая, верхняя и нижняя граница области построения модели или правая граница контекстной диаграммы), после того, как область будет подсвечена черным цветом, кликнуть один раз и аналогичным образом обозначить конец стрелки (правая, верхняя и нижняя граница контекстной диаграммы или правая граница области построения модели). Перемещать стрелки и их названия можно по принципам стандартного механизма *drag&drop*.

Таблица 14 – Описание стрелок контекстной диаграммы


Название	«Смысловая нагрузка»	Тип
Бухгалтерская система	Оформление счетов, оплата счетов, работа с заказами	Механизм
Звонки клиентов	Запросы информации, заказы, техническая поддержка и т. д.	Вход
Правила и процедуры	Правила продаж, инструкции по сборке, процедуры тестирования, критерии производительности и т. д.	Управляющее воздействие
Проданные продукты	Настольные и портативные компьютеры	Выход

На рисунке 26 представлен результат построения *контекстной диаграммы* по результатам упражнения 1.



Рисунок 26 – Контекстная диаграмма (результат выполнения упражнения 1)

3.2. Лабораторная работа 2. Создание диаграммы декомпозиций

1. Выберите кнопку перехода на уровень ниже  в панели инструментов.

2. В диалоговом окне укажите число работ на диаграмме нижнего уровня – «3», а нотацию декомпозиции – IDEF (рис. 27), затем нажмите «ОК». Автоматически будет создана диаграмма декомпозиции.

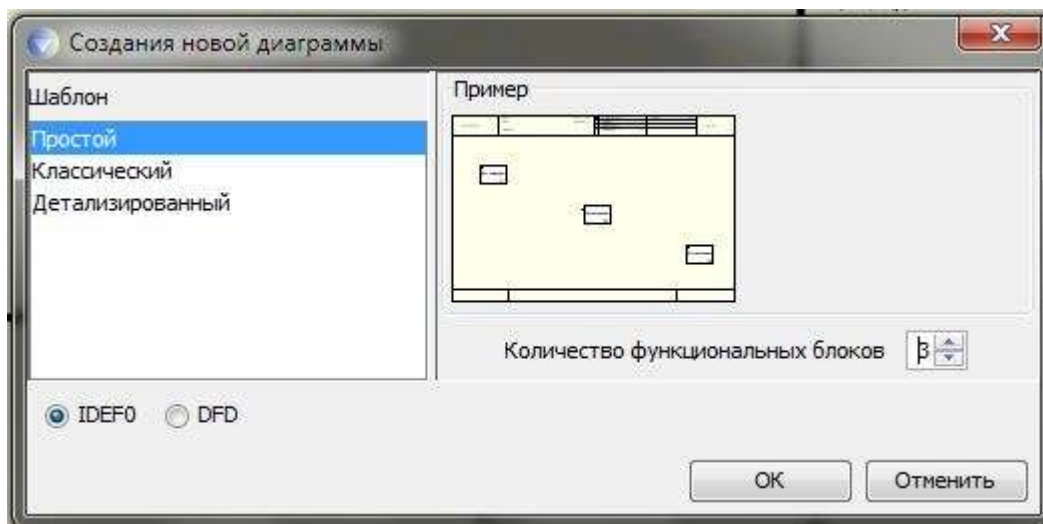


Рисунок 27 – Диалоговое окно декомпозиции работ

3. Правой кнопкой мыши щелкните по 1-й работе, выберите **«Редактировать активный элемент»** и на вкладке **«Название»** укажите имя работы. Повторите операцию для всех трех работ, а также внесите их описание в соответствующую вкладку на основе данных таблицы 15. Обратите внимание, что вкладка **«Описание»** может быть недоступна в версии *RAMUS Educational*.

Таблица 15 – Описание работ декомпозиции первого уровня

Название	Описание
Продажи и маркетинг	Телемаркетинг, презентации, выставки
Сборка и тестирование компьютеров	Сборка и тестирование настольных и портативных компьютеров
Отгрузка и получение	Отгрузка заказов клиентам и получение компонентов от поставщиков

4. Перейдите в режим рисования стрелок. Произведите связывание граничных стрелок с функциональными объектами. Для связывания граничных стрелок наводите курсор на сами стрелки, а не на границы области построения моделей.

Правой кнопкой мыши щелкните по ветви стрелки **«Сборка и тестирование компьютеров»**, переименуйте ее в **«Правила сборки и тестирования»** (рис. 28).

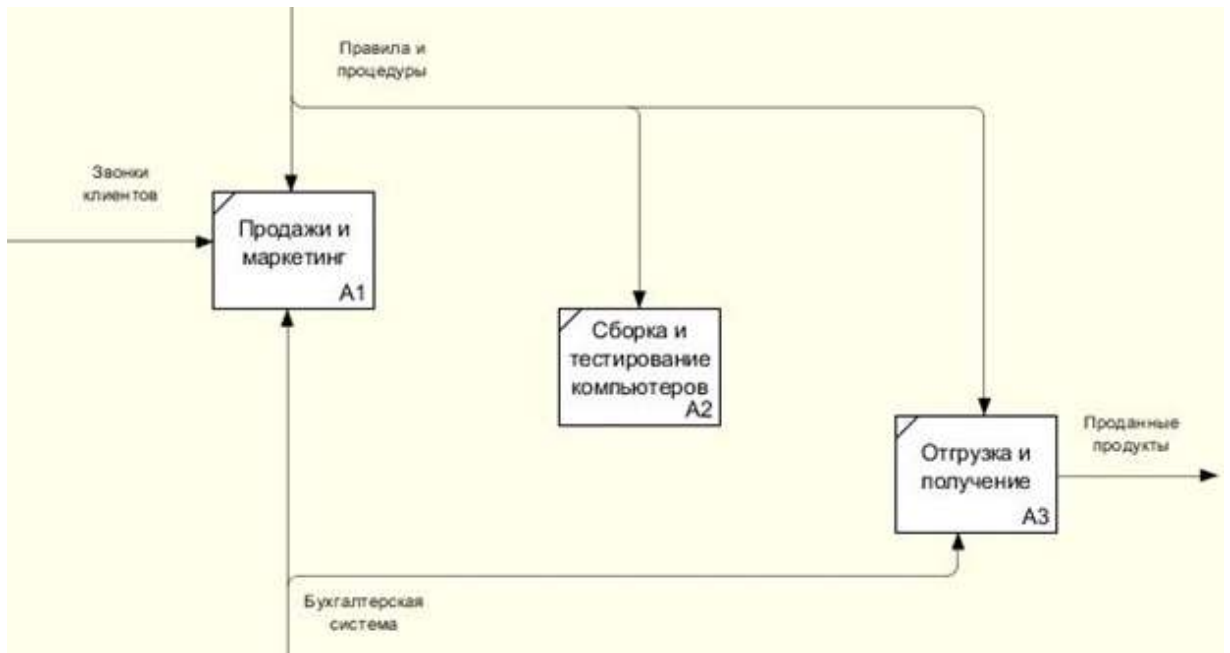


Рисунок 28 – Связывание граничных стрелок на диаграмме декомпозиции A0

5. Правой кнопкой мыши щелкните по ветви стрелки механизма работы «Продажи и маркетинг» и переименуйте ее в «Система оформления заказов» (рис. 29).



Рисунок 29 – Присвоение названий ветвям стрелок диаграммы декомпозиции A0

6. Создайте новые внутренние стрелки, как показано на рисунке 30.
7. Создайте стрелку обратной связи (по управлению) «**Результаты сборки и тестирования**», идущую от работы «Сборка и тестирование компьютеров» к «Продажи и маркетинг». Измените стиль стрелки – толщину (правая кнопка мыши > «**Редактировать активный элемент**» > вкладка «Линия»). Методом drag&drop воз-

можно переносить стрелки и их названия. При необходимости возможно установить «*тильду*» (опция контекстного меню при нажатии на стрелке правой кнопкой мыши) для явной связи стрелки и подписи к ней (рис. 31).

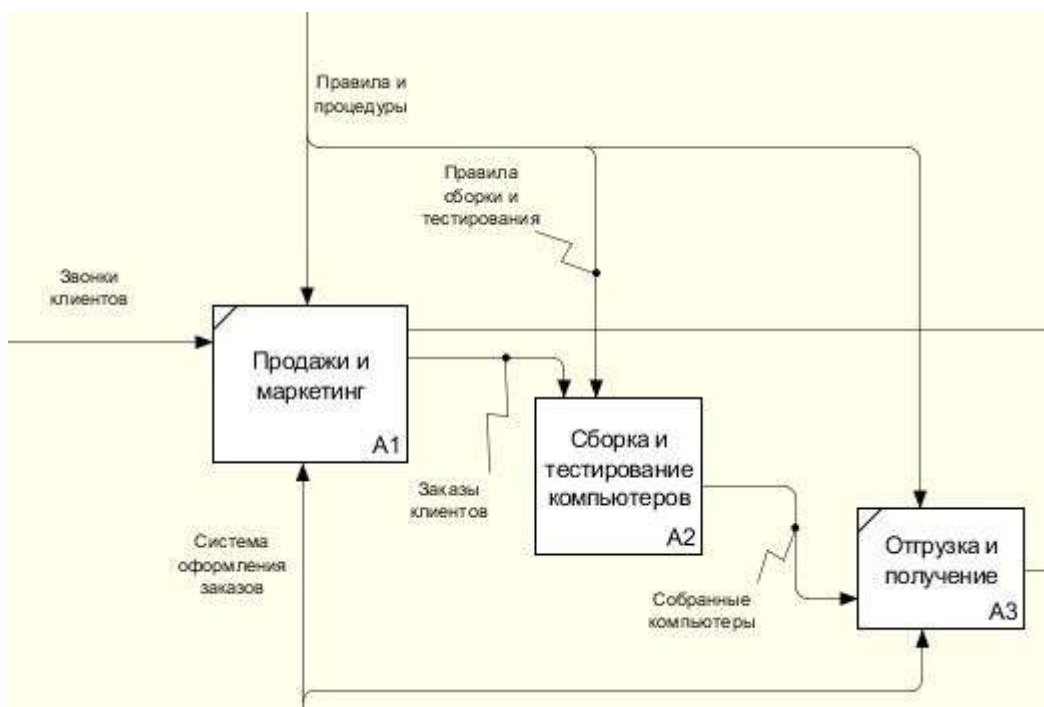


Рисунок 30 – Внутренние стрелки диаграммы декомпозиции A0

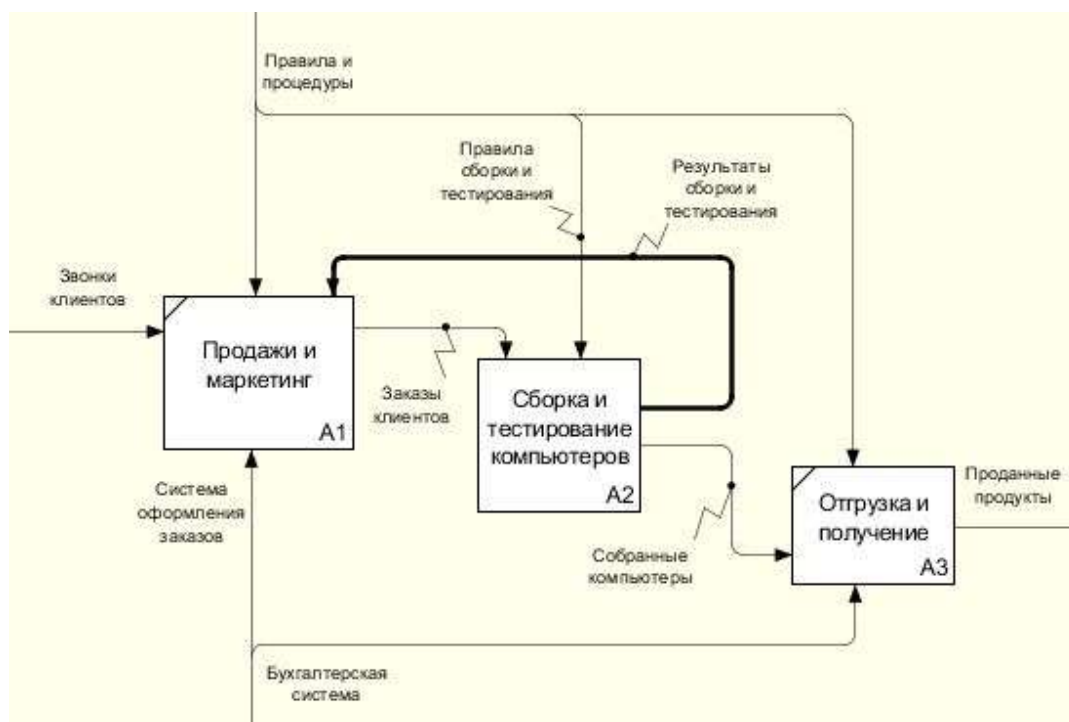



Рисунок 31 – Результаты редактирования стрелок на диаграмме декомпозиции A0

8. Создайте новую граничную стрелку «**Маркетинговые материалы**», выходящую из работы «**Продажи и маркетинг**» Эта стрелка автоматически не попадает на диаграмму верхнего уровня и имеет квадратные скобки у окончания . Щелкните правой кнопкой мыши по квадратным скобкам и выберите в контекстном меню «**Туннель**» (см. рис. 32) одну из двух опций: «**Создать стрелку**» и «**Обозначить туннель круглыми скобками**», в нашем случае – первый вариант.

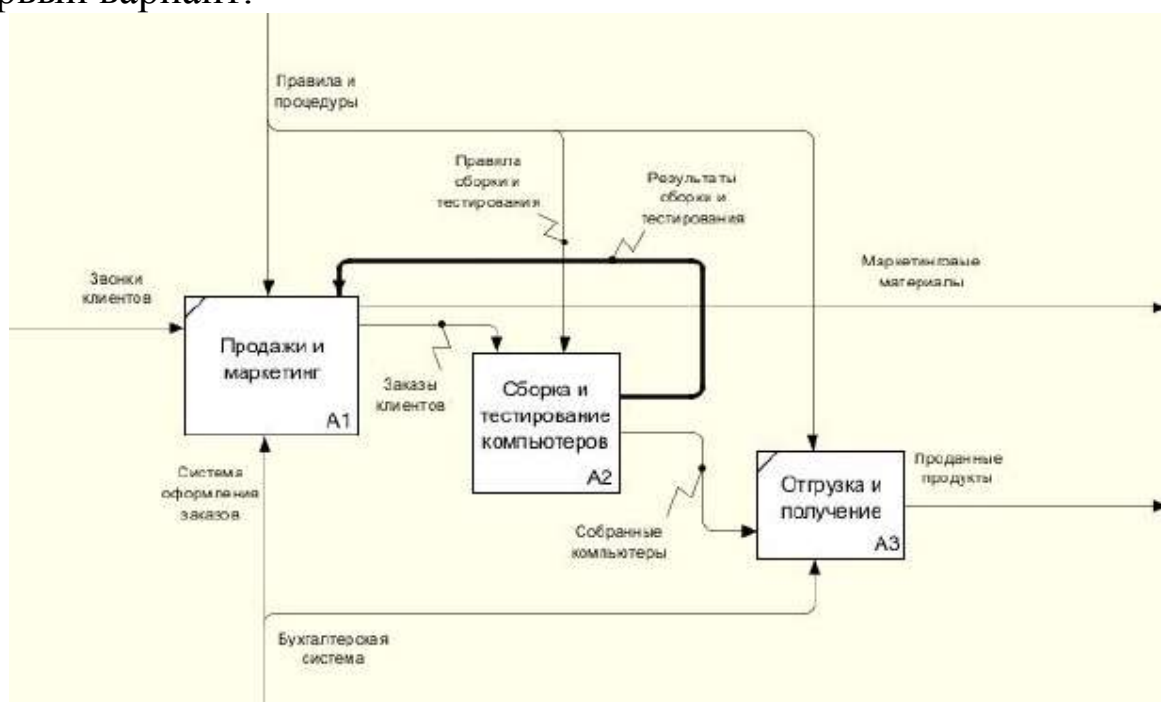


Рисунок 32 – Результат туннелирования стрелок

3.3. Лабораторная работа 3. Создание диаграммы декомпозиций второго уровня

Декомпозируем работу «**Сборка и тестирование компьютеров**». В результате проведенного анализа получена следующая информация о процессе:

Производственный отдел получает заказы от отдела клиентов по мере их поступления.

