

## Введение

Широкое применение информационных систем (ИС) является практикой управления в современной экономике. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная 28 июля 2017 г., одной из целей определяет: «создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности и в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан».

Достижение этой цели невозможно без развития и разработки ИС, применяемых во всех сферах экономики: транспорт, медицина, управление финансами, банковские операции, образование и многое другое. Применение ИС требует определения целей их использования и задач, которые они решают. Ключевым моментом в определении целей и задач являются грамотные и качественные решения, принимаемые на начальных этапах жизненного цикла ИС, к которым относятся этапы анализа и формирования требований к ИС. Эти решения базируются на анализе предметной области внедрения ИС.

Данные методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование информационных систем» предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

## 1. Общие положения

Целью курсового проекта является закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Проектирование информационных систем». В ходе выполнения курсового проекта студент совершенствует следующие профессиональные компетенции:

- ПК-3 – способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения;
- ПК-4 – способностью документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;
- ПК-6 – способностью собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика;
- ПК-9 – способностью составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов.

Курсовой проект является самостоятельной работой, в результате которой студент разрабатывает проект ИС для заданной предметной области.

Целями курсового проектирования являются:

- закрепление, углубление и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплины «Проектирование информационных систем»;
- приобретение опыта проектной и организационно-управленческой работы при проектировании ИС;
- формирование навыков публичной защиты результатов работы при представлении проекта, ведения дискуссии на профессиональные темы, а также умений аргументированно отвечать на вопросы, отстаивать правоту принятых решений;

- приобретение навыков использования CASE-средств при проектировании ИС.

В ходе курсового проектирования студенты должны решить следующие задачи:

- провести информационное обследование заданной предметной области;

- выполнить анализ предметной области, выделить процессы, автоматизируемые ИС,

- разработать техническое задание задачи на проектирование ИС;

- определить границы ИС и составляющих её функциональных подсистем;

- выполнить проектирование ИС на основе объектно-ориентированного подхода и языка UML;

- подготовить отчёт по курсовому проекту.

## **2. Выбор темы курсового проекта**

Руководители курсового проекта назначаются из числа профессорско-преподавательского состава кафедры ИТУС. Руководитель курсового проекта выдаёт студентам задание на курсовой проект. Основными функциями руководителя курсового проекта являются:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта;
- рекомендации студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения курсового проекта;
- подготовка письменного отзыва на курсовой проект с указанием предварительной оценки.

При подборе темы курсового проекта рекомендуется выбирать функционально законченную или органично входящую в состав сложной системы подсистему, на примере которой возможно решение основных вопросов проектирования ИС. Задание на курсовое проектирование выбирается из перечня типовых заданий или формулируется руководителем курсового проекта самостоятельно. Студент может сам предложить тему курсового проекта, которая обязательно утверждается руководителем проекта. Задание на курсовой проект содержит краткую характеристику предметной области, для которой разрабатывается ИС. Задание на курсовой проект оформляется в виде документа (Приложение 1).

В ходе выполнения курсовой работы рекомендуется придерживаться календарного плана (табл. 1).

Таблица 1 – Календарный план работы над курсовым проектом

<b>№</b>	<b>Содержание работы</b>	<b>Длительность</b>
1.	Выбор темы и утверждение задания на курсовой проект	2 недели
2.	Поведение информационного обследования области внедрения ИС	3 недели
3.	Моделирование и анализ процессов предметной области	3 недели
4.	Разработка технического задания на проектирование ИС	1 неделя
5.	Объектно-ориентированное проектирование ИС	4 недели
6.	Оформление пояснительной записки	2 недели
7.	Сдача курсовой работы на проверку и рецензирование	1 неделя

### 3. Требования по оформлению курсового проекта

Отчёт по курсовому проекту должен содержать:

- Титульный лист (Приложение 2).
- Задание на курсовой проект.
- Оглавление.
- Введение.
- Глава 1. Информационное обследование области внедрения ИС.
- Глава 2. Анализ области внедрения ИС и формирование требований к ИС.
- Глава 3. Проектирование ИС.
- Заключение.
- Список используемых источников.
- Приложения, содержащие графические модели процессов предметной области, диаграммы объектно-ориентированного проектирования.