Диспетчер координирует работу сборщиков, сортирует заказы, группирует и дает указания на отгрузку компьютеров, когда они готовы.

Каждые 2 часа диспетчер группирует заказы – отдельно для настольных компьютеров и ноутбуков – и направляет их на участок сборки.

Сотрудники участка сборки собирают компьютеры согласно спецификациям заказа и инструкциям по сборке. Когда группа компь-

ютеров, соответствующая группе заказов, собрана, она направляется на тестирование. Тестировщик тестируют каждый компьютер и, в случае необходимости, заменяет неисправные компоненты.

Тестировщики направляют результаты тестирования диспетчеру, который на основании этой информации принимает решение о передаче компьютеров, соответствующих группе заказов, на отгрузку.

1. На основе информации из таблиц 16 и 17 внесите новые работы и стрелки на диаграмму декомпозиции А2.

Таблица 16 – Описание функциональных блоков диаграммы декомпозиции А2

Название функционального блока	Описание
Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Просмотр заказов, установка расписания выполнения заказов, просмотр результатов тестирования, формирования групп заказов на сборку и отгрузку
Сборка настольных компьютеров	Сборка настольных компьютеров в соответствии с инструкциями и указаниями диспетчера
Сборка ноутбуков	Сборка ноутбуков в соответствии с инструкциями и указаниями диспетчера
Тестирование компьютеров	Тестирование компьютеров и компонентов. Замена неработающих компонентов.

Таблица 17 – Описание стрелок диаграммы декомпозиции А2

Название стрелки	Начало стрелки	Тип начала стрелки	Окончание стрелки	Тип окончания стрелки
1	2	3	4	5
Диспетчер	Персонал производственного отдела	Механизм (ветка стрелки)	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Механизм
Заказы клиентов	Граница диаграммы	Управляющее воздействие	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Управляющее воздействие
Заказы на настольные компьютеры	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Выход	Сборка настольных компьютеров	Управляющее воздействие

1	2	3	4	5
Заказы на ноутбуки	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Выход	Сборка компьютеров	Управляющее воздействие
Компоненты	<i>Туннелированная</i> стрелка	Вход	<ul style="list-style-type: none"> • Сборка настольных компьютеров • Сборка ноутбуков • Тестирование компьютеров 	Вход
Настольные компьютеры	Сборка настольных компьютеров	Выход	Тестирование компьютеров	Вход
Ноутбуки	Сборка ноутбуков	Выход	Тестирование ноутбуков	Вход
Персонал производственного отдела	<i>Туннелированная</i> стрелка	Механизм	<ul style="list-style-type: none"> • Сборка настольных компьютеров • Сборка ноутбуков 	Механизм
Правила сборки и тестирования	Границы диаграммы		<ul style="list-style-type: none"> • Сборка настольных компьютеров • Сборка ноутбуков • Тестирование компьютеров 	Управляющее воздействие
Результаты сборки и тестирования	<ul style="list-style-type: none"> • Сборка настольных компьютеров • Сборка ноутбуков • Тестирование компьютеров 	Выход	Граница диаграммы	Выход
Результаты тестирования	Тестирование компьютеров	Выход	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Вход
Собраны компьютеры	Тестирование компьютеров	Выход	Граница диаграммы	Выход
<i>Тестировщик</i>	Персонал производственного отдела		Тестирование компьютеров	Механизм
Указание передать компьютеры на отгрузку	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Выход	Тестирование компьютеров	Управляющее воздействие

2. Произведите туннелирование и связку граничных стрелок, если это необходимо. Результат выполнения упражнения 3 представлен на рисунке 33.

Цель занятия: выполнение учебного проекта «Разработка информационной системы предприятия оптовой торговли медицинскими препаратами». Построение моделей БП в нотациях IDEF0, формирование таблицы операций и таблицы документов.

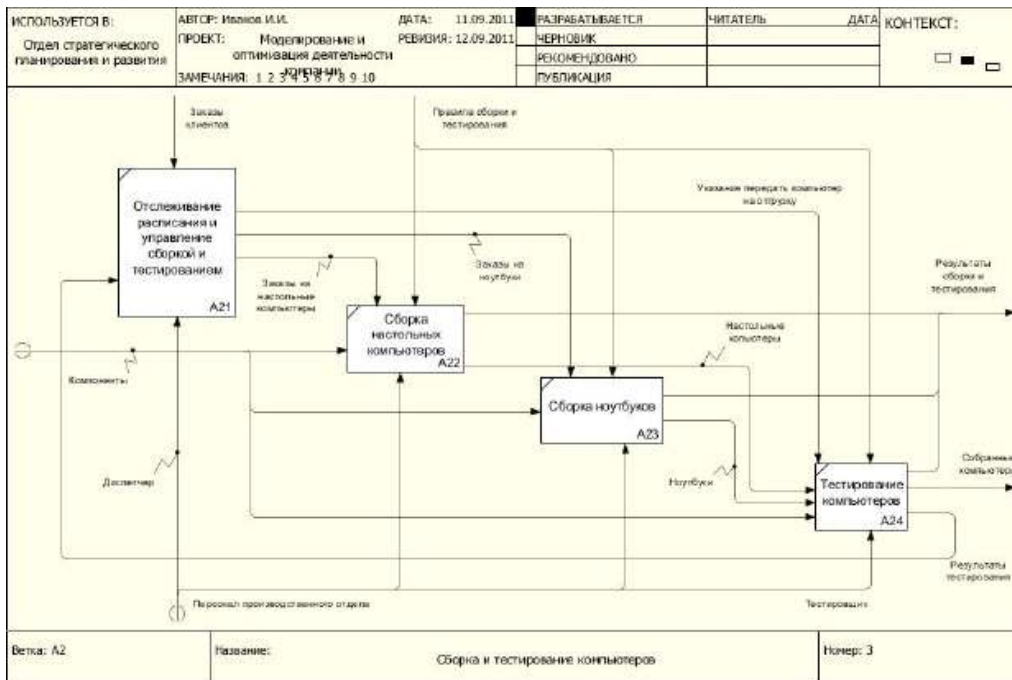


Рисунок 33 – Результат декомпозиции процесса Сборка и тестирование

Практическое задание позволяет изучить состав, содержание и процедуры формирования основных документов, которые создаются в процессе *типового проектирования ИС*, приобрести навыки разработки диаграмм бизнес-процессов на основе их вербального описания, которое получается в результате обследования деятельности предприятий.

3.4. Лабораторная работа 4. Анализ результатов предварительного обследования компании МЕД

В процессе выполнения практического задания проводится анализ и оформление результатов обследования деятельности гипотетического предприятия «МЕД», на основе которого разрабатывают документы, необходимые для настройки типовой ИС.

По итогам проведения обследования обычно формируются следующие документы:

- предварительная информация;
- видение выполнения проекта и границы проекта;
- отчет об обследовании.

Предварительная информация

Предполагается, что в начале обследования проведен предварительный сбор информации о компании, по итогам которого получены следующие данные:

- краткая информация о компании (профиль клиента);
- цели проекта;
- подразделения и пользователи системы.

На основе предварительной информации сформировано и согласовано с заказчиком общее представление о проекте:

Видение выполнения проекта и границы проекта – документ, который кратко описывает в каких подразделениях, в какой функциональности будет внедряться ИС.

Затем выполняется детальное обследование предприятия, результаты которого оформляются в виде отдельного документа – отчета об обследовании.

Отчет об обследовании содержит следующие разделы:

Анализ существующего уровня автоматизации	Создается список программного обеспечения, используемого в компании, и приводятся данные об использовании этих пакетов в каждом из подразделений организации
Общие требования к ИС	Формулируются общие требования к функциональности разрабатываемой системы
Формы документов	Перечень и структура документов, которые должны формироваться системой
Описание системы учета	Описание системы учета включает в себя следующие документы: <ul style="list-style-type: none"> • учетная политика компании; • план счетов и используемых аналитик; • список типовых хозяйственных операций и их отражение в проводках
Описание справочников	По каждому справочнику, проектируемому в системе, дается описание необходимой иерархической структуры
Организационная диаграмма	Организационная диаграмма используется для отражения организационной структуры подразделений организации и их зон ответственности
Описание состава автоматизируемых бизнес-процессов	Все бизнес-процессы компании должны быть перечислены в общем списке и каждый должен иметь свой уникальный номер
Описания бизнес-процессов (книга бизнес-процессов)	Далее в отчет об обследовании включается книга бизнес-процессов, содержащая подробное описание автоматизируемых бизнес-процессов. Модели бизнес-процессов позволяют выделить отдельные операции, выполнение которых должно поддерживаться разрабатываемой ИС

На последнем этапе осуществляется *отображение модели предметной области* на функциональность типовой системы - выбираются модули системы для поддержки выделенных операций, определяются особенности их настройки, выявляется необходимость разработки дополнительных программных элементов.

Краткая информация о компании «МЕД»

Компания дистрибьютор «МЕД» закупает медицинские препараты отечественных и зарубежных производителей и реализует их через собственную дистрибьюторскую сеть и сеть аптек. Компания осуществляет доставку товаров, как собственным транспортом, так и с помощью услуг сторонних организаций.

Основные бизнес-процессы компании – закупки, приходование товара запасов, продажи, взаиморасчеты с поставщиками и клиентами.

Уровень конкуренции для компании в последнее время возрос, так как на рынок вышли 2 новых конкурента, к которым перешла часть клиентов и ряд наиболее квалифицированных сотрудников ЗАО «МЕД». ЗАО «МЕД» имеет два филиала в г. Курске, Санкт-Петербурге. Каждый из филиалов функционирует как самостоятельное юридическое лицо, являясь полностью принадлежащей ЗАО «МЕД» дочерней компанией.

По предварительным планам, Компания намерена открыть также дочернее предприятие для организации производства в непосредственной близости к своим заказчикам.

Контактные данные сотрудников

<i>Адреса и телефоны</i>	Москва, К-123 Центральная улица, д. 20, стр.7, офис 709 Телефон: (095) 345-6789 Факс: (095) 345-9876
<i>Контактные лица</i>	Борис Нефедьев – Генеральный директор Дмитрий Кононов – Исполнительный директор Артур Иванченко – Директор по маркетингу
<i>Сотрудники</i>	Штат компании составляет на момент проведения диагностики 110 сотрудников

Основными целями проекта автоматизации компании «МЕД» являются:

- Разработка и внедрение комплексной автоматизированной системы поддержки логистических процессов компании.
- Повышение эффективности работы всех подразделений компании и обеспечения ведения учета в единой информационной системе.

Видение выполнения проекта и границы проекта

В рамках проекта развертывание новой системы предполагается осуществить только в следующих подразделениях ЗАО «МЕД»:

- Отдел закупок.
- Отдел приемки.
- Отдел продаж.
- Отдел маркетинга.
- Группа планирования и маркетинга.
- Группа логистики.
- Учетно-операционный отдел.
- Учетный отдел.
- Отдел сертификации (в части учета сертификатов на медикаменты).
- Бухгалтерия (только в части учета закупок, продаж, поступлений и платежей).

Не рассматривается в границах проекта автоматизация учета основных средств, расчета и начисления заработной платы, управления кадрами. Выходит за рамки проекта автоматизация процессов взаимоотношений с клиентами.

Количество рабочих мест пользователей – 50.

Отчет об обследовании (см. табл. 18)

Таблица 18 – Существующий уровень автоматизации

Область автоматизации	Качественный и количественный показатель
Количество рабочих станций, всего	90
Количество сотрудников отдела ИТ	2
Количество ПК, одновременно работающих в сети	50
Наличие и форма связи с удаленными объектами	Терминальная связь со складом
Количество рабочих станций на удаленном объекте	8
Характеристики компьютеров	От Celeron 2900 и выше
Операционная система	Windows-7, 10
Системы, которые представляется возможным оставить без изменения	«1С Предприятие 7.7» в модульном составе «Бухгалтерия», «Зарплата», «Кадры», для работы бухгалтерии

Список программного обеспечения, используемого компанией на момент обследования:

1. «1С Предприятие 7.7» («Бухгалтерия», «Торговля», «Зарплата», «Кадры», «Касса», «Банк») для работы бухгалтерии.
2. Две собственных разработки на базе *конфигуратора «1С»*. Это «Закупки», «Продажи».
3. Собственная разработка на базе FOXPRO для финансового отдела.
4. Excel для планирования продаж.

Общие требования к информационной системе

Одно из основных требований компании «МЕД» к будущему решению состоит в том, чтобы оно было построено на фундаменте единой интегрированной системы, а работа всех сотрудников велась в одном информационном пространстве.

Ключевые функциональные требования к информационной системе:

1. Мощные средства защиты данных от несанкционированного доступа. Разграничения доступа к данным в соответствии с должностными обязанностями.
2. Возможность удаленного доступа.
3. Управление запасами. Оперативное получение остатков на складе.
4. Управление закупками. Планирование закупок в разрезе поставщиков.
5. Управление продажами. Контроль лимита задолженности с возможностью блокировки формирования отгрузочных документов.
6. Полный контроль взаиморасчетов с поставщиками и клиентами.
7. Получение управленческих отчетов в необходимых аналитических срезах как детальных для менеджеров, так и агрегированных для руководителей подразделений и директоров фирмы.

Примеры форм отчетных документов приведены в таблицах 19–21.

Таблица 19 – Отчет о дебиторской задолженности

Регистрационный номер	Клиент	Договор	Дата договора	Сумма по договору	Сумма задолженности	Ожидаемый комментарий срок платежа	Комментарий
Итого							

Таблица 20 – Отчет о кредиторской задолженности

Информация о материалах/ комплектующих, услугах/работах	Поставщик	Номер договора	Сумма по договору	Срок оплаты по договору	Дата оплаты	Сумма задолженности	Комментарий

Таблица 21 – Отчет о требуемых закупках

Инвентарный код	Название материала/товара	Ед. измерения	Требуется закупить	Предыдущая дата приобретения	Название поставщика	Дата послед. приобретения	Стоимость приобретения

Описание системы учета

ЗАО «МЕД» использует типовой российский план счетов (табл. 22), три аналитики (контрагенты, договора, регионы).

Таблица 22 – Фрагмент плана счетов компании

Номер бухгалтерского счета	Наименование счета
01.000	Основные средства
02.000	Амортизация основных средств
03.000	Доходные вложения в материальные ценности
04.000	Нематериальные активы
05.000	Амортизация нематериальных активов
08.000	Вложения во внеоборотные активы
19.000	НДС по приобретениям

Фрагмент учетной политики

Выручка и прибыль. Выручка от реализации продукции и оказания услуг определяется по мере отгрузки реализованной продукции, оказания услуг и отражается в финансовой отчетности по *методу начисления*.

Запасы. Компания с целью определения *фактической себестоимости*, товаров, реализованных в отчетном периоде, использует вариант их оценки по себестоимости первых по времени приобретения материалов (ФИФО).

Описание справочников

Фрагмент описания справочников, используемых для автоматизации компании «МЕД» приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Справочники клиентов и договоров

Наименование справочника	Код	Наименование
<i>Клиенты</i>	AC_Ap_00001 AC_Ds_00001 OTHER_00001	Покупатель_АПТЕКИ Покупатель_Дистрибьюторы Прочие
Поставщики/ Подрядчики	B_00001 L_00001 I_00001 OTHER_00001 B_00001	Банки Частные лица Страховые организации Прочие Банки
Договора 1. Наши услуги 2. Услуги нам	1_COM_D/M/E 1_SERV_D/M/E 2_COM_D/M/E 2_SERV_D/M/E 1_COM_D/M/E	Договор комиссии_Д/М/Г по нашим услугам Договор на оказание наших услуг_Д/М/Г Договор комиссии_Д/М/Г по услугам нам Договор на оказание услуг нам_Д/М/Г Договор комиссии_Д/М/Г по нашим услугам

Код справочника отражает уровни иерархии. Справочники клиентов и договоров имеют трехуровневую структуру. Справочник поставщиков – двухуровневую структуру. В коде справочника для отображения уровня применен символ подчеркивания. Например, в коде справочника клиенты первый уровень обозначен символами «АС» – покупатель; второй уровень «Ар» – аптеки, «Ds» – дистрибуторы; для обозначения третьего уровня предусмотрены порядковые номера 00001, 00002 и т. д. с количеством знаков в номере 5.

Организационная диаграмма

Оргструктура предприятия оптовой торговли ЗАО «МЕД» имеет следующий вид:

ЗАО «МЕД»

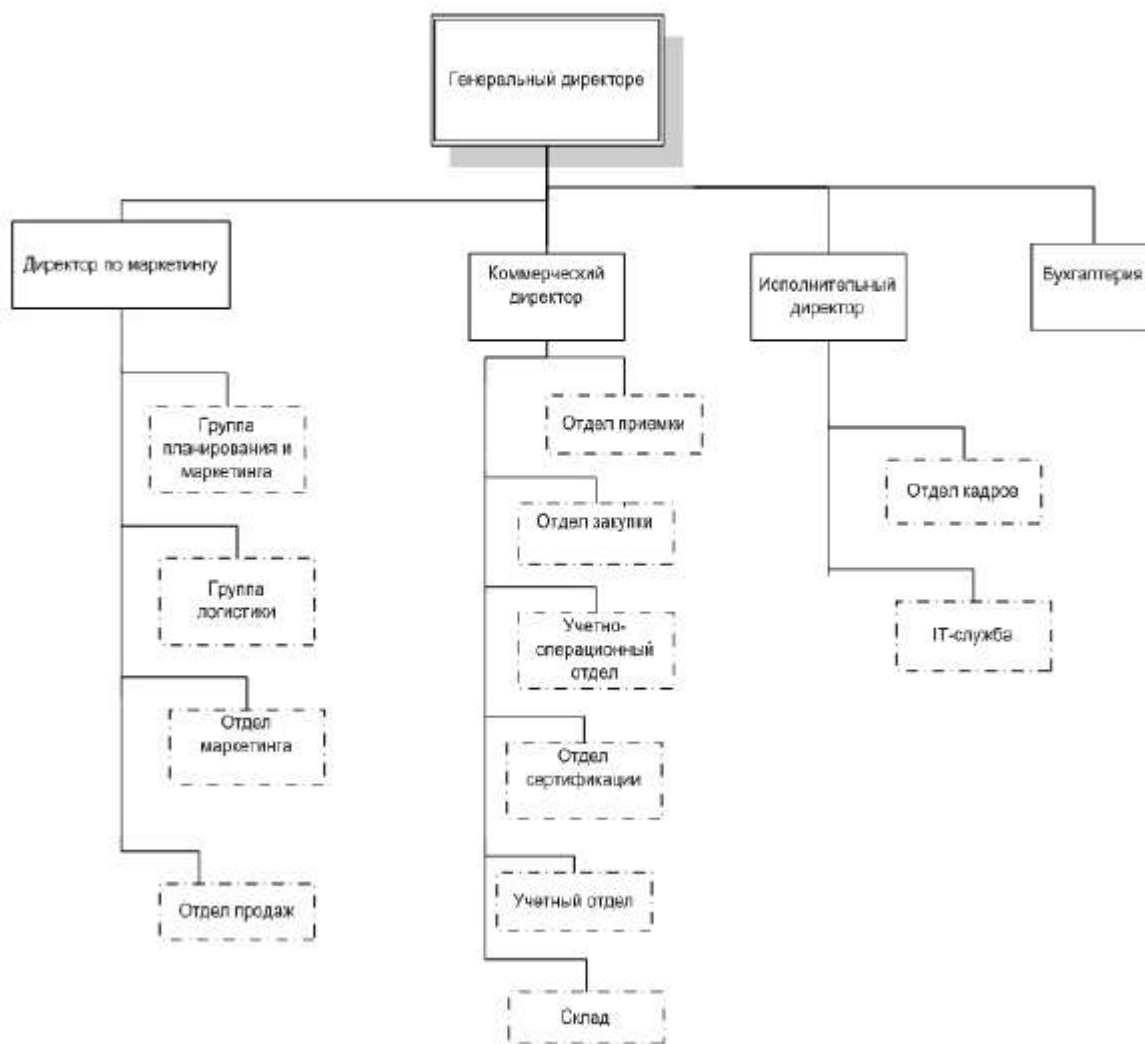


Рисунок 34 – Разработка моделей бизнес-процессов предприятия оптовой торговли лекарственными препаратами

Термины

<i>Внешняя статистика продаж</i>	статистика по продажам, получаемая из сети аптек
<i>Внутренняя статистика продаж</i>	статистика по продажам, получаемая из отчетов продаж клиентам компании
<i>Номенклатурная единица</i>	наименование медикамента, завода изготовителя
<i>ABC</i>	классификация товара по выручке от продаж клиентам
<i>XYZ</i>	классификация товара по рейтингу популярности
<i>Учетная цена</i>	Это цена товара у поставщика с учетом скидок
<i>Действующие контракты</i>	контракты, по которым имеются обязательства сторон на определенный период времени
<i>График поставок</i>	очередность обращения к поставщикам, необходимая для поддержания деловых отношений
<i>Страховой запас</i>	минимальный запас товара, необходимый для покрытия потребностей до момента поставки новой партии товара

Разработка информационных систем включает в себя несколько этапов. Однако всегда начальным этапом создания системы является изучение, анализ и моделирование деятельности заказчика.

Описание деятельности компании-дистрибьютора «МЕД»

Компания-дистрибьютор «МЕД» закупает медицинские препараты отечественных и зарубежных производителей и реализует их через собственную дистрибьюторскую сеть и сеть аптек. Планирование закупок компания осуществляет на основании статистики продаж, которую предоставляют сеть аптек и дистрибьюторы, а также заказов клиентов. Компания осуществляет доставку медикаментов от поставщиков, как собственным транспортом, так и с помощью услуг сторонних организаций. Компания имеет собственный склад для хранения медикаментов.

3.5. Лабораторная работа 5. Формирование списка бизнес-процессов

Постройте модели бизнес процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам» средствами Ramus Educational, используя методологии IDEF0, DFD.

На основании описания деятельности компании выделите основные бизнес-процессы и занесите их краткое наименование в таблицу 24 со следующим содержанием:

Таблица 24 – Основные бизнес-процессы

Номер бизнес-процесса	Наименование бизнес-процесса

Номер бизнес-процесса составьте из букв и цифр так, чтобы по номеру был интуитивно понятен смысл бизнес-процесса.

Выполнение лабораторной работы 5

Для того чтобы выделить *бизнес-процессы* необходимо выделить действия, которые совершает компания. В рассматриваемом случае компания планирует закупки, закупает медикаменты, доставляет медикаменты на склад, приходит медикаменты на склад, продает медикаменты (табл. 25).

Таблица 25 – Пример заполнения таблицы бизнес-процессов

Номер бизнес-процесса	Название бизнес-процесса
1Пл Зак	Планирование закупок
2-Закпк	Закупки
3-Доствк	Доставка
4-Склад	Приходование товара
5-Прод	Продажи

Примечание. В целях упрощения задачи в дальнейшем объединим описание бизнес-процессов «Закупки» и «Планирование закупок» в один бизнес процесс под названием «Планирование закупок и размещение заказов» и присвоим ему номер 1Пл_Зак.

Бизнес-процесс «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам»

Общее описание бизнес-процесса

1. Предприятие планирует закупки медикаментов. Планирование закупок осуществляется в Департаменте маркетинга, в группе маркетинга и планирования. **Планирование закупок** осуществляют следующим образом:

- Менеджер группы планирования и маркетинга ежедневно получает от контрагентов данные внешней и внутренней статистики продаж медикаментов в виде отчетов-таблиц собственных продаж и отчетов-таблиц продаж внешних источников.

- Для планирования закупок медикаментов менеджер группы планирования и маркетинга еженедельно на основании статистики продаж *осуществляется расчет потребности в товаре*. В результате расчета формируется таблица потребностей в товаре, в которой определено количество и номенклатура заказываемых товаров.

2. Выбор поставщиков осуществляет менеджер отдела закупок.

- Ежемесячно (или по мере необходимости) в ИС вводятся прайс-листы поставщиков.

- Анализ предложений поставщиков и действующих контрактов осуществляется на основании таблицы потребностей в товаре и прайс-листов. Выбираются наиболее выгодные условия поставки. При выборе поставщика важно учесть предоставляемую отсрочку платежа. Данные сведения берутся из контрактов, отмеченных как приоритетные (действующие).

- В результате анализа формируется список поставщиков с расстановкой приоритетов (каждой позиции присваивается признак основного и запасного поставщика в порядке убывания приоритета).

3. Менеджер отдела закупок ежемесячно на основании таблицы потребностей в товаре и списка выбранных поставщиков формирует графики поставок с указанием сроков и периодичности, но без количества поставки.

4. Ежемесячно после определения потребности в товаре менеджер группы логистики формирует план заявок на месяц. Для этого рассчитывают необходимое количество закупок.

- Необходимое количество закупок рассчитывают на основании фактических запасов на складе, необходимого минимального и максимального уровня запасов. Нормы минимального и максимального количества запасов устанавливаются в днях. При расчете необходимого количества закупки учитывается также время товара в пути. Таким образом, данный расчет должен обеспечить возможность бесперебойного наличия товара на складе. По результату расчетов формируется план заявок на месяц.

5. Ежедневно в группе логистики формируют заказы поставщикам.

- Формирование заказов поставщикам с учетом складских остатков, товара в пути и резервного запаса проводится согласно плану заявок, графику поставок, прайс-листам поставщиков.

- Если предстоит сделать заказ импортному поставщику, то менеджер группы логистики рассчитывает затраты на сертификацию, создается отчет о затратах на сертификацию. Затраты на сертификацию проверяются на соответствие внутрифирменным нормам. Данная операция производится по мере необходимости.

- Проводится проверка затрат на соответствие внутрифирменным нормам. Если затраты на сертификацию превышают внутрифирменные нормы, то менеджер группы логистики повторяет процесс формирования заказов поставщикам. Формируются новые заказы.

6. Ежедневно подготовленный поставщику заказ акцептуется (заказ должен подписать менеджер по логистике и директор Департамента маркетинга и управления товарными запасами).

7. Ежедневно менеджер группы логистики направляет заказ в отдел закупок. Менеджер отдела закупок направляет заказ поставщику.

3.6. Лабораторная работа 6. Формирование функциональных требований к фрагменту ИС «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам»

Все операции, участвующие в процессе «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам» и отраженные на диаграмме нижнего уровня БП, отразите в таблице описания операций, имеющей следующий формат:

Формирование таблицы операций

Все операции, участвующие в процессе «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам», отразите в таблице 26 описания операций, имеющей следующий формат:

Таблица 26 – Формат таблицы описания операций

Диаграмма и номер на диаграмме	Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы-основания)	Исходящий документ (составляемый документ)	Проводка (дебет, кредит, сумма, аналитика)	Комментарий
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. Далее заполненная форма таблицы описания операций будет использоваться для проектирования перечисленных в ней операций на информационную систему.

Выполнение лабораторной работы 6

В таблицу последовательно внесите операции бизнес-процесса.

1. В графе 1 проставьте краткое наименование диаграммы - 1Пл_Зак. Кроме того, в этой графе укажите номер операции, соответствующий изображению на диаграмме действий.

2. В графу 2 путем копирования перенесите из диаграммы действий наименование операции.

3. В графе 3 укажите исполнителя операции. В рассматриваемом бизнес-процессе, исполнителями операций являются менеджер группы планирования и маркетинга, менеджер отдела закупок, менеджер группы логистики.

4. В графе 4 укажите, с какой частотой выполняется каждая операция. Проставьте частоту выполнения операций в соответствии с общим описанием бизнес-процесса. Данная информация фиксируется в ходе обследования компании. Например, это может быть «ежедневно», «ежесуточно», 1 раз в месяц, 200 раз в день и т.п. При проектировании или выборе системы данные из графы «Как часто» определяют требования к быстродействию системы, к параметрам сетевого варианта системы.

5. В графу 5 занесите наименования документов, на основании которых осуществляется выполнение операции (входящие документы).

6. В графе 6 укажите наименования документов, которые создаются в результате выполнения операции (исходящие документы). В отдельных случаях входящие и исходящие документы могут совпадать. Например, для операции «Направление заказа поставщику» входящим и исходящим документом будет заказ поставщику.

7. Если на основании операции формируется бухгалтерская проводка, то она указывается в графе 7. В рассматриваемом примере нет операций, по которым бы формировались проводки.

8. Графа 8 предназначена для произвольной дополнительной информации.

Ниже представлена таблица описания операций бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам» (табл. 27).

Таблица 27 – Операции бизнес-процесса
«Планирование закупок и размещение заказов поставщикам»

Диаграмма и номер операции на диаграмме	Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы-основания)	Исходящий документ (составляемый документ)	Проводка (дебет, кредит, сумма, аналитика)	Комментарий
1	2	3	4	5	6	7	8
1Пл_Зак 1а	1. Получение внутренней статистики продаж	Менеджер гр. планирования и маркетинга	Ежесуточно	Отчет-таблица собственных продаж	Отчет-таблица собственных продаж	Нет	
1Пл_Зак 1б	2. Получение внешней статистики продаж	Менеджер гр. планирования и маркетинга	Ежесуточно	Отчет-таблица продаж внешних источников	Отчет-таблица продаж внешних источников	Нет	
1Пл_Зак 2	3. Расчет потребностей в товаре	Менеджер гр. планирования и маркетинга	Еженедельно	Отчет-таблица собственных продаж Отчет-таблица продаж внешних источников	Таблица потребностей в товаре	Нет	
1Пл_Зак 3	4. Ввод в систему прайс-листов поставщиков	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно	Прайс-листы поставщиков	Прайс-листы поставщиков	Нет	
1Пл_Зак 4	5. Анализ предложений поставщиков и действующих контрактов	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Прайс-листы поставщиков Таблица потребностей в товаре	Список поставщиков	Нет	
1Пл_Зак 5	6. Формирование списка поставщиков с расстановкой приоритетов	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Список поставщиков Контракты действующие	Список поставщиков с расстановкой приоритетов	Нет	

Продолжение табл. 27

1	2	3	4	5	6	7	8
1Пл_Зак 6	7. Формирование графика поставок без указания количества	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Список поставщиков с расстановкой приоритетов Таблица потребностей в товаре	График поставок	Нет	
1Пл_Зак 7	8. Формирование плана заявок на месяц	Менеджер группы логистики	Ежемесячно и по мере необходимости	Таблица потребностей в товаре, Запасы на складе, Нормы мин. и макс. кол-ва запасов (в днях), Время товара в пути, График поставок	План заявок на месяц	Нет	
1Пл_Зак 8	9. Формирование заказов поставщикам с учетом складских остатков, товара в пути и резервного запаса	Менеджер группы логистики	Ежедневно по плану заявок	План заявок на месяц, График поставок, Прайслисты поставщиков	Заказы поставщику	Нет	
1Пл_Зак 9	10. Расчет затрат на сертификацию	Менеджер группы логистики	По мере необходимости	Заказы поставщику	Отчет о затратах на сертификацию	Нет	
1Пл_Зак 10	11. Проверка затрат на соответствие внутренним нормам	Менеджер группы логистики	По мере необходимости	Отчет о затратах на сертификацию Внутрифирменные нормы	Отчет о результате сравнения	Нет	
1Пл_Зак 11	12. Подпись заказа менеджером по логистике, директором ДМ	Менеджер группы логистики	Ежедневно	Заказы поставщику	Заказы поставщику акцептованные	Нет	

1	2	3	4	5	6	7	8
1Пл_Зак 12	13. Направление заказа в отдел закупок	Менеджер группы логистики	Ежедневно	Заказы поставщику акцептованные	Заказы поставщику акцептовые	Нет	
1Пл_Зак 13	14. Направление заказа поставщику	Менеджер отдела закупок	Ежедневно	Заказы поставщику акцептованные	Заказы поставщику акцептованные	Нет	

3.7. Лабораторная работа 7. Формирование таблицы описания документов

Все документы, участвующие в бизнес-процессе, отразите в таблице описания документов (табл. 28).