Отчёт по курсовому проекту оформляется на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и может содержать таблицы, рисунки и иллюстрации и формулы. Для набора сложных математических формул используется редактор Microsoft Equation. Отчёт должен быть распечатан шрифтом Times New Roman 14 через 1 интервал между строками на одной стороне белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм) с полями: верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее и левое – не менее 20 мм. Отчёт должен быть пронумерован, начиная с ВВЕДЕНИЯ. В тексте отчёта, таблицах и на иллюстрациях не допускается сокращений слов, кроме общепринятых. Заголовки текста нумеруют арабскими цифрами (например, Часть 1, подразд. 1.1). Все используемые в отчёте материалы даются со ссылкой на источник: в тексте отчёта после упоминания материала проставляется в квадратных скобках

номер, под которым он значится в списке использованных источников, например: [3]. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Рекомендуемый объем курсового проекта – 15–20 страниц.

**Во введении** определяются цели и задачи курсового проекта, даётся краткая характеристика сферы применения ИС.

**В первой главе** приводится подробное описание предметной области внедрения ИС, основанное на проведённом информационном обследовании.

**Во второй главе** проводится моделирование процессов и формирование технического задания на проектирование ИС.

**В третьей главе** выполняется проектирование ИС с использованием объектно-ориентированного подхода.

**В заключении** приводятся основные результаты работы.

**Список используемых источников** является обязательным элементом отчёта и оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографический список. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

## **4. Методические указания**

### **4.1. Информационное обследование области внедрения ИС**

На этапе выполнения предпроектных работ по созданию ИС одной из самых важных задач является чёткая и однозначно понимаемая всеми участниками процесса создания постановка задачи. Любая организация – это сложный организм, функционирование которого невозможно представить без наличия полного, подробного и систематизированного описания. Руководство, как правило, лишь в общих чертах представляет себе процесс ведения дел, а исполнитель подробно изучил лишь свою деятельность, уяснил свою роль в сложившейся системе деловых взаимоотношений. Но как организация функционирует в целом, не знает, как правило, никто.

Информационное обследование является важным и необходимым элементом при анализе и обосновании внедрения ИС (ГОСТ 34.601). Обследование проводится с целью получения полной и систематизированной исходной информации, отражающей бизнес-процессы организационных структур организации и её систем управления, проведения анализа полученной информации и определения исходных данных, необходимых для формирования технического задания на разработку ИС.

Основными целями проведения информационного исследования деятельности института являются:

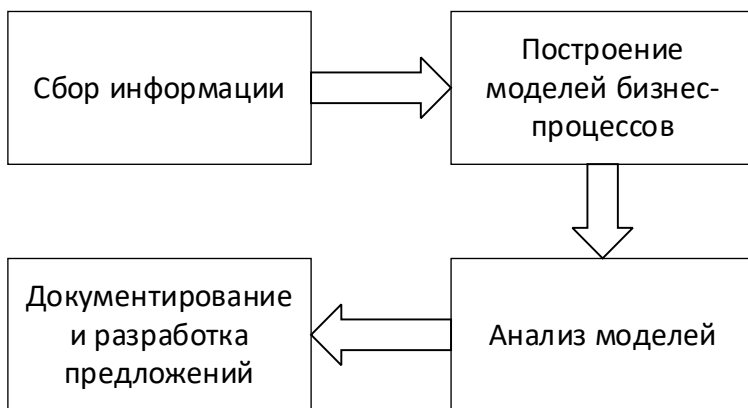
- получение общей информации о сфере деятельности предприятия;
- определение целей внедрения ИС;
- определение общих ключевых требований к ИС и границ проекта;



- определение основных процессов, отражающих деятельность предприятия;
- выделение и упорядочивание информационных потоков, реализуемых в ходе выполнения процессов;
- определение существующего уровня автоматизации информационных процессов.

Для достижения поставленных целей необходимо выполнить следующие этапы (рис. 1):

1. Сбор информации о деятельности предприятия.
2. Разработка моделей основных бизнес-процессов и моделей потоков данных.
3. Анализ полученных моделей.
4. Выработка предложений.



*Рисунок 1 – Этапы информационного исследования*

#### **4.1.1. Сбор информации о деятельности предприятия**

Целью этого этапа является сбор подробной информации о деятельности предприятия для разработки его информационной модели. Задачи этапа:

- получение полной и систематизированной информации о процессах функционирования подразделений и исходных данных для них;
- обобщение собранной информации и формирования исходных данных для построения обобщенной информационной модели функционирования подразделений.

В ходе информационного обследования:

- собирается информация о существующей системе и объектах управления (определение организационной, штатной и топологической структур подразделения: аппарат управления, структурные части, функции управления – управление документооборотом, управление обеспечением, управление взаимодействием);
- определяется состав функций подразделения;
- собираются предложения сотрудников по совершенствованию бизнес-процессов предприятия;
- определяется распределение функций по сотрудникам.

Объектом исследования являются информационные процессы управления и бизнес-процессы, протекающие в подразделении.

Предмет исследования – информационные процессы и потоки, осуществляющиеся в процессе реализации бизнес-процессов.

Результатом проведения информационного обследования является формализованное описание информационных процессов и потоков, процессов обработки информации в автоматизированной системе управления.

В качестве методов описания моделей выбрана методология функционального описания бизнес-процессов.

Для сбора детальной информации о деятельности предприятия можно использовать следующие методики:

- изучение документации;
- проведение собеседований;
- наблюдение за работой предприятия;
- проведение исследований;
- проведение анкетирования.

*Изучение документации.* На основе изучения документации формируется представление о миссии, цели функционирования предприятия и задачах, связанных с достижением цели. В первую очередь изучаются официальные документы (лицензии, уставные документы и др.). На основе изучения этих документов определяются основные цели работы предприятия, выделяются ключевые бизнес-процессы, ресурсы, необходимые для решения поставленных задач.

*Собеседование (интервьюирование)* направлено на получение информации от сотрудников предприятия, непосредственно реализующих бизнес-процессы. Интервьюирование позволяет уточнить мнения работников и конкретное толкование отдельных фактов, собрать конкретные предложения от участников бизнес-процессов.

*Наблюдение* позволяет определить, как выполняются бизнес-процессы. Эта методика полезна в тех случаях, когда данные, полученные с помощью других методик, содержат противоречивые или неполные сведения.

*Исследование* базируется на изучении проблемы из внешних источников: отраслевые журналы, справочники и Internet-источники.

В ходе выполнения курсового проекта студенты должны выбрать одну или несколько методик и применить их для проведения информационного обследования.

В результате обследования должны быть определены:

- набор основных бизнес-процессов предприятия;
  - организационная структура предприятия;
  - задачи, решаемые в подразделениях предприятия;
  - работы, выполняемые должностными лицами при решении конкретных задач;
  - состав исходной и выходной информации при решении задач;
  - устойчивые связи при решении задач, потоки информации при обмене и её характеристики;
  - требования к точности и времени выполнения задачи;
  - сведения о способах проведения расчётов;
  - требования к уровню безопасности информации.
- При анализе информационных потоков определяют:
- состав понятий и терминов;
  - совокупность внешних и внутренних документов (структура, содержание, формы);
  - состав информации, необходимой для решения каждой задачи в процессе управления (номенклатура документов, типы документов, например, приказ, план, отчёт, заявка, справка и т.п., формы документов);
  - состав процедур обработки данных и требования к их реализации;
  - используемые информационные технологии и БД;
  - количественные характеристики потоков информации: объёмы поступающей, хранимой, обрабатываемой и передаваемой информации, единицы измерения, степень конфиденциальности.