Таблица 28 – Формат таблицы описания документов

Диаграмма и номер операции на диаграмме	Составляемый документ (исходящий документ)	Операция	Кто составляет (исполнитель)	Как часто	Документы-основания (входящие документы)	Реестр, в котором регистрируется документ	Комментарий
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. После того, как будут описаны документы, приступают к их разработке в ИС. Формы документов в учебном пособии не представлены, в практической же деятельности создается альбом форм, который является приложением к таблице описания документов.

Выполнение лабораторной работы 7

Таблица описания документов получается путем реформирования (перестановки столбцов и объединении строк) таблицы описания операций. Особенности таблицы описания документов заключаются в следующем. В графе 2 не должно быть повторяющихся наименований документов. Если один и тот же документ является исходящим на различных операциях, то он один раз указывается в графе 2 «Составляемый документ», а в графе 3 ему в соответствие ставятся несколько операций. Также по наименованию документа следует объединить записи и в других графах.

В графе 7 указывается наименование реестра, в котором регистрируется создаваемый документ. Наименование реестру присваивается, как правило, по наименованию документа. Например, если документ «Заказ», то «Реестр заказов»; документ «Прайс-лист», тогда «Реестр прайс-листов» и т. д.

В таблице 29 приведено описание документов бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам».

Таблица 29 – Документы бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам»

Диаграмма и номер операции на диаграмме	Составляемый документ (Исходящий документ)	Операция	Исполнитель	Как часто	Документы-основания (Входящие документы)	Реестр, в котором регистрируется документ	Комментарий
1	2	3	4	5	6	7	8
1Пл_Зак 2	1. Таблица потребностей в товаре	Расчет потребностей в товаре	Менеджер гр. планирования и маркетинга	Ежедневно	Отчет-таблица собственных продаж. Отчет-таблица продаж внешних источников	Реестр статистических отчетов	
1Пл_Зак 3	2. Список поставщиков	Анализ предложений поставщиков и действующих контрактов	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Прайс-листы поставщиков. Контракты действующие	Реестр прайс-листов	
1Пл_Зак 4	3. Список поставщиков с расстановкой приоритетов	Выбор поставщиков	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Список поставщиков	Нет	
1Пл_Зак 5	4. График поставок	Формирование графика поставок без указания количества	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Список поставщиков с расстановкой приоритетов. Таблица потребностей в товаре	Нет	

Окончание табл. 29

1	2	3	4	5	6	7	8
1Пл_Зак 6	5. План заявок на месяц	Расчет необходимого количества закупок с учетом остатка на складе и страхового запаса	Менеджер группы логистики	Ежемесячно и по мере необходимости	Таблица потребности в товаре, прайс-листы поставщиков, график поставок	Нет	
1Пл_Зак 7	6. Заказы поставщику	Формирование заказов поставщикам с учетом складских остатков, товара в пути и резервного запаса	Менеджер группы логистики	Ежедневно по плану заявок	План заявок на месяц, график поставок, прайс-листы поставщиков	Реестр заказов	
1Пл_Зак 9.10	7. Отчет о затратах на сертификацию	Расчет затрат на сертификацию. Проверка затрат на превышение нормы	Менеджер группы логистики	По мере необходимости	Заказы поставщику	Нет	
1Пл_Зак 11,12,13	8. Заказы поставщику акцептованные	Подпись заказа менеджером по логистике, директором ДМ. Направление заказа в отдел закупок. Направление заказа поставщику	Менеджер группы логистики	Ежедневно	Заказы поставщику. Заказы поставщику акцептованные	Реестр заказов	

4. Варианты заданий самостоятельной работы студентов

Требования к выполнению домашнего задания

На основании результатов обследования компании получены текстовые описания бизнес процессов. Требуется спроектировать ИС по одному из вариантов. Проектные документы должны содержать:

1. Текстовое описание бизнес-процесса.
2. Таблицу операций и таблицу документов по бизнес-процессу (табл. 30–32), составленные на основании текстового описания. Форма таблиц приведена ниже.

Таблица 30 – Операции по бизнес-процессу
«Название бизнес-процесса»

Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы-основания)	Исходящий документ (составляемый документ)

Таблица 31 – Описание документов «Название бизнес-процесса»

Составляемый документ (исходящий документ)	Операция	Кто составляет (исполнитель)	Как часто	Документы-основания (входящие документы)

3. Диаграммы бизнес-процесса «как есть» и «как должно быть» (учитываются пожелания специалистов по изменению бизнес-процессов) с обоснованием выбора вида диаграммы и инструмента моделирования.

Таблица 32 – Общий перечень бизнес-процессов компании

№ Б-П	Наименование бизнес-процесса
1Пр	Продажи: сеть, опт
2Пл	План закупок, отгрузок (поставок)
3Закуп	Закупки, отгрузки (поставки)
4Пр	Размещение заказа на производство
5Ф	Производство собственное
6З	Закупка сырья и комплектующих в соответствии с планом
7Ф	Фасовка на стороне
8Ск	Приемка, отгрузка, выписка
9П	Платежи. Взаиморасчеты с <i>кредиторами</i>
10П	Поступления. Взаиморасчеты с <i>дебиторами</i>

4.1. Задание 1. Описание бизнес-процесса «План закупок, отгрузок поставщиков»

В процессе планирования можно выделить две составляющие - *стратегическое планирование* на сезон (1 год), среднесрочное планирование с учетом ежемесячных фактических продаж (корректировка плана продаж за 2 месяца на месяц) и *понедельное оперативное планирование отгрузок*.

Исходными данными для планирования являются *коэффициенты* распределения продаж, которые рассчитывает отдел маркетинга, а также суммовой план продаж на год, получаемый из отдела продаж. Начальником отдела закупок осуществляется составление следующих планов:

- План продаж на год помесечный.
- План продаж понедельный.
- План отгрузок от поставщиков на год.
- План закупок на год.

В ходе текущей работы производят корректировку планов. Корректировка планов на месяц осуществляется при изменении плана продаж. Корректировка месячного плана происходит за 2 месяца вперед. Необходимость в корректировке недельного плана возникает при отклонении фактических отгрузок от поставщиков, продаж от плановых по итогам недели, а также при изменении оперативного плана продаж. При корректировке недельного плана предусматривается использование страхового запаса на складе и сведения о товарах в пути. Допускается отгрузка товара из страхового запаса склада.

Ежегодно проводится составление планов по следующей схеме.

Отдел маркетинга на основании статистики продаж за три года и кривых спроса производит расчет коэффициентов распределения продаж и составляет документ **«Таблица коэффициентов распределения продаж»**.

Отдел продаж разрабатывает проект плана продаж и составляет документ **«Проект плана продаж на один год»**.

Начальник отдела закупок на основании документов **«Проект плана продаж на один год»** и **«Таблица коэффициентов распределения продаж»** производит разбивку плана продаж помесечно и составляет документ **«План продаж на один год помесечно»**.

Начальник отдела закупок на основании документа «План продаж на один год помесечно» производит разбивку плана продаж по неделям и составляет документ **«План продаж понедельно»**.

Начальник отдела закупок на основании документа «План продаж понедельно» составляет план поставок (отгрузок) и составляет документ **«План поставок (отгрузок) на один год»**.

Ежемесячно проводится корректировка плана по следующей схеме.

Отдел продаж на основании документа «План продаж на один год помесечно» проводит анализ фактических продаж за месяц, сопоставляет план с фактом и составляет документы «Откорректированный план продаж» и «Прогноз продаж на месяц» и направляет эти документы начальнику отдела закупок.

Начальник отдела закупок на основании полученных документов «Откорректированный план продаж» и «Прогноз продаж на месяц» проводит анализ откорректированного плана продаж, сопоставление прогноза продаж с фактическими возможностями поставок, вносит корректировку в план и готовит документы «плана продаж на месяц» и «Новая редакция общего плана продаж на год».

Понедельное планирование проводится по следующей схеме.

Менеджер отдела закупок производит выборку фактических данных по отгрузкам поставщиков из БД «1С – закупки», «1С – продажи» и введение этих данных в таблицу *Excel* «Планирование отгрузок на неделю». Результат работы – документ «Проект плана отгрузок на неделю».

Начальник на основании «Проекта плана отгрузок на неделю» проводит анализ этого плана и составляет документ «Указания по доработке плана».

Менеджер отдела закупок в основании соответствии с Указаниями начальника отдела закупок проводит корректировку плана отгрузок на неделю в готовит документ «Проект плана отгрузок поставщиков на неделю».

Начальник отдела закупок направляет документ «Проект плана отгрузок поставщиков на неделю» начальнику отдела продаж для его анализа.

Начальник отдела закупок и начальник отдела продаж проводят согласование проекта плана отгрузок на неделю с прогнозом продаж.

После согласования начальник отдела закупок направляет план отгрузок на неделю менеджерам отдела закупок.

Пожелания к изменению бизнес-процесса «Планирование закупок, отгрузок поставщиков»

- Автоматически корректировать понедельное планирование на основании фактических данных продаж.
- Иметь прогнозные данные по складу на каждую неделю.
- Планировать страховой запас в зависимости от сезонности.
- Планировать дату поступления и количество ТМЦ.
- Автоматически формировать отчет по фактическим отгрузкам поставщиков, который будет доступен для руководителя, менеджеров отдела закупок и отделу продаж.

4.2. Задание 2. Описание бизнес-процесса «Производство собственное»

Производство собственное заключается в фасовке круп.

Бизнес-процесс выглядит следующим образом.

Еженедельно проводится планирование объема выпуска готовой продукции по следующей схеме:

1. Руководитель отдела продаж на основании документов об остатках сырья и готовой продукции составляет проекта плана продаж.

2. Руководитель проекта на основании:

- проекта плана продаж на неделю осуществляет анализ проекта плана продаж на 1 неделю;
- плана продаж на месяц сырья осуществляет анализ плана продаж на 1 месяц;
- почасовой нормы производства и графика работы производства проводит анализ производственных мощностей;
- графика прихода сырья вносит изменения в проект продаж на неделю и отправляет откорректированный проект плана руководителю отдела продаж на согласование.

1. Руководитель проекта и руководитель отдела продаж согласовывают внесенные изменения в проект плана и составляют план выпуска готовой продукции на неделю.

2. План выпуска готовой продукции направляется начальнику производства и начальнику смены.

Еженедельно проводится передача сырья и комплектующих со склада по следующей схеме:

3. Начальник смены на основании плана выпуска готовой продукции на неделю оформляет требование-накладную.

4. Менеджер по качеству на основании требования-накладной производит подбор партии сырья и делает запись в журнале «Анализ качества сырья».

5. Кладовщик на основании требования-накладной производит отгрузку партии сырья и комплектующих и подписывает требование-накладную.

6. Начальник смены на основании требования-накладной с подписью кладовщика осуществляет приемку сырья и комплектующих и ставит свою подпись на требовании-накладной.

Еженедельно происходит передача готовой продукции из цеха на склад и ее оприходование.

1. Начальник смены направляет документы кладовщику и финансовому менеджеру. Кладовщику – накладную на передачу готовой продукции и накладную на возврат сырья и комплектующих. Финансовому менеджеру – Форму учета выпускаемой продукции, Акт на списание, Накладную на передачу готовой продукции, Накладную на возврат сырья и комплектующих, требование-накладную.

2. Кладовщик на основании присланных документов проводит приемку по количеству и ставит на них свою подпись и заносит соответствующую информацию в карточку складского учета.

3. Финансовый менеджер на основании присланных документов вводит данные в базу «1С».

4. Отдел выписки на основании полученных документов вводит соответствующие данные в базу данных «1С».

5. Формирует приходную накладную и направляет ее кладовщику на хранение.

6. Финансовый менеджер на основании формы учета выпускаемой продукции, акта на списание, накладной на передачу готовой продукции, накладной на возврат сырья и комплектующих, требования-накладной формирует в «1С» отчет об остатках сырья и комплектующих на складе и в цехе.

Пожелания к изменению бизнес-процесса Б

Пожеланий к изменению бизнес-процесса нет.

4.3. Задание 3. Описание бизнес-процесса «Закупка сырья и комплектующих в соответствии с планом»

Доставка сырья и комплектующих может осуществляться транспортом поставщика и самовывозом. Груз может быть доставлен вагонами ж/д и автотранспортом. При приемке сырья проверяется на соответствие качеству и технологическим нормам производства. Ниже приведена детализация бизнес-процесса «Закупка сырья и комплектующих в соответствии с планом».

Ежегодно проводится процесс планирования закупок по схеме:

1. Руководитель проекта ежегодно проводит:

- анализ тенденций рынка и строит прогнозы цен на сырье на год;
- анализ возможностей производства;
- анализ продаж прошлых лет и разрабатывает документ **«Анализ реализации за год»**.

2. Начальник отдела продаж ежегодно на основании прогноза цен на сырье на год и документа «Возможности производства на год» разрабатывает «План продаж на год» (объем продаж в суммовом исчислении).

3. Руководитель проекта ежегодно на основании документов «План продаж на год» и «Анализ реализации за год» осуществляет разбиение плана продаж по месяцам и ассортименту и составляет «План продаж с разбиением по месяцам и ассортименту».

По мере необходимости проводится заключение договоров на поставку сырья и комплектующих по схеме:

1. Руководитель проекта готовит проекты договоров на поставку сырья. В основе проекта договора может быть типовой договор, договор поставщика и Положение о порядке заключения договоров.

2. Подготовленный проект договора направляется для согласования сначала юристу компании, затем в бухгалтерию.

3. После внесения необходимых поправок договор на поставку направляется на утверждение Генеральному директору.

4. Утвержденный договор обязательно регистрируется бухгалтерией в журнале регистрации договоров.

5. Руководитель проекта направляет **Утвержденный договор** по факсу поставщику.

Процесс размещения заказа реализуется по схеме:

1. На первом этапе работы осуществляется поиск оптимальной сделки. При этом анализируются товарные запасы у поставщиков, цены, качество продукции, сезонные колебания, время доставки.
2. Если сделка такова, что превышает норму запаса и норму риска, подготавливается служебная записка, которая направляется на утверждение руководителю компании (частота операции – 1 раз в неделю).
3. Утвержденная или отклоненная служебная записка пересылается руководителю проекта (частота операции – 1 раз в неделю).
4. Руководитель проекта составляет спецификацию к договору.
5. Менеджер отдела на основании спецификации к договору оформляет проект заказа.
6. Руководитель проекта осуществляет контроль правильности оформления спецификации к договору.
7. Спецификация к договору регистрируется в бухгалтерии (запись в журнале) и направляется поставщику.
8. Руководитель проекта ежедневно отслеживает исполнение договора поставки-отгрузки.

Доставка товара происходит по схеме:

1. Руководитель проекта ежедневно анализирует маршрут доставки.
2. Менеджер отдела направляет в транспортный отдел Договор, ТТН, счет-фактура, доверенность, комплект сертификатов, схема проезда, заявка.
3. Менеджер отдела 3–5 раз в день на основании спецификации к договору создает упаковочный лист, накладную на разгрузку и направляет документы кладовщику через исполнительного директора или начальника транспортного отдела.