Результат обследования содержит следующие материалы:

1. Организационная структура подразделения (на основе штатного расписания и фактического состава сотрудников).
2. Описание состава автоматизируемых бизнес-процессов.
3. Описания бизнес-процессов (в виде диаграмм – IDEF0 и DFD).
4. Описание операций, реализующих бизнес-процесс (табл. 2, 3).
5. Описание информации в бизнес-процессе (табл. 4).
6. Формы документов.
7. Описание используемых справочников (по каждому справочнику даётся описание необходимой иерархической структуры).
8. Список используемого программного обеспечения.

*Таблица 2 – Описание бизнес-процессов*

№ п.п	Код бизнес-процесса	Наименование бизнес-процесса	Исполнители

*Таблица 3 – Описание функций бизнес-процессов*

№ п.п	Функция	Исполнитель	Частота выполнения	Состав и содержание входящих документов (документы-основания)	Состав и содержание исходящих документов (составляемый документ)

Таблица 4. – Описание данных в бизнес-процессах

№ п.п	Название данных	Источник информации	Ограничения доступа	Использование в документах	Частота использования	Использование в функции	Объем

#### **4.1.2. Построение моделей бизнес-процессов**

Моделирование является универсальным методом изучения интересующего нас объекта на основе некоторого его формализованного описания – модели. Моделью – это абстрактная (мысленная) или физическая (материальная) система, которая отображает изучаемые свойства объекта.

Бизнес-процесс определяется как логически завершенная последовательность работ (функций), в результате которых создаётся значимый для деятельности организации результат. Таким результатом может быть, например, выбор поставщика, формирование бюджета, разработка плана и др. Функции процесса выполняются по некоторым правилам, которые определяются, например, технически или технологическим регламентом, существующим законодательством, внутренними требованиями организации.

Моделью процесса называется его формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание, отражающее реально существующую или предполагаемую деятельность.

Моделирование может быть выполнено на основе различных подходов – методов моделирования.

Существуют различные подходы к построению моделей процессов. В рамках выполнения курсового проекта для решения задач моделирования процессов

предметной области и анализа моделей рекомендуется использовать построение структурных моделей процессов, реализуя метод функционального моделирования.

### ***4.1.3. Методология IDEF***

Методология IDEF относится к наиболее популярной и используется для построения моделей процессов на основе функционального подхода. Функциональное моделирование бизнес-процессов позволяет создать модель бизнес-процесса в виде набора иерархических диаграмм, каждая из которых описывает процесс в виде набора взаимосвязанных бизнес-функций. Для каждой бизнес-функции определены материальные и информационные объекты, используемые ресурсы, организационные единицы и т. п. Такой подход к построению моделей процессов позволяет отличать наглядное отражение последовательности и логики операций в бизнес-процессах компании.

В состав IDEF-методологии входит несколько моделей. При выполнении курсового проекта разрабатываются модели класса IDEF0 и DFD.

Модель IDEF0 является базовой в рамках этой методологии и описывает процесс в виде совокупности взаимосвязанных действий, для которых определены правила их взаимодействия и необходимые ресурсы. Функциональное моделирование позволяет ответить на следующие вопросы:

- Что делает процесс?
- Из каких функций состоит процесс?
- Как функции взаимодействуют между собой?
- Что является результатом выполнения функции?

– Что потребляется на входе функции для производства выхода?

– Кто исполняет функцию?

Для построения модели IDEF0 используют 2 элемента (рис. 2): функциональный блок и стрелку.

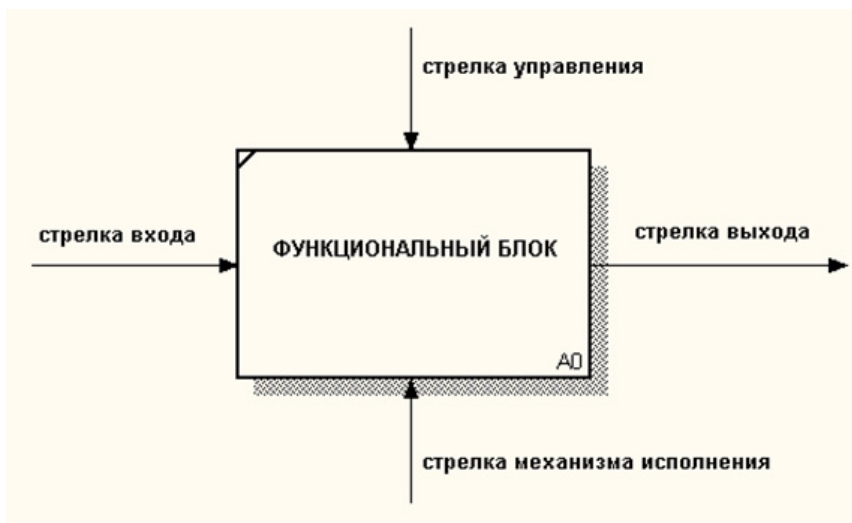


Рисунок 2 – Элементы IDEF0-модели

Функциональный блок задаёт работу (функцию или задачу), которая реализуется в ходе выполнения бизнес-процесса, поэтому название функционального блока всегда задаётся только в виде глагола или отглагольного существительного, например, *Сформировать отчёт*, *Собрать заказ*, *Формирование отчёта*, *Сбор заказа*.

Стрелки интерпретируются в зависимости от их расположения к функциональному блоку. В соответствии с требованиями стандарта стрелка именуется всегда именем существительным.

Стрелка входа задаёт входные воздействия, определяющие информацию или материальные ресурсы, которые будут изменяться в процессе выполнения работы.



Результат работы функции задаются стрелкой выхода. Стрелка управления отражает правила, нормативы или стандарты, которые определяют ограничения при выполнении работы, и остаются неизменными в ходе её выполнения. Стрелка механизмов исполнения задаёт ресурсы, используемые для выполнения работы. Ресурсы могут задавать персонал, оборудование, финансы и другие объекты, которые применяются для получения результатов.

Построение IDEF0-модели процесса начинается с описания контекстной диаграммы, которая определяет самый общий уровень описания процесса. Она задаёт цель моделирования, точку зрения моделирования, краткое описание области применения модели и т. д. На уровне контекстной диаграммы устанавливаются границы рассматриваемой системы.

Определяя цель моделирования, необходимо отразить, на какие вопросы должна дать ответы построенная модель. Например, «Описать функционирование предприятия для определения требований к информационной системе».

Точка зрения определяет взгляд на систему и соответствует цели моделирования.

Модель процесса должна строиться с учётом следующих положений.

- Верхний уровень модели должен отражать только контекст диаграммы, в которой определяется взаимодействие системы с внешним миром. Он отражает внешнее окружение системы и способы взаимодействия системы с внешним окружением.

- На втором уровне представляются крупные бизнес-процессы, сгруппированные по тематическому признаку, и их взаимосвязи.

– Детализация бизнес-процессов связана с декомпозицией (разбиением) бизнес-процессов на бизнес-функции.

При проектировании ИС необходимо рассмотреть и проанализировать использование информации при выполнении бизнес-процессов. Поэтому в дополнение к модели IDEF0 при анализе предметной области внедрения ИС разрабатываются диаграммы потоков данных – DFD-диаграммы.

Диаграммы потоков данных (DFD-диаграммы) являются дополнением к IDEF0-модели процессов и строятся на её основе. Поэтому базовые принципы разработки модели IDEF0 и DFD совпадают.

DFD-диаграммы используются при решении следующих задач:

- определение существующих хранилищ данных (текстовые документы, файлы, СУБД);
- определение и анализ данных, необходимых для выполнения каждой функции процесса;
- выделение основных и вспомогательных бизнес-процессов организации.

DFD-диаграммы показывают, как каждая функция процесса преобразует свои входные данные в результирующие данные. Поэтому все стрелки, входящие в функциональный блок DFD, рассматриваются как входные данные вне зависимости от того, в какую грань функционального блока они входят.

Основными элементами DFD-диаграмм являются:

- внешние сущности (внешние ссылки);
- функциональные блоки;
- хранилище данных;
- потоки данных.

Внешняя сущность (внешняя ссылка) отражает элемент, который находится вне рассматриваемой системы, и представляет собой источник или приёмник информации. Например, заказчик, клиент и др.

Функциональный блок имеет то же назначение, что и в IDEF0-диаграммах.

Хранилище данных представляет собой абстрактное устройство для хранения данных внутри системы. Данные из хранилища данных могут быть переданы любому функциональному блоку системы.

Поток данных определяет информацию, передаваемую от источника к приёмнику. Реальный поток данных может передаваться по почте письмами, по локальной сети и др. Поток данных характеризуется составом и структурой данных, их объёмом и временными характеристиками их передачи.

Анализ моделей процессов позволяет выделить требования к информационным процессам, реализуемым в ИС, и характеристики потоков данных.

#### ***4.1.4. CASE-средства моделирования процессов***

Решение задач этапов анализа и проектирования ИС предполагает использование CASE-средства, которые позволяют значительно повысить качество проектных решений и обеспечивают подготовку проектной документации. В основе применяемых CASE-средств лежат методы визуального представления информации. Они позволяют создавать структурные или объектно-ориентированные диаграммы, обеспечивают выполнение сквозного контроля моделей. Такие системы помогают наглядно представить проектируемую ИС, перестраивать её в соответствии с поставленными целями и имеющимися ограничениями.

CASE-средство – это специальная программа, которая автоматизирует процессы жизненного цикла ИС. Такие программы обладают следующими возможностями:

- мощный графический процессор, который обеспечивает создание графических моделей ИС и их документирование;
- развитый интерфейс, ориентированный на разработку моделей различных классов;
- интеграция отдельных компонентов CASE-средств для управления процессами анализа и проектирования;
- средства тестирования моделей различного класса;
- экспорт-импорт моделей из/в другие системы.
- создание репозитория, который обеспечивает хранение метаданных моделей.

К наиболее популярным CASE-средствам моделирования процессов относятся ARIS Express, Bizagi Process Modeler, ELMA BPM, ALLFusion Process Modeler (BPWin), Business Studio, которые распространяются на коммерческой основе. К свободно распространяемым CASE-средствам моделирования процессов относятся Ramus Educational и ARIS Express.

При построении моделей процессов в рамках выполнения курсового проекта использование CASE-средств моделирования процессов является обязательным.

#### **4.2. Техническое задание на разработку ИС**

Техническое задание является основным документом, в котором фиксируются основные требования к ИС. В ходе формирования технического задания решаются следующие задачи:

- определение цели создания ИС;

- определение состав подсистем и их функциональных задач;
- формирование требования, предъявляемые к подсистемам;
- разработка и обоснование требования, предъявляемого к информационному, математическому и программному обеспечению ИС, комплексу технических средств;
- формализация общих требований к ИС;
- определение состава задач и их исполнителей;
- определение этапов создания системы и сроков выполнения;
- предварительный расчёт затрат на создание системы и определение уровня экономической эффективности её внедрения.

В основе технического задания, разрабатываемого в курсовом проекте, лежит структура, определённая в стандарте ГОСТ 34.602–89 Техническое задание на создание автоматизированной системы.

Структура технического задания в соответствии с этим стандартом, включает следующие разделы:

- 1) общие сведения;
- 2) назначение и цели создания (развития) системы;
- 3) характеристика объектов автоматизации;
- 4) требования к системе;
- 5) состав и содержание работ по созданию системы;
- 6) порядок контроля и приемки системы;
- 7) требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- 8) требования к документированию;
- 9) источники разработки.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)