При прибытии товара осуществляется его приемка по количеству и качеству, которая проводится по схеме:

1. Кладовщик 3–5 раз в день на основании упаковочного листа и накладной на разгрузку сопоставляет прибывший груз, после чего приглашает менеджера по качеству для отбора образцов для анализа.
2. Менеджер по качеству 3–5 раз в день на основании спецификации соответствия и качества отбирает образцы и создает акт отбора образцов (делает запись в журнале), проверяет сертификаты, осуществляет анализ образцов и создает **Акт несоответствия** в случае браковки.

3. Если прибывшее сырье удовлетворяет качеству, то далее образцы проверяются на соответствие технологии изготовления готовой продукции. Эту работу прodelывает мастер смены 3-5 раз в день.

4. Если сырье не соответствует критериям качества и параметрам технологического процесса руководитель проекта принимает решение. При больших отклонениях от норм, некондиционное сырье возвращается поставщику, в этом случае менеджером по качеству создается документ **Претензии и Акт несоответствия качеству**. **Претензии и Акт несоответствия качеству** направляются на утверждение генеральному директору и затем поставщику.

Процесс приходования товара выполняется по схеме:

1. Руководитель проекта сопоставляет сведения о поступившем товаре по товарно-транспортным документам поставщика и упаковочному листу. Затем идет процесс согласования с поставщиком, процесс обработки недовложений, некондиции.

2. Руководитель проекта на основании упаковочного листа вносит сведения о приходе ТМЦ в базу данных «1С», рассчитывает себестоимость, и направляет документы в финансовую службу.

3. Менеджер по проекту подбирает документы для бухгалтерии. В состав пакета входят **Приложение к договору, товарная накладная, счет-фактура, ж/д накладная**. После проверки пакета документов руководителем проекта, они передаются в бухгалтерию.

4. Бухгалтерия на основании полученных документов оприходует ТМЦ, внося запись в базу «1С».

Пожеланий к изменению бизнес-процесса нет.

4.4. Задание 4. Описание бизнес-процесса «Фасовка на стороне»

Ниже приводится описание бизнес-процесса «Фасовка на стороне».

Составление проекта плана продаж происходит по схеме:

1. Руководитель отдела продаж еженедельно на основании плана продаж на месяц и отчета о продажах текущих готовит проект плана продаж на неделю.

2. Руководитель проекта анализирует проект плана продаж на неделю.

3. При внесении корректировок в проект плана продаж проводится согласование внесенных изменений с начальником отдела про-

даж. Согласованный план продаж и является недельным планом производства готовой продукции.

4. На основании плана выпуска готовой продукции направляется заявка изготовителю.

5. Факт размещения заказа на производство фиксируется в таблице Excel. Информация о размещении заказа направляется руководителем проекта в финансовую службу в виде служебной записки.

Направление в финансовую службу информации о размещении заявки происходит по схеме:

1. Руководитель проекта подготавливает документы на передачу сырья и комплектующих: сертификат, доверенность, копия договора и приложение к нему, счет-фактура. Документы составляются по мере необходимости. Это может быть 1 раз в неделю, в две недели, в полгода. Эти документы направляются начальнику транспортного отдела.

2. В свою очередь, менеджер финансового отдела, получив служебную записку о размещении заказа, в которой указана номенклатура, количество и дата изготовления, создает требование-накладную на отпуск сырья, расходную накладную и приходную накладную. Документы создаются в системе «1С».

3. Менеджер готовит также упаковочный лист, требование - накладную на разгрузку и направляет их кладовщику.

4. Кладовщик на основании требования-накладной отгружает со склада сырье подрядчику.

5. Отдел выписки регистрирует отгрузку.

Процесс приемки готовой продукции на склад проводится по схеме:

1. Руководитель проекта по мере необходимости направляет письмо финансовому менеджеру о поступлении готовой продукции.

2. Финансовый менеджер на основании письма о поступлении готовой продукции создает упаковочный лист и накладную на разгрузку и направляет эти документы кладовщику.

3. При поступлении товара на склад кладовщик:

- проверяет соответствие прибывшего груза по упаковочному листу и разгрузочной накладной, организует разгрузку и контроль количества, проводит его размещение, заполняя при этом карточку учета товаров;

- вносит фактическое количества товара в упаковочный лист и передает упаковочный лист финансовому менеджеру;

- получает от поставщика Приложение к договору, товарную накладную, счет-фактуру и передает их руководителю проекта.

4. Финансовый менеджер на основании упаковочного листа с записью фактических данных рассчитывает себестоимость товара, создает накладную на разгрузку и направляет ее кладовщику.

5. Руководитель проекта после выверки документов поставщика направляет в бухгалтерию Приложение к договору, товарную накладную, счет-фактуру.

Пожеланий по изменению бизнес-процесса нет.

4.5. Задание 5. Описание бизнес-процесса «Приемка, отгрузка, выписка»

Бизнес-процесс выглядит следующим образом:

1. Ежедневно отдел выписки (склад) на основании упаковочного листа и накладной на разгрузку получает информацию о планируемом поступлении товара.

2. Ежедневно из отдела выписки начальнику склада поступает информация о планируемом прибытии товаров. От отдела выписки на склад передается упаковочный лист и накладная на разгрузку.

3. При прибытии товара отдел ревизий и контроля получает от поставщика документы (накладная и счет-фактура).

4. Ревизор на основании сертификата проверяет качество товара, соответствие товара нормативным документам.

5. При полном соответствии ревизор дает разрешение на выгрузку, делает запись на упаковочном листе «Выгрузку разрешил» и ставит подпись. В случае проблем производится согласование возможности выгрузки с менеджером отдела продаж.

6. Ревизор направляет упаковочный лист и накладную кладовщику.

7. Старший кладовщик организует выгрузку товара, и передает упаковочный лист кладовщику.

8. Кладовщик принимает товар, проверяет количество товара, сортирует его по качеству, делает запись в упаковочном листе, внося фактическое количество товара, и ставит подпись.

9. Если поставка внутренняя, то некондиционный товар сразу возвращается поставщику вместе с накладной, в которой вносятся исправления.

10. Кладовщик передает заполненный, подписанный упаковочный лист и накладную начальнику отдела выписки.

11. Если поставка внешняя, кладовщик осуществляет сортировку товара на кондиционные, штучные и некондиционные. Вносит фактические общие данные в упаковочный лист и передает этот упаковочный лист ревизору.

12. Ревизор вносит в упаковочный лист количество некондиции, уценки, штучного товара. В этот момент в упаковочном листе отражается, например, нарушение упаковочной коробки, некондиции для переработки, количество к списанию. Заполненный упаковочный лист ревизор передает старшему кладовщику.

13. Старший кладовщик направляет упаковочный лист в отдел выписки и в отдел закупок.

14. В отделе закупок анализируются сведения о приемке товара. Если фактическое количество прибытия товара имеет отклонение в пределах нормы, то производится расчет себестоимости товара. Составляется 3 вида документов: расчет себестоимости товара направляется на склад; расчет себестоимости с раскладкой себестоимости по поставщикам ТМЦ и услуг направляется в финансовый отдел; расчет себестоимости без раскладки по поставщикам направляется начальнику отдела продаж.

15. Если есть большой бой, нарушение сроков годности, недостатка, то проводится анализ причин, выявляются виновные, предъявляются претензии.

16. Начальник отдела выписки, получив из отдела закупок документ, подготовленный для склада, проверяет его на соответствие с упаковочным листом. При выявлении несоответствия идет согласование расхождений с начальником отдела закупок. При необходимости формируется новый (исправленный) документ о приходе товара на склад.

17. После проведенных сверок данные о приходе товара заносятся в БД «1С Торговля».

18. Накладные от поставщиков из отдела выписки направляются в отдел закупок 1 раз в день курьером по реестру.

19. В отделе закупок данные по накладным регистрируются в специальном журнале регистрации накладных и передаются в бухгалтерию.

20. Далее осуществляется размещение товара и его хранение. Кладовщики и ревизор еженедельно отслеживают и отделяют испорченный товар, просроченный, бой. Отсортированный товар размещается в отдельных зонах. Зоны выделены условно. Специальных разметок на зоны у складов нет.

21. Склад основной. Еженедельно комиссия в составе ревизора, кладовщика основного склада, склада некондиции анализирует отобранный некондиционный товар. Составляет акт переборки склада по каждой позиции ассортимента. Осуществляется перемещение товара по зонам. В данном случае зоны разделены фактически. Существует штучная база в отдельном помещении (материальная ответственность кладовщиков основного склада) и склад некондиционного товара (материальная ответственность отдельного кладовщика).

22. Акт переработки склада направляется в отдел выписки, где данные о перемещении заносятся в базу учета «1С». Эта БД доступна для финансовой службы.

23. Склад штучный. Осуществляется подсчет штучного товара. Если количество товара на складе кратно количеству в упаковке, то осуществляется упаковка товара, т. е. происходит замена некондиционной упаковки. Составляется Акт о запечатанном товаре, о переводе товара в основную зону из штучной зоны.

24. Акт о переводе товара направляется в отдел выписки, где данные заносятся в базу учета «1С». Данные о наличии товара автоматически попадают в отдел продаж.

25. Два-три раза в год проводится инвентаризация, в которой участвуют управляющий торгового комплекса, исполнительный директор, кладовщик основного склада, менеджеры отдела продаж, ревизоры для выделения некондиции. Управляющий инициирует инвентаризацию и назначает дату ее проведения. Дата доводится до сведения начальника отдела закупок, начальника отдела продаж. Отдел закупок фиксирует себестоимость товара на этот день.

26. Организуется работа комиссии по 2 человека: кладовщик и менеджер отдела продаж, кладовщик и ревизор. Осуществляется пересчет товарных запасов, составляются Акты. Акт направляется в отдел выписки, где в таблице Excel формируется отчет «Сведения об

остатках». Излишки и недостача списываются на условного контрагента склада.

27. Данные об излишках направляются в отдел закупок для выяснения себестоимости. Отдел закупок формирует соответствующий документ и направляет его в отдел выписок.

28. Управляющий торговым комплексом делает запрос в отдел ИТ о сумме накладных и излишках. Исполнительный директор пишет служебную записку о проведении инвентаризации на определенных складах и ее результатах. В учетной базе делается запись. Служебная записка направляется в финансовую службу.

29. Хранение некондиции. Хранение обеспечивают кладовщики склада некондиции. Возможны следующие действия с некондиционным товаром: продажа с уценкой, доработка (доведение до качественного состояния), списание товара.

30. Комиссия в составе кладовщика, ревизор ежемесячно составляют акт вторичной переработки и направляют его в отдел выписки.

31. Осуществляется процедура отслеживания срока годности.

32. Отпуск товара со склада. Отдел продаж в «1С» готовит счет на продажу. Счет доступен для просмотра отделу выписки.

33. Доставка товара. Менеджеры отдела продаж формируют заявку на доставку и передают ее начальнику отдела выписки и в транспортный отдел.

34. Транспортный отдел собирает все заявки и составляет план доставки на следующий день. План доставки направляется в отдел выписки.

35. Отдел выписки собирает заявки и готовит документы на отгрузки: счет, требование-накладную. На основании плана доставки подбирает документы для отгрузки и направляет их начальнику транспортного отдела.

36. Начальник транспортного отдела передает на склад план развоза и требования-накладные. На складе подбирают товар и размещают его в зоне отгрузки. Экспедитор компании принимает товар, подписывает требование накладную и передает ее в отдел выписки. В отделе выписки формируется пакет документов в 2-х экземплярах.

37. После осуществления доставки экспедитор передает 1 экз. (с отметкой клиента о приемке товара) начальнику транспортного

отдела. Начальник транспортного отдела сопоставляет документы с планом развоза и вносит данные в следующий план развоза.

38. Транспортный отдел передает накладную и счет-фактуру в отдел выписки. При необходимости выясняется, почему товар не принят. Отдел выписки заносит документы в реестр. Реестр документов и сами документы (накладные и счета-фактуры) направляются в бухгалтерию.

39. Если товар не принят, то экспедитор сдает товар на склад. На складе выписывается приходная накладная. Приходная накладная передается в отдел выписки. Устанавливается виновный.

4.6. Задание 6. Описание бизнес-процесса «Платежи. Взаиморасчеты с кредиторами»

Процесс платежей осуществляется бухгалтерией и финансовой службой. Платежи проводятся через несколько банков. Платежи могут быть безналичными, наличными, рублевыми и валютными.

Процесс платежей в компании осуществляется следующим образом:

1. Отдел закупок в соответствии с планом поставок составляет план платежей на месяц.

2. Менеджер отдела закупок еженедельно формирует справки по состоянию поставщиков.

3. План платежей на неделю утверждает руководитель проекта. Один экземпляр хранится у него.

4. Ежедневно руководитель отделов закупок на основании плана платежей на неделю и плана платежей на месяц и счетов создают заявки на платежи на один день и направляют их в финансовый отдел.

5. Отдел финансов ежедневно принимает заявки на осуществление платежей от служб компании (бухгалтерии, отделов закупок, продаж, службы АХО). Заявки передаются по электронной почте, либо доставляются руководителями служб.

6. Финансовый менеджер осуществляет анализ заявок. При этом отклоняются заявки с превышением лимитов платежей. Группу отдельных заявок на платежи проверяют на предмет согласованности данного платежа с бухгалтерией. Формой подтверждения необходимости платежа является подпись бухгалтера. Заявки проверяются на содержание всех необходимых сведений для осуществления плате-

жей и разбиваются на платежи наличные и безналичные. Заявка может быть возвращена на доработку и дооформление.

7. После проведенного анализа заявок финансовый менеджер приступает к их обработке и формированию сводной таблице платежей. В ходе обработки заявок осуществляется разнесение предстоящих платежей по проектам и проставляются коды статей управленческого учета. В сводной таблице платежей проставляет приоритеты предстоящих платежей. Приоритеты на платежи устанавливаются ежедневно в устной форме с руководителями проектов. Все данные вводятся в таблицу Excel.

8. Бухгалтерия ежедневно выявляет наличие денежных средств на расчетных счетах в банках. Сведения об остатках на расчетных счетах устанавливаются по телефону.

9. Сведения об остатках денежных средств на счетах в банках бухгалтерия передает финансовому менеджеру.

10. Финансовый менеджер заносит остатки денежных средств на расчетных счетах в сводную таблицу.

11. Сводная таблица платежей с данными о наличии денежных средств ежедневно представляется руководителю компании для утверждения.

12. Процедура утверждения наличных, безналичных и валютных платежей имеет некоторые особенности. При положительном решении о безналичных платежах руководитель дает в устной форме распоряжение о перечислении денежных средств. В случае утверждения наличных платежей финансовый менеджер готовит документ «Текущие платежи по кассе», который направляется по электронной почте в кассу. При утверждении валютных платежей формируется сумма валютного остатка в у. е. В случае валютных платежей руководитель дает устное распоряжение менеджеру ФС об осуществлении платежей. Это распоряжение далее передается от менеджера ФС к операционистам ФС и бухгалтерии.

13. Менеджер финансовой службы передает заявки на платежи операционистам бухгалтерии и финансовой службы.

14. Инвойсы (счета) поступают от руководителя отдела закупок в бухгалтерию и финансовую службу.

15. Инвойсы (счета) операционисты бухгалтерии получают от бухгалтера, операционисты финансовой службы от финансового менеджера.

16. После поступления инвойса и заявок на оплату операционистами бухгалтерии и финансовой службы осуществляются платежи.

17. После проведения платежей кассир и операционисты информирует финансового менеджера об осуществлении платежа.

18. В финансовый отдел из бухгалтерии поступают выписки с расчетных счетов.

19. Финансовый менеджер на основании сведений, полученных от операционистов, удаляет из сводной таблицы строки, по которым прошли платежи. Таким образом, при формировании сводной таблицы платежей на следующий день в нее переносятся ранее не утвержденные к оплате заявки на платежи.

20. В отделе закупок данные по совершенным платежам вводятся в базу данных, где выводится сальдо по взаиморасчетам с поставщиками.

21. Бухгалтерия осуществляет сверку с поставщиками сальдо по взаиморасчетам.

Пожеланий по изменению бизнес-процесса нет.

4.7. Задание 7. Описание бизнес-процесса «Поступления. Взаиморасчеты с дебиторами»

Процесс отслеживания поступлений денежных средств осуществляется бухгалтерией и финансовой службой. Денежные средства поступают на расчетные счета нескольких банков и в кассу фирмы. Компания работает по предоплате и по принципу кредитования клиентов. Решение о выдаче товарного кредита с указанием целей кредитования, сроков кредитования, размера кредита, обязательств клиента принимается на основании справки о клиенте, статистики отгрузок клиента за предыдущие 12 месяцев, статистики работы и протоколов взаиморасчетов других клиентов по данному городу. При просроченных платежах клиенту не выплачивается бонус.

Процесс учета поступлений денежных средств от клиентов осуществляется следующим образом:

1. Отдел выписки (склад) ежедневно на основании договора проводит продажи (отгрузки) товара клиенту на кредитной основе, при этом составляются документы – накладная и счет-фактура.

2. Отдел выписки (склад) ежедневно на основании документа «Счет оплаченный (статус «готов к отгрузке»)» проводит продажи (отгрузки) товара клиенту по предоплате, при этом составляются документы – накладная и счет-фактура.

3. Бухгалтерия получает выписки с расчетных счетов банков.
4. Выписки передаются менеджеру финансовой службы, менеджеру отдела продаж.
5. Ежедневно от кассира менеджер финансовой службы и бухгалтерия принимает отчет о поступлении наличных денег.
6. Ежедневно финансовым менеджером создается в Excel сводная таблица поступлений денежных средств от клиентов «**Деньги за день**». Исходными данными для формирования таблицы служит отчет кассира и банковские выписки.
7. Финансовый менеджер получает от начальника отдела продаж внутренний курс валют.
8. Внутренний курс используется для перерасчетов наличных поступлений. Для перерасчета безналичных поступлений используется курс ЦБ +2 дня от даты поступления + 1 %. Полученные курсы финансовый менеджер вносит в таблицу «**Деньги за день**».
9. Финансовым менеджером формируется сводная таблица «**Деньги за день**», направляется в отдел продаж.
10. Менеджер отдела продаж вносит в базу «**1С-Продажи**» сведения о приходе денег от клиентов. Основанием для введения данных и сводная таблица «**Деньги за день**». В «**1С-Продажи**» осуществляется разнесение поступлений по рублевым и валютным сальдо клиентов и передаются в финансовую службу.
11. Менеджер отдела продаж для внутреннего учета на основании сводной таблицы «**Деньги за день**» формирует таблицу «**Долги**».
12. Менеджер отдела продаж на основании сводной таблицы «**Деньги за день**» формирует в «**1С-Продажи**» протокол взаиморасчетов.
13. Менеджер отдела продаж отслеживает дебиторскую задолженность по карточке клиента и протоколу взаиморасчетов.
14. Менеджеры отдела продаж осуществляют сверку сальдо по взаиморасчетам с отдельными клиентами.

5. Тестовые задания

Приведенные в учебном пособии тестовые задания могут служить индикатором успешности самостоятельной подготовки обучающегося по дисциплине. Затруднения, связанные с подбором правильного ответа в тестовом задании, свидетельствуют о необходимости более тщательной проработки соответствующего раздела дисциплины.

1. Тип данных, которые обрабатываются в фактографических информационных системах:

- а) структурированные данные в виде текстов и чисел;
- б) документы, состоящие из наименований, описаний, рефератов и текстов;
- в) графические изображения.

2. Процедуры поиска данных без организации их сложной обработки характерны:

- а) для информационно-решающих систем;
- б) информационно-поисковых систем;
- в) информационных систем управления технологическими процессами.

3. Функции, реализуемые в информационных системах организационного управления:

- а) оперативный учет;
- б) перспективное и оперативное планирование;
- в) измерение параметров технологических процессов;
- г) инженерные расчеты.

4. Функции, реализуемые в подсистеме маркетинга корпоративной ИС:

- а) управление продажами;
- б) анализ работы оборудования;
- в) финансовый анализ и прогнозирование;
- г) анализ и установление цены;
- д) анализ и планирование подготовки кадров.

5. Функции, реализуемые в производственных подсистемах корпоративной ИС:

- а) анализ работы оборудования;
- б) управление портфелем заказов;
- в) управление продажами;
- г) планирование объемов работ и разработка календарных планов;
- д) анализ и планирование подготовки кадров.

6. Функции, реализуемые в финансовых подсистемах корпоративной ИС:

- а) контроль бюджета;
- б) управление портфелем заказов;
- в) управление продажами;
- г) бухгалтерский учет и расчет зарплаты;
- д) управление запасами.

7. Сформулируйте цель методологии проектирования ИС:

а) регламентация процесса проектирования ИС и обеспечение управления этим процессом с тем, чтобы гарантировать выполнение требований как к самой ИС, так и к характеристикам процесса разработки;

б) формирование требований, направленных на обеспечение возможности комплексного использования корпоративных данных в управлении и планировании деятельности предприятия;

в) автоматизация ведения бухгалтерского аналитического учета и технологических процессов.

8. Внедрение методологии проектирования ИС способствует решению задач:

а) обеспечить нисходящее проектирование ИС (проектирование «сверху-вниз», в предположении, что одна программа должна удовлетворять потребности многих пользователей);

б) гарантировать создание системы с заданным качеством в заданные сроки и в рамках установленного бюджета проекта;

в) обеспечить удобную дисциплину сопровождения, модификации и наращивания системы.

9. Составляющие этапа проектирования ИС:

- а) проектирование объектов данных;
- б) инсталляция базы данных;
- в) спецификация требований к приложениям;
- г) выбор архитектуры ИС.

10. Модель жизненного цикла ИС отражает:

- а) события, происходящие с системой в процессе ее создания и использования;
- б) процесс проектирования ИС;
- в) организационные процессы внедрения ИС.

11. Свойства каскадной модели ЖЦ:

- а) предусматривает разработку итерациями, с циклами обратной связи между этапами;
- б) последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке;
- в) переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе;
- г) время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки.

12. Свойства спиральной модели ЖЦ:

- а) на каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта;
- б) на каждом витке спирали планируются работы следующего витка;
- в) переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе;
- г) требования проекта постоянно уточняются;
- д) позволяет планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

13. Свойства поэтапной модели ЖЦ с промежуточным контролем:

- а) учитывает взаимовлияние результатов разработки на различных этапах;
- б) переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе;

в) время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки;

г) на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности.

14. Модель жизненного цикла, которую следует использовать при создании простых ИС:

а) каскадная;

б) спиральная;

в) поэтапная с промежуточным контролем.

15. Модель жизненного цикла, наиболее объективно отражающая реальный процесс создания сложных систем:

а) спиральная;

б) каскадная;

в) поэтапная с промежуточным контролем.

16. Процессы, которые относят к группе основных в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207:

а) приобретение;

б) поставка;

в) документирование;

г) разработка;

д) управление конфигурацией;

е) обеспечение качества;

ж) верификация.

17. Процессы, которые относят к группе вспомогательных в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207:

а) документирование;

б) верификация;

в) приобретение;

г) поставка;

д) разработка;

е) управление конфигурацией.

18. Процессы, которые относят к группе организационных в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207:

а) создание инфраструктуры;

б) приобретение;

- в) поставка;
- г) разработка;
- д) обучение.

19. Действия, которые являются стадиями создания ИС:

- а) формирование требований к ИС;
- б) обследование объекта;
- в) проведение научно-исследовательских работ.

20. Этапы создания ИС, которые входят в стадию технического проектирования:

- а) разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям;
- б) разработка проектных решений по системе и ее частям;
- в) разработка и адаптация программ;
- г) разработка и оформление документации на поставку комплектующих изделий.

21. Стадия создания ИС, на которой осуществляют разработку и адаптацию программ:

- а) эскизное проектирование;
- б) разработка рабочей документации;
- в) техническое проектирование.

22. Показатели, которые отражаются в схеме маршрута движения документов:

- а) количество документов;
- б) действующие средства связи;
- в) действующие алгоритмы расчета показателей и возможные методы контроля;
- г) место формирования показателей документа.

23. Раздел технического задания, где указаны требуемые значения производственно-экономических показателей объекта, которые должны быть достигнуты при внедрении ИС:

- а) характеристика объектов автоматизации;
- б) требования к системе;
- в) назначение и цели создания (развития) системы.

24. Раздел технического проекта, в котором приводят обоснование выделения подсистем ИС:

- а) функциональная и организационная структура системы;
- б) постановка задач и алгоритмы решения;
- в) пояснительная записка.

25. Цель методологии проектирования ИС:

а) регламентация процесса проектирования ИС и обеспечение управления этим процессом с тем, чтобы гарантировать выполнение требований как к самой ИС, так и к характеристикам процесса разработки;

б) формирование требований, направленных на обеспечение возможности комплексного использования корпоративных данных в управлении и планировании деятельности предприятия;

в) автоматизация ведения бухгалтерского аналитического учета и технологических процессов.

26. Внедрение методологии проектирования ИС:

а) обеспечивает нисходящее проектирование ИС (проектирование «сверху – вниз», в предположении, что одна программа должна удовлетворять потребности многих пользователей);

б) гарантирует создание системы с заданным качеством в заданные сроки и в рамках установленного бюджета проекта;

в) обеспечивает удобную дисциплину сопровождения, модификации и наращивания системы.

27. Составляющие этапа проектирования ИС:

а) разработка программного кода приложений;

б) инсталляция базы данных;

в) спецификация требований к приложениям;

г) выбор архитектуры ИС;

д) проектирование объектов данных.

28. Класс ТПР, к которому относят используемую в ИС СУБД:

а) объектные ТПР;

б) подсистемные ТПР;

в) элементные ТПР.

29. Бизнес-правила при модельно-ориентированном проектировании отражают:

- а) условия корректности совместного применения различных компонентов ИС и используются для поддержания целостности создаваемой системы;
- б) выполнение работ для модели бизнес-функций.

30. Модель функций при модельно-ориентированном проектировании отражает:

- а) иерархическую декомпозицию функциональной деятельности предприятия;
- б) иерархическую структуру подчинения подразделений и персонала.

31. Миссия компании – это:

- а) деятельность, осуществляемая предприятием для того, чтобы выполнить функцию, для которой оно было учреждено, – предоставления заказчикам продукта или услуги;
- б) механизм, с помощью которого предприятие реализует свои цели и задачи;
- в) дерево целей и стратегий.

32. Функционал компании – это:

- а) перечень бизнес-функций;
- б) перечень бизнес-функций и функций менеджмента;
- в) перечень бизнес-функций, функций менеджмента и функций обеспечения.

33. Бизнес-потенциал компании – это:

- а) набор видов коммерческой деятельности, направленный на удовлетворение потребностей конкретных сегментов рынка;
- б) перечень бизнес-функций, функций менеджмента и функций обеспечения;
- в) перечень бизнес-функций.

34. Модель, отвечающая на вопросы: *кто что* делает в компании, и *кто за что* отвечает:

- а) организационно-функциональная;
- б) функционально-технологическая;
- в) процессно-ролевая модель.

35. Модель, отвечающая на вопросы: *зачем* компания занимается именно этим бизнесом, *почему* предполагает быть конкурентоспособной, *какие* цели и стратегии для этого необходимо реализовать:

- а) стратегическая модель целеполагания;
- б) организационно-функциональная;
- в) функционально-технологическая;
- г) процессно-ролевая;
- д) структуры данных.

36. Модель, отвечающая на вопросы *кто, что, как, кому*:

- а) стратегическая модель целеполагания;
- б) организационно-функциональная;
- в) функционально-технологическая;
- г) процессно-ролевая;
- д) структуры данных.

37. Модели, описывающие процесс последовательного во времени преобразования материальных и информационных потоков компании в ходе реализации какой-либо бизнес-функции или функции менеджмента:

- а) процессные потоковые;
- б) функциональные;
- в) структур данных.

38. Типы элементарных моделей, используемые для построения организационно-функциональной структуры:

- а) древовидные модели (классификаторы);
- б) процессные модели;
- в) матричные модели.

39. Процессы управления – это:

а) процессы, охватывающие весь комплекс функций управления на уровне каждого бизнес-процесса;

б) охватывающие комплекс функций управления бизнес-системы в целом;

в) предназначенные для жизнеобеспечения основных и сопутствующих процессов и ориентированные на поддержку их универсальных средств.

40. Основные бизнес-процессы – это:

- а) процессы, ориентированные на производство товаров и услуг;
- б) ориентированные на наем сотрудников;
- в) охватывающие весь комплекс функций управления на уровне каждого бизнес-процесса и бизнес-системы в целом.

41. Процессы обеспечения – это:

- а) процессы, обеспечивающие получение дохода;
- б) предназначенные для жизнеобеспечения основных процессов;
- в) предназначенные для жизнеобеспечения основных и сопутствующих процессов и ориентированные на поддержку их универсальных средств.

42. Модель, отражающая существующее на момент обследования положение дел в организации:

- а) «как есть»;
- б) «как должно быть»;
- в) референтная.

43. Модель, отражающая представление о новых технологиях работы организации:

- а) «как есть»;
- б) «как должно быть»;
- в) референтная.

44. Модель, представляющая эталонные схемы организации бизнеса, разработанные для конкретных бизнес-процессов:

- а) «как есть»;
- б) «как должно быть»;
- в) референтная.

45. Метод обследования, с помощью которого достигается регистрация характеристик работников в процессе функционирования в течение всего рабочего дня:

- а) анкетирование;
- б) сплошная «фотография» рабочего времени;
- в) интервьюирование.

46. По образцам документов и конфигурациям баз данных можно получить информацию:

- а) о структуре информационных потоков;
- б) реальных микропроцессов;
- в) организации.

47. Способ, с помощью которого производят сбор информации для построения полной бизнес-модели организации:

- а) изучение документированных информационных потоков и функций подразделений;
- б) интервьюирование;
- в) анкетирование.

48. Критерием адекватности структурной модели предметной области является:

- а) функциональная полнота разрабатываемой ИС;
- б) понятность для заказчиков и разработчиков;
- в) однозначное описание структуры предметной области.

49. Оценочные аспекты моделирования предметной области:

- а) время решения задач;
- б) стоимостные затраты на обработку данных;
- в) надежность процессов.

50. Уровни, на которых строят модели предметной области:

- а) внешний (определении требований);
- б) концептуальный (спецификации требований);
- в) внутренний (реализации требований).

51. Основные понятия, используемые при создании диаграммы потоков данных:

- а) потоки данных;
- б) процессы преобразования входных потоков данных в выходные;
- в) внешние источники и получатели данных;
- г) хранилища, требуемые процессами для своих операций;
- д) функциональный блок.

52. Основные понятия, используемые при создании функциональной диаграммы IDEF0:

- а) функциональный блок;
- б) интерфейсная дуга;
- в) декомпозиция;
- г) внешние источники и получатели данных;
- д) хранилища, требуемые процессами для своих операций.

53. Понятия, используемые в объектно-ориентированной методологии моделирования предметной области:

- а) класс;
- б) полиморфизм;
- в) функциональный блок.

54. Граничными называют стрелки:

- а) которые начинаются у границы и заканчиваются у работы;
- б) начинаются у работы и заканчиваются у границы;
- в) начинаются у границы и заканчиваются у границы.

55. Появление «туннелей» на диаграмме означает:

- а) стрелка диаграммы декомпозиции отсутствует на родительской диаграмме и не связана с другими стрелками той же диаграммы;
- б) стрелка, присутствующая на родительской диаграмме, отсутствует в диаграмме декомпозиции соответствующего блока;
- в) одна из стрелок диаграммы декомпозиции отсутствует на родительской диаграмме и связана с другими стрелками той же диаграммы;
- г) стрелка родительской диаграммы присутствует в диаграмме расщепления соответствующего блока.

56. Контекстная диаграмма определяет:

- а) единую точку зрения на описание деятельности;
- б) границы моделирования системы и ее компонентов;
- в) общее описание системы и ее взаимодействия с внешней средой.

57. Укажите, чему должна соответствовать точка зрения при построении модели:

- а) цели моделирования;
- б) границам моделирования;
- в) мнению различных людей.

58. Стрелки, которые называются стрелками механизма (Mechanism):

- а) показывают ресурсы, используемые для выполнения работы;
- б) служат для описания взаимодействия с окружающим миром;
- в) определяют правила, стратегии, процедуры или стандарты, которыми руководствуется работа.

59. В определение контекста модели входит:

- а) определение субъекта моделирования;
- б) цели моделирования;
- в) точки зрения;
- г) количества уровней декомпозиции.

60. Диаграмма дерева узлов показывает:

- а) иерархическую зависимость работ;
- б) взаимосвязи между работами;
- в) глубины детализации.

61. Цель, с которой строят диаграммы для экспозиции (FEO):

- а) для иллюстрации отдельных фрагментов модели;
- б) альтернативной точки зрения;
- в) специальных целей;
- г) взаимосвязи между работами.

62. Назначение стоимостного анализа:

- а) понять происхождение выходных затрат;
- б) определить очередность выполнения работ;
- в) действительную стоимость производства продукта;
- г) обеспечить менеджеров финансовой мерой предлагаемых изменений.

63. Вариант, верно описывающий цифрами последовательность этапов ABC-анализа:

1. Определение затрат на выполнение бизнес-задач (расходы ресурсов, – прямые затраты материалов и труда, косвенные затраты труда и накладные расходы).

2. Формирование перечня ресурсов и стоимостных объектов («центров затрат»).

3. Определение затрат на стоимостные объекты (товары, услуги, обслуживание и пр.) на основе составляющих бизнес-задач.

- а) 1, 2, 3;
- б) 2, 1, 3;
- в) 1, 3, 2;
- г) 3, 1, 2;
- д) 2, 3, 1.

64. Основные понятия ABC-анализа:

- а) центр затрат;
- б) двигатель затрат;
- в) объект затрат;
- г) метрики, определяемые пользователем.

65. Перекрестки в диаграммах IDEF3 используют:

- а) для слияния стрелок;
- б) разделения стрелок.

66. Основные компоненты диаграммы потоков данных:

- а) процессы;
- б) внешние сущности;
- в) потоки данных;
- г) накопители данных (хранилища);
- д) атрибут;
- е) сущность.

67. Основные элементы имитационного моделирования:

- а) источники и стоки;
- б) процессы;
- в) очереди;
- г) объекты;
- д) связи.

68. Диаграмма, рассматривающая систему как совокупность предметов:

- а) IDEF0;
- б) DFD;
- в) IDEF3.

69. Модели, учитывающие время выполнения функций:

- а) функциональные;
- б) имитационные;
- в) объектные.

70. Свойства системы классификации:

- а) гибкость;
- б) емкость;
- в) степень заполненности системы;
- г) степень информативности.

71. Характерные особенности иерархической системы классификаторов:

- а) наличие в системе ограничения на количество признаков классификации;
- б) соподчиненность признаков классификации;
- в) использование параллельно нескольких независимых признаков (в качестве основания классификации).

72. Тип многоаспектных систем классификации:

- а) фасетный;
- б) иерархический;
- в) дескрипторный.

73. Характеристики кода системы кодирования информации:

- а) длина;
- б) основание кодирования;
- в) структура кода;
- г) степень информативности;
- д) коэффициент избыточности;
- е) емкость.

74. Последовательные системы кодирования базируются:

- а) на предварительной классификации по иерархической системе классификации;
- б) использовании фасетной системы классификации;
- в) разрядной или комбинированной системе кодирования.

75. Параллельные системы кодирования базируются:

- а) на предварительной классификации по иерархической системе классификации;
- б) использовании фасетной системы классификации;
- в) разрядной или комбинированной системе кодирования.

76. Файлы, которые относят к числу базовых файлов, хранящихся в информационной базе:

- а) основные;
- б) рабочие;
- в) промежуточные;
- г) служебные;
- д) архивные;
- е) файлы с результатной информацией.

77. Шаги, которые обычно включает процесс проектирования форм электронных документов:

- а) создание структуры ЭД;
- б) определение содержания формы ЭД;
- в) определение перечня макетов экранных форм;
- г) определение содержания макетов;
- д) программирование разработанных макетов экранных форм и их отладка;
- е) апробация работы ЭД.

78. Требования, которые должна обеспечивать организация хранения файлов в информационной базе:

- а) полнота хранимой информации;
- б) целостность хранимой информации;
- в) своевременность и одновременность обновления данных во всех копиях данных;
- г) гибкость, т. е. адаптируемость ИБ к изменяющимся информационным потребностям;
- д) реализуемость системы, обеспечивающая требуемую степень сложности структуры ИБ;
- е) удобство языкового интерфейса.

79. Уровень детализации, к которому относят модель данных, основанную на ключах:

- а) модель данных верхнего уровня (слабо детализирована);
- б) среднего уровня (более подробное представление данных);
- в) нижнего уровня (детальное представление структуры данных).

80. Уровень детализации, к которому относят диаграмму «сущность – связь»:

- а) модель данных верхнего уровня (слабо детализирована);
- б) среднего уровня (более подробное представление данных);
- в) нижнего уровня (детальное представление структуры данных).

81. Уровень детализации, к которому относится полная атрибутивная модель:

- а) модель данных верхнего уровня (слабо детализирована);
- б) среднего уровня (более подробное представление данных);
- в) нижнего уровня (детальное представление структуры данных).

82. Правило валидации задает:

- а) список допустимых значений для конкретной колонки;
- б) правила проверки допустимых значений;
- в) значение, которое нужно ввести в колонку, если никакое другое значение не задано явным образом во время ввода данных.

83. Базовые понятия ERD-диаграммы:

- а) сущности;
- б) атрибуты;
- в) связи;
- г) идентификатор.

84. Диаграммы ERD позволяют осуществить:

- а) детализацию накопителей данных;
- б) документацию информационных аспектов бизнес-системы;
- в) детализацию бизнес-процессов.

85. Модель данных, представляющая данные в третьей нормальной форме:

- а) полная атрибутивная модель;
- б) диаграмма «сущность – связь»;
- в) модель данных, основанная на ключах.

86. Модель данных, включающая описание всех сущностей и первичных ключей:

- а) полная атрибутивная модель;
- б) диаграмма «сущность – связь»;
- в) модель данных, основанная на ключах.

87. Уровни отображения диаграммы, которые имеет ERwin:

- а) сущностей;
- б) атрибутов;
- в) определений;
- г) первичных ключей;
- д) иконок.

88. Основные свойства языка моделирования UML:

а) является языком визуального моделирования, который обеспечивает разработку репрезентативных моделей для организации взаимодействия заказчика и разработчика ИС, различных групп разработчиков ИС;

б) содержит механизмы расширения и специализации базовых концепций языка;

в) является основой CASE-средств нижнего уровня (lower CASE tools).

89. Класс в UML – это:

- а) описание объекта;
- б) описание совокупности однородных объектов;
- в) описание связи между объектами.

90. «Атрибут класса» – это:

а) свойство объектов класса, которое может принимать множество значений;

б) числовая характеристика допустимого количества объектов в классе;

в) наименование класса.

91. Свойство «видимость атрибута» определяет:

- а) возможность отображения атрибута в экранных формах;
- б) возможность использования атрибута другими классами;
- в) область действия атрибута.

92. Возможные значения видимости свойства класса:

- а) private (закрытый);
- б) abstract (служебный);
- в) singleton (единственный);
- г) protected (защищенный).

93. Возможные типы отношений между классами UML:

- а) зависимость;
- б) иерархия;
- в) ассоциация;
- г) обобщения.

94. Назначение диаграммы использования:

- а) описывает взаимосвязи между объектами системы;
- б) функциональность ИС, которая будет видна пользователям системы;
- в) определяет последовательность действий при выполнении некоторой функции.

95. Назначение диаграмм последовательностей:

- а) используются для точного определения логики сценария выполнения прецедента;
- б) описывают последовательные изменения состояния системы;
- в) отражают переходы потока управления от одной деятельности к другой внутри системы.

96. Диаграммы деятельности целесообразно использовать:

- а) для описания поведения, включающего множество параллельных процессов;
- б) взаимодействия пользователей с системой;
- в) потока сообщений, которыми обмениваются объекты.

97. Диаграммы, которые используют на этапе описания бизнес-деятельности:

- а) диаграммы прецедентов;
- б) деятельности;
- в) взаимодействия;
- г) компонентов;
- д) последовательностей.

98. Диаграммы, которые используют на этапе описания логической модели ИС:

- а) диаграммы видов деятельности;
- б) прецедентов;
- в) развертывания;
- г) классов;
- д) последовательности;
- е) состояний.

99. Диаграммы, которые используют на этапе создания физической модели ИС:

- а) диаграммы прецедентов;
- б) классов;
- в) компонентов;
- г) деятельности;
- д) последовательностей;
- е) развертывания.

100. Исполнитель в UML – это:

- а) личность, организация или система, взаимодействующая с ИС;
- б) описание совокупности однородных объектов с их атрибутами, операциями, отношениями и семантикой;
- в) разработчик проекта ИС.

101. Прецедент в UML – это:

- а) законченная последовательность действий, инициированная внешним объектом (личностью или системой);
- б) описание совокупности однородных объектов с их атрибутами, операциями, отношениями и семантикой;
- в) разработанный ранее прототип ИС.

102. Правильные свойства прецедентов:

- а) описывает, *ЧТО* нужно делать;
- б) действия с точки зрения *ИСПОЛНИТЕЛЯ*;
- в) *ПОРЯДОК* выполнения действий;
- г) возвращает исполнителю некоторое *СООБЩЕНИЕ*;
- д) может описывать фрагмент действий.

103. Основные элементы диаграммы вида деятельности:

- а) обозначение состояния;
- б) действия;
- в) момента синхронизации действий;
- г) класса.

104. Основные компоненты модели бизнес-объектов:

- а) обозначение действия;
- б) момента синхронизации действий;
- в) внешних и внутренних исполнителей;
- г) бизнес-сущностей, отображающие все, что используют внутренние исполнители для реализации бизнес-процессов.

105. Модель системных прецедентов отражает:

- а) выполнение конкретных обязанностей внутренними и внешними исполнителями с использованием ИС;
- б) структуру базы данных ИС;
- в) архитектуру ИС.

6. Указания по написанию курсового проекта

Цель освоения: закрепление и развитие теоретических знаний, формирование у студентов навыков работы в команде по выполнению проектов разработки информационной системы на всех стадиях жизненного цикла.

Подготовка курсового проекта помогает студенту овладеть умениями самостоятельного анализа специальной литературы, критической оценки существующих взглядов по тому или иному вопросу, приучает делать самостоятельные наблюдения и выводы. Написание курсового проекта способствует закреплению теоретических знаний и формированию практических навыков работы по выбранной специальности. Тема курсового проекта может стать темой выпускной квалификационной работы.

Место курсового проекта в учебном плане: в соответствии с учебным планом направления 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль) «Прикладная информатика в АПК», студенты в период обучения выполняют курсовой проект по дисциплине «Проектный практикум», цикл Б1.О.28, обязательный перечень ФГОС ВО дисциплин Блок 1, формируемой участниками образовательных отношений, осваивается в 6, 7 семестрах.

Требования к результатам освоения: в результате подготовки и написания курсового проекта формируются следующие компетенции: ОПК-8, ОПК-9, УК - 3, УК-4.

Краткое содержание курсового проекта

Курсовой проект состоит из введения, трех разделов (глав), заключения, библиографического списка, приложений. Введение должно содержать общие сведения о проекте, его краткую характеристику, цель и задачи, актуальность разработки, методы, модели и средства разработки, резюме по разделам. Первый раздел посвящен аналитической части, в нем дается анализ предметной деятельности и области, моделирование бизнес-процессов, выбор и обоснование компонентов проектного решения. Второй раздел проектной части отражает архитектуру программного продукта, проектирование структуры данных, проектирование алгоритмов обработки данных, проектирование пользовательского интерфейса. Третий раздел содержит практическую часть, где дается физическая модель данных,

испытания программного продукта, оценка эффективности программного продукта, руководство пользователя, руководство системного администратора, руководство по развертыванию программного продукта. В заключении делают выводы.

6.1. Цель и задачи курсового проекта

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Проектный практикум» для направления подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика проводят с целью закрепления и развития теоретических знаний, формирования у студентов навыков работы в команде по выполнению проектов разработки информационной системы на всех стадиях жизненного цикла.

Курсовой проект позволяет решить следующие задачи:

1. Развитие умения осуществлять выбор варианта технологии проектирования информационной системы и соответствующих ей инструментальных средств проектирования.

2. Получение практических навыков разработки плана проекта, календарного графика, распределения исполнителей по задачам проекта.

3. Умение вырабатывать и реализовывать проектные решения по реализации проекта информационной системы, включая информационное, программное, и технологическое обеспечение информационной системы, ориентированное на конкретную техническую платформу.

4. Закрепление умения выполнять технико-экономическое обоснование целесообразности предложенного варианта проектирования.

Проект должен быть разработан с учетом использования методологии выбранной технологии проектирования, современных вычислительной техники и инструментального средства проектирования (ППП, CASE-средств, языков высокого уровня, макросредств, средств RAD-технологии).

Внимательное изучение методических рекомендаций позволит студентам более качественно проводить исследования и не допускать ошибок при выполнении курсового проекта, что, в свою очередь, повысит качество образовательного процесса и уровень знаний выпускников.

6.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектный практикум» для направления подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

Реализация в курсовом проекте по дисциплине «Проектный практикум» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 33.

Таблица 33 – Требования к результатам выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектный практикум»

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате выполнения курсового проекта по дисциплине обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
ОПК-8	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы	Осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	Навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
ОПК-9	Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	Инструменты и методы коммуникаций в проектах; каналы коммуникаций в проектах; модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии, технологии подготовки и проведения презентаций	Осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимать участие в командообразовании и развитии персонала	Навыками проведения презентаций, переговоров, публичных выступлений

1	2	3	4	5
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	Действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста	Навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	Принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации	Применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию	Методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств

6.3. Структура курсового проекта

По объему курсовой проект должен быть не менее 30–35 страниц печатного текста. Примерная структура курсового проекта показана в таблице 34.

Таблица 34 – Примерная структура курсового проекта

Номер	Элемент структуры курсового проекта	Объем, стр.
1	Титульный лист (Приложение А)	1
2	Задание	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1–2
5	Введение	1–2
6	Основная часть	20–25
6.1	Теоретическая часть (теоретические и методические основы исследуемого вопроса)	8–10
6.2	Практическая часть	12–15
7	Заключение	1–2
8	Предложения и рекомендации по теме исследования с обоснованием их целесообразности и эффективности	По необходимости
9	Библиографический список	Не менее 10 источников
10	Приложения (включают примеры входных и выходных данных)	По необходимости

6.4. Порядок выполнения курсового проекта

6.4.1. Выбор темы

Студент самостоятельно выбирает тему курсового проекта из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования ее целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсового проекта.

Примерные темы курсовых проектов

1. Разработка информационной системы управления продажами продукции с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

2. Разработка информационной системы управления продажами услуг с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

3. Разработка информационной системы управления производством продукции с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

4. Разработка информационной системы управления хранением продукции на складах длительного хранения с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

5. Разработка информационной системы управления движением электропоездов с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

6. Разработка информационной системы управления лицевыми счетами абонентов оператора сотовой связи с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

7. Разработка информационной системы управления работой системы речных шлюзов с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

8. Разработка информационной системы управления продажами продукции с использованием индивидуального процесса разработки программного обеспечения.

9. Разработка информационной системы управления продажами услуг с использованием командного процесса разработки программного обеспечения.

10. Разработка информационной системы управления производством продукции с использованием командного процесса разработки программного обеспечения.

11. Разработка информационной системы управления хранением скоропортящейся продукции с использованием командного процесса разработки программного обеспечения.

12. Разработка информационной системы управления хранением продукции на складах длительного хранения с использованием командного процесса разработки программного обеспечения.

13. Разработка информационной системы управления движением электропоездов с использованием командного процесса разработки программного обеспечения.

14. Разработка информационной системы управления продажами продукции с использованием модели зрелости возможностей.

15. Разработка информационной системы управления хранением скоропортящейся продукции с использованием модели зрелости возможностей.

Выбор темы курсового проекта регистрируют в журнале регистрации курсовых работ/проектов на кафедре.

6.4.2. Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсового проекта (Приложение Б) выдается за подписью руководителя, датируется днем выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью студента в указанном журнале.

6.4.3. Составление плана выполнения курсового проекта

План подготовки курсового проекта составляется кафедрой.

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсового проекта необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсового проекта с учетом графика учебного процесса.

Таблица 35 – Примерный план-график выполнения курсового проекта

Номер	Наименование действий	Исполнитель	Срок, неделя семестра
1	2	3	4
1	Выбор темы		1, 2 неделя, 7 семестр
2	Получение задания по курсовому проекту		2 неделя, 7 семестр
3	Уточнение темы и содержания курсового проекта		3 неделя, 7 семестр
4	Составление библиографического списка		4 неделя, 7 семестр
5	Изучение научной и методической литературы		5 неделя, 7 семестр
6	Сбор материалов, подготовка плана курсового проекта		6 неделя, 7 семестр

1	2	3	4
7	Анализ собранного материала		7 неделя, 7 семестр
8	Предварительное консультирование		8 неделя, 7 семестр
9	Написание теоретической части		9 неделя, 7 семестр
10	Проведение исследования, получение материалов исследования, обработка данных исследования, обобщение полученных результатов		10–12 неделя, 7 семестр
11	Представление руководителю первого варианта курсового проекта и обсуждение представленного материала и результатов		13 неделя, 7 семестр
12	Составление окончательного варианта курсового проекта		13 неделя, 7 семестр
13	Заключительное консультирование		14 неделя, 7 семестр
14	Рецензирование курсового проекта		15 неделя, 7 семестр
15	Защита курсового проекта		16 неделя, 7 семестр

6.5. Требования к разработке структурных элементов курсового проекта

6.5.1. Разработка введения

Введение (общим объемом не более 2 страниц) должно содержать общие сведения о проекте, его краткую характеристику, резюме по разделам. В нем необходимо отразить:

- актуальность выбранной темы;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи, решаемые в проекте;
- какие решения выносят на защиту;
- используемые методики;
- практическую значимость полученных результатов.

Во введении необходимо также описать кратко (по одному абзацу) содержание глав проекта.

Например:

В разделе «...» (наименование раздела) проведен ...

6.5.2. Разработка основной части курсового проекта

Основная часть состоит из трех разделов. В первом разделе «Аналитическая часть» содержится следующее:

- анализ предметной деятельности (характеристика выбранного вида деятельности, диаграмма организационной и управленческой структуры, структура информационных потоков, структура документооборота, структура финансовых потоков в целом и по годам);
- анализ предметной области (состав субъектов внешней среды, обеспечение выбранного вида деятельности);
- моделирование бизнес-процессов (модели основных бизнес-процессов, модели вспомогательных бизнес-процессов, оценка эффективности бизнес-процессов);
- формирование ранжированного перечня проблем;
- выбор и обоснование важности проблемы для решения;
- постановка задачи;
- формализация требований заказчика;
- анализ вариантов решения проблемы;
- выбор и обоснование компонентов проектного решения (выбор платформы, выбор системы программирования, выбор СУБД, выбор модели пользовательского интерфейса, выбор стандарта проектной документации).

Во втором разделе «Проектная часть» должны быть отражены:

- архитектура программного продукта (перечень программных функций, дерево программных модулей, иерархия пользователей, сценарии использования);
- проектирование структуры данных (концептуальная, логическая модель базы данных);
- проектирование алгоритмов обработки данных (перечень входных и выходных показателей, формулы расчета выходных показателей, блок-схемы алгоритмов обработки данных, блок-схемы технологического процесса обработки данных);
- проектирование пользовательского интерфейса (макеты экранных форм, дерево переходов, сценарии человеко-машинного диалога, защита от несанкционированного доступа к системе).

Третий раздел «Практическая часть» носит прикладной характер. В нем необходимо указать:

- физическую модель данных;

- испытания программного продукта (обоснование выбора методики испытаний, оценка результатов испытаний, выполнение программы испытаний);
- оценку эффективности программного продукта (обоснование выбора методики оценки эффективности, расчет показателей эффективности);
- руководство пользователя;
- руководство системного администратора;
- руководство по развертыванию программного продукта.

6.5.3. Разработка заключения

Заключение рекомендуется оформить в виде краткого конспекта по разделам курсового проекта, отразив основные проектные решения, разработанные методики и модели, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

6.6. Требования по оформлению курсовых проектов

6.6.1. Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовой проект должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210×297 мм).

2. Поля: с левой стороны – 25 мм; с правой – 10 мм; в верхней части – 20 мм; в нижней – 20 мм.

3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине верхнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия – страница 2, затем 3 и т.д.

5. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точку не ставят.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример: 1.1, 1.2 и т. д.

7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.

8. В работе необходимо четко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.

9. На последней странице курсового проекта ставятся дата окончания работы и подпись автора.

10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанную и оформленную в соответствии с требованиями работу студент регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 3 дней

6.6.2. Оформление библиографического списка

В библиографический список включают источники, на которые есть ссылки в тексте курсового проекта (не менее 10 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 3-х лет, и зарубежных источников.

Необходимо стремиться к ясности и самостоятельности изложения, не повторять текст литературных источников. Все цитаты, заимствованные цифры и факты должны иметь ссылки на источники.

6.6.3. Оформление приложений

Приложения являются самостоятельной частью работы. В приложениях курсового проекта помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, схемы, диаграммы;
- статистические данные;
- формы различной отчетности;
- скриншоты диалоговых окон, отражающие процесс выполнения задачи;

- документы, полученные в результате выполнения приложения;
- текст программного модуля, представленного в блок-схеме;
- программное приложение и сам текст на CD.

6.7. Порядок защиты курсового проекта

Ответственность за организацию и проведение защиты курсового проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовым проектированием. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых проектов, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых проектов, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых проектов примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых проектов студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых проектов на заседании кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтенный курсовой проект должен быть доработан в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдан на проверку повторно.

Защита курсовых проектов проводится за счет времени, отведенного на самостоятельную работу студента по дисциплине до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта включает:

- краткое сообщение автора (презентация 9–11 слайдов) об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;
- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя курсового проектирования.

Курсовой проект защищают перед членами комиссии. К защите могут быть представлены только те работы, которые получили положительную рецензию руководителя.

Если при проверке курсового проекта или на защите выяснится, что студент не является его автором, то защита прекращается. Студент будет обязан написать курсовой проект по другой теме.

При оценке курсового проекта учитывают:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизну работы;
- сложность и глубину разработки темы;
- знание современных подходов по исследуемой проблеме;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовой проект оценивается по следующей шкале:

– **«отлично»** оценивают работу, в которой выполнены все разделы (главы), между главами установлены связи и переходы, корректно применены методы анализа и модели, сделаны глубокие выводы и разработаны предложения, представлена разработка системы. Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ. Студент должен показать высокий уровень освоения компетенций при ответах на вопросы комиссии;

– **«хорошо»** оценивают работу, в которой выполнены все требования данных методических указаний на достаточно высоком уровне, но имеются недочеты в применении методов и моделей, проведенном анализе и полученных выводах. Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ. Студент должен показать достаточно высокий уровень освоения компетенций при ответах на вопросы комиссии;

– **«удовлетворительно»** оценивают работу, в которой в целом выполнены требования данных методических указаний, но имеются существенные недочеты в применении отдельных методов и моделей, полученных выводах, ошибки в оформлении курсового проекта. Студент должен показать пороговый уровень освоения компетенций при ответах на вопросы комиссии;

– **«неудовлетворительно»** оценивают работу, которая выполнена не по своему варианту или с грубейшими нарушениями применения методов и моделей, последовательности анализа и изложения, требований ГОСТ к оформлению.

По итогам защиты за курсовой проект выставляют оценку на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

6.8. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсового проекта

Основная литература

1. Применение информационных систем в экономике: по дисциплине специальности «Менеджмент организации» / А. М. Карминский, Б. В. Черников. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 319 с.
2. Управление предприятием (фирмой) с использованием информационных систем: учебное пособие / А.В. Никитин, И.А. Рачковская, И.В. Савченко. – Москва: ИНФРА-М, 2009. – 186 с.
3. Проектирование экономических информационных систем: учебник / Г. Н. Смирнова, А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельнов. – Москва: Финансы и статистика, 2002. – 512 с.
4. Проектный практикум: учебное пособие / Т. А. Череватова; Российский государственный аграрный университет. – Москва: Росинформагротех, 2018. – 188 с.

Дополнительная литература

5. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем / А. М. Вендров. – Москва: Финансы и статистика, 2006. – 543 с.
6. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем: учебное пособие / А. М. Вендров. – Москва: Финансы и статистика, 2006. – 191 с.
7. Цифровые основы прикладной информатики: монография / А. А. Землянский, С. З. Зайнудинов; Российский государственный аграрный университет. – Москва: Спутник+, 2018. – 143 с.
8. Профессиональные стандарты «Специалист по информационным системам» и «Руководитель проектов в области информационных технологий». – Москва: 1С-Паблишинг, 2015. – 365 с.
9. Вычислительная техника и информационные технологии. Краткий англо-русский словарь / Т. Н. Фомина; Российский государственный аграрный университет. – Москва, 2016. – 98 с.
10. Информационные технологии и системы в экономике: учебное пособие / Т. А. Череватова; Российский государственный аграрный университет. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Росинформагротех, 2017. – 188 с.

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях о защите информации» от 06.04.2011 N 65-ФЗ. ISO/IEC 12207 2008.

2. ГОСТ Р 51583-2000. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. – Москва: Издательство стандартов, 2000.

3. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. – Москва: Издательство стандартов, 1990.

4. ИСО/МЭК 12207 2003. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных систем. – Москва: Издательство стандартов, 2003.

Программное обеспечение для выполнения курсового проекта

Наименование программы	Тип программы	Компания-разработчик	Год разработки
Обозреватель Google Chrom	Программа просмотра web изображений	Google	2020
Справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант	Справочно-правовые системы	Консультант Плюс, Гарант	2020
MS Office	Офисные программы	MS	2007
MS Visio	Векторный графический редактор	MS	2010
Windows Server	Сетевая операционная система	MS	2008

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебное пособие направлено на изучение современных методов и средств проектирования информационных систем. Предусматривает изучение CASE-средств как программного инструмента поддержки проектирования информационных систем (ИС); состава и структуры различных классов ИС как объектов проектирования; современных технологий проектирования ИС и методик обоснования эффективности их применения; содержания стадий и этапов проектирования ИС и их особенностей при использовании различных технологий проектирования; целей и задач проведения предпроектного обследования объектов информатизации; методов моделирования информационных процессов предметной области; классификацию и общие характеристики современных CASE-средств.

Научной основой дисциплины являются методологии системного анализа и моделирования, позволяющие на этапе создания информационной системы решить следующие основные задачи: обеспечение требуемой функциональности системы и адаптивности к изменяющимся условиям ее функционирования; проектирование реализуемых в системе объектов данных; проектирование программ и средств интерфейса (экранных форм, отчетов), которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным; учет конкретной среды или технологии реализации проекта, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры, параллельной обработки, распределенной обработки данных и т. п.

Лабораторные работы и задания для самостоятельной работы студентов направлены на освоение инструментальных средств разработки и анализа функциональных и информационных моделей деятельности экономических объектов (предприятий и учреждений), являющихся основой проектирования информационных систем.

Учебное пособие содержит кейс-задание на проектирование ИС для проработки в процессе изучения теоретического материала и тестовые задания которые служат индикатором успешности самостоятельной подготовки обучающегося по дисциплине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вендров, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем / А. М. Вендров. – Москва: Финансы и статистика, 2000.
2. Автоматизированные системы. Стадии создания. ГОСТ 34.601-90. Комплекс стандартов на автоматизированные системы ИПК. – Москва: Издательство стандартов, 1990.
3. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, А. Джекобсон, Д. Рамбо. – Москва: ДМК, 2000.
4. Козленко, Л. Проектирование информационных систем / Л. Козленко // КомпьютерПресс. – 2001. – № 9. – С. 166–171.
5. Clegg, Dai and Richard Barker Case Method Fast-track: A RAD Approach Adison-Wesley, 1994.
6. Смирнова, Г. Н. Проектирование экономических информационных систем / Г. Н. Смирнова, А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельнов. – Москва: Финансы и статистика, 2002.
7. Кондратьев, В. В. Модульная программа для менеджеров. Ре-структуризация управления компанией / В. В. Кондратьев, В. Б. Краснова. – Москва: Инфра-М, 2000.
8. Калянов, Г. Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов / Г. Н. Калянов. – Москва: СИНТЕГ, 2000.
9. Маклаков, С. В. Создание информационных систем с All Fusion Modelling Suite / С. В. Маклаков. – Москва: Диалог-МИФИ, 2003.
10. Ручкин, В. С. Структурный анализ систем. IDEF-технологии / В. С. Ручкин, И. О. Семенов, С. В. Черемных. – Москва: Финансы и статистика, 2001.
11. Максимчук, Р. А. Проектирование баз данных с помощью UML / Р. А. Максимчук, Э. Д. Нейбург. – Москва: Вильямс, 2002.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример оформления титульного листа курсового проекта

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования*
«Красноярский государственный аграрный университет»
Институт экономики и управления АПК

Кафедра информационных технологий и математического
обеспечения информационных систем

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему _____

Выполнил (а) студент (ка) 4 курса
группы направления
подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

(Фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____

Представлен на проверку « ____ » _____ 20__ г.

Проверен « ____ » _____ 20__ г.

Примечание _____

Оценка _____

Красноярск, 20__

Примерная форма задания

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования*
«Красноярский государственный аграрный университет»
Институт экономики и управления АПК

Кафедра информационных технологий и математического
обеспечения информационных систем

**ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)**

Студент _____

Тема КП _____

Исходные данные к работе _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала _____

Дата выдачи задания

« ____ » _____ 201__ г.

Руководитель (подпись, ФИО)

Задание принял к исполнению (подпись студента)

« ____ » _____ 201__ г.

Примерная форма рецензии на курсовой проект

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовой проект студента

*Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования*

«Красноярский государственный аграрный университет»

Студент _____

Учебная дисциплина _____

Тема курсового проекта _____

Полнота раскрытия темы:

Оформление: _____

Замечания: _____

Курсовой проект отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает
_____ оценки.

(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент _____

(фамилия, имя, отчество, уч.степень, уч.звание, должность, место работы)

Дата: « ____ » _____ 20__ г.

Подпись: _____

ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

Электронное издание

Амбросенко Николай Дмитриевич

Редактор М. М. Ионина

Подписано в свет 01.06.2021. Регистрационный номер 72
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru