

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет экономики и менеджмента

Кафедра бизнес-информатики

А.А.ГОЛОВАНОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Часть 1

Киров

2014

УДК 004.414.2(07)

Г 610

Рекомендовано к изданию методическим советом факультета
экономики и менеджмента ФГБОУ ВПО «ВятГУ»

Допущено редакционно-издательской комиссией методического совета
ФГБОУ ВПО «ВятГУ» в качестве учебного пособия для студентов направлений
080500.62 «Бизнес-информатика» и 230700.62 «Прикладная
информатика» всех профилей подготовки

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент кафедры электронных вычислительных
машин ФГБОУ ВПО «ВятГУ» В. Ю. Мельцов;

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики
и вычислительной техники НОУ ВПО «ВСЭИ» В. В. Архангельский

Голованов, А.А.

Г 610 Проектирование информационных систем : учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 /
А. А. Голованов. – Киров: ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2014. – 103 с.
УДК 004.414.2(07)

Издание представляет 1-ю часть лекционного курса по дисциплине
«Проектирование информационных систем» для студентов, обучающихся по
программам бакалавриата направлений 080500.62 «Бизнес-информатика» и
230700.62 «Прикладная информатика».

Тех. редактор А. В. Куликова

© ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2013

Оглавление

Введение	5
Лекция 1. Информационные системы	6
1.1. Общие положения	6
1.2. Место ИС в системе управления экономическим объектом	7
1.3. Классификация ИС	10
1.4. Структура экономической информационной системы	13
1.4.1. Функциональные подсистемы	14
1.4.2. Обеспечивающие подсистемы ИС	16
1.5. Контрольные вопросы	20
Лекция 2. Технологический процесс в информационной системе	21
2.1. Общие положения	21
2.2. Первичный этап	21
2.3. Подготовительный этап	22
2.4. Основной этап	23
2.5. Контроль данных	23
2.6. Описание технологического процесса	24
2.7. Контрольные вопросы	26
Лекция 3. Задачи и стандарты проектирования информационных систем	27
3.1. Немного истории	27
3.2. Задачи проектирования	28
3.3. Стандарты проектирования ИС	29
3.4. Жизненный цикл процесса создания ИС	32
3.5. Контрольные вопросы	35
Лекция 4. Проведение обследования деятельности предприятия	36
4.1. Цели обследования	36
4.2. Этапы обследования	36
4.3. Проведение обследования	39
4.4. Модели документов и информационных потоков	43
4.5. Контрольные вопросы	46
Лекция 5. Технологии проектирования информационных систем	47
5.1. Технологии проектирования ИС	47
5.2. Исходные документы для проектирования	51
5.3. Этапы проектирования ИС	52
5.4. Контрольные вопросы	54
Лекция 6. Информационное обеспечение ИС	56

6.1. Основные понятия классификации технико-экономической информации	57
6.2. Кодирование технико-экономической информации	62
6.3. Контрольные вопросы	66
Лекция 7. Системы документации информационной системы.....	68
7.1. Основные характеристики документов	68
7.2. Стандартный макет формы документа	68
7.3. Классификация документов	69
7.4. Жизненный цикл документа	70
7.5. Унифицированные системы документации	72
7.6 Требования к формам документов	73
7.7. Управление документацией	74
7.8. Контрольные вопросы	75
Лекция 8. Внутримашинное информационное обеспечение	76
8.1. Проектирование экранных форм электронных документов	76
8.2. Информационная база и способы ее организации.....	78
8.3. Контрольные вопросы	81
Лекция 9 Рабочая документация	82
9.1. Пояснительная записка к техническому проекту	82
9.2. Руководство пользователя.....	92
9.3. Руководство системного программиста	93
9.4. Руководство по техническому обслуживанию	93
9.5. Программа и методика испытаний.....	94
9.6. Контрольные вопросы	94
Лекция 10. Ввод системы в действие.....	95
10.1. Подготовка персонала к завершению проекта.....	95
10.2. Организация тестирования.....	96
10.3 Реализация процесса тестирования	98
10.4. Тестирование процессов, документов и отчетов	99
10.5. Переход к продуктивной эксплуатации.....	100
10.6. Завершение проекта	101
10.7. Сопровождение ИС.....	102
10.8. Контрольные вопросы	103
Рекомендуемая литература	104

Введение

«Проектирование информационных систем» – одна из основных дисциплин в образовательных программах подготовки бакалавров по направлениям 080500 «Бизнес-информатика» и 230700 «Прикладная информатика» вне зависимости от выбора профиля. Она готовит студентов к практической деятельности, связанной с созданием экономических информационных систем.

Предлагаемая 1-я часть курса знакомит обучающихся с задачами, стадиями и этапами проектирования информационных систем, предназначенных для применения в сферах экономики и управления бизнесом. Предлагается методика обследования объекта автоматизации. Большое внимание уделяется разработке информационной базы проектируемой системы: системам классификации и кодирования, документационному обеспечению процессов управления, осуществляемых системой, внутримашинной информационной базе. Курс знакомит обучающихся с существующими стандартами проектирования информационных систем и основными документами, создаваемыми в процессе создания системы. Цель первой части курса – дать студентам достаточные знания об этапах проектирования экономической информационной системы и документационном обеспечении проектных работ.

Основой для освоения данного курса являются следующие дисциплины: Введение в информационные системы, Системный анализ, Моделирование бизнес-процессов, Базы данных, Программная инженерия. Полученные знания нужны при изучении дисциплин Информационный менеджмент, Управление экономическими информационными системами, Распределенные системы, Многоагентные системы, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Лекция 1. Информационные системы

1.1. Общие положения

Информационная система (ИС) – комплекс вычислительного и коммуникационного оборудования, программного обеспечения, лингвистических средств и информационных ресурсов, который обеспечивает их сбор, хранение, актуализацию, распространение и обработку в целях поддержки какого-либо вида деятельности.

В настоящее время обработка экономической информации выделилась в отдельное самостоятельное научно-техническое направление, характеризующееся огромным разнообразием идей и методов. При этом отдельные элементы процесса обработки информации достигли высокой степени организации и взаимосвязи, что позволяет объединить все средства обработки информации на конкретном экономическом объекте понятием «экономическая информационная система».

Экономическая информационная система представляет собой систему, функционирование которой во времени заключается в сборе, хранении, обработке и распространении информации о деятельности какого-либо реального экономического объекта.

Основная роль экономической информационной системы заключается в организации хранения и передачи информации. Следовательно, реализация функций информационной системы невозможна без ориентированных на нее информационных технологий.

Процесс управления экономическим объектом определяется целями управления, окружающей обстановкой и внутренними условиями.

С позиций кибернетики такой процесс трактуется, как направленное воздействие на элементы объекта для достижения поставленных целей, и может быть представлен в виде информационного процесса, связывающего внешнюю среду, объект и аппарат управления.

Информационный обмен, который лежит в основе процесса управления, заключается в циклическом осуществлении следующих процедур:

- сбора информации о текущем состоянии управляемого объекта,
- анализа полученной информации и сравнения текущего состояния объекта с желаемым,
- выработки управляющего воздействия с целью перевода управляемого объекта в желаемое состояние,
- передачи управляющего воздействия объекту.

1.2. Место ИС в системе управления экономическим объектом

Информационные системы в том или ином виде существовали с момента появления общества, поскольку на любой стадии развития общество требует для своего управления систематизированную, предварительно подготовленную информацию.

Потребность в управлении возникает в том случае, когда необходима координация действий членов некоторого коллектива, объединенных для достижения общих целей. Такими целями могут быть: обеспечение устойчивости функционирования или выживания объекта управления в конкурентной борьбе, получение максимальной прибыли, выход на международный рынок и т.д. Цели сначала носят обобщенный характер, а затем в процессе уточнения они формализуются (подробно описываются) управленческим аппаратом в виде целевых функций.

В соответствии с кибернетический подходом система управления представляет собой совокупность объекта управления, например предприятия, выполняющего конкретные работы, необходимые для достижения цели, и субъекта управления – управленческого аппарата, принимающего решения и обеспечивающего контроль выполнения принятых решений (рис. 1.1).

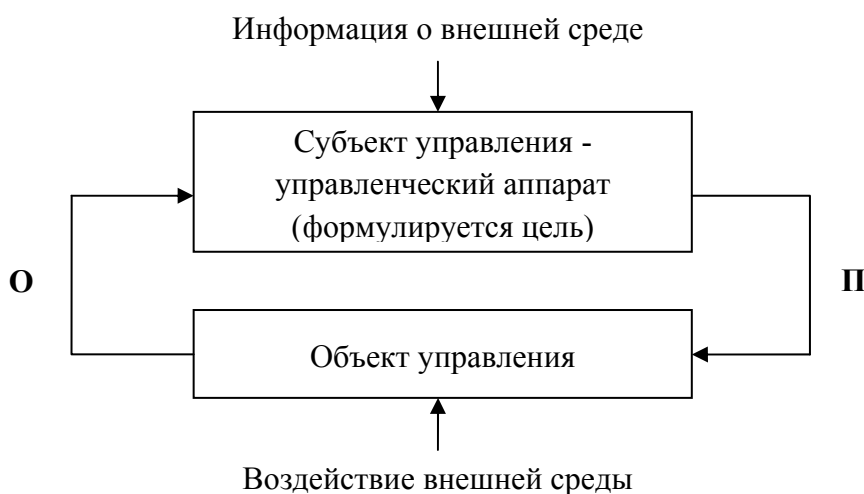


Рис.1.1. Структура системы управления

Как видно из рисунка, управление основано на получении, переработке и использовании информации, которая циркулирует в каналах связи системы управления. Информация о внешней среде – это нормативно-законодательная информация, создаваемая государственными учреждениями, информация о конъюнктуре рынка, создаваемая конкурентами, поставщиками, потребителями и т.д. Компоненты системы управления связаны **прямой (П) и обратной (О) связями**. Прямая связь выражается потоком директивной информации, направляемой от управленческого аппарата к объекту управления, а обратная

представляет собой поток отчетной информации о выполнении принятых решений, направляемый в обратном направлении. На основе анализа потоков информации принимаются соответствующие управленческие решения.

Возрастание объемов информации в контуре управления, усложнение ее обработки повлекло за собой сначала внедрение компьютеров на отдельных операциях, а затем расширение их применения до масштабов предприятия. В связи с этим в контуре управления появились новые информационные потоки, а старые потоки частично изменили свое направление. Часть традиционной системы управления стала постепенно трансформироваться в направлении все большей автоматизации обработки информации.

С помощью ИС, к сожалению, может перерабатываться далеко не вся информация, используемая для управления объектом, поскольку на любом предприятии циркулируют огромные информационные потоки, играющие важную роль в принятии решений, но не поддающиеся компьютерной обработке. Это связано со сложностью структуризации некоторых видов информации и формализации процессов ее переработки.

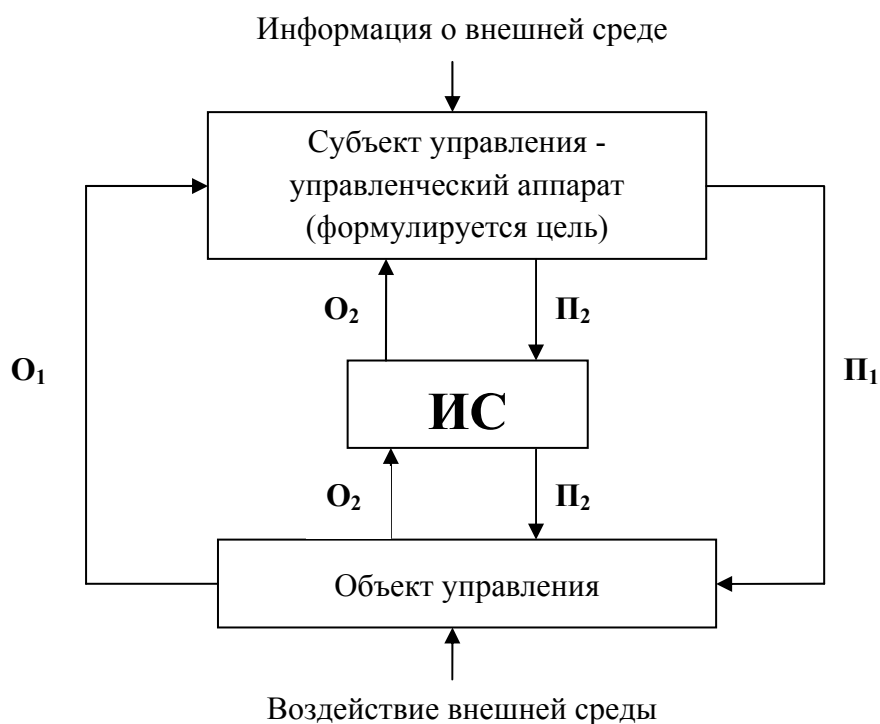


Рис.1.2. Место ИС в контуре системы управления

В ИС от объекта управления направляется только та часть информации – O_2 , которую можно систематизировать, формализовать и обрабатывать с помощью компьютера (рис. 1.2). Аналогично от управленческого аппарата передается в ИС лишь часть директивной информации – Π_2 , которая может быть соответствующим образом переработана и передана объекту управления.

Взаимосвязь информационных потоков (П и О), средств обработки, передачи и хранения данных, а также сотрудников управленческого аппарата, выполняющих операции по переработке данных, и составляет информационную систему (ИС) объекта.

С позиций управления информационная система – это организационно-упорядоченная, взаимосвязанная совокупность средств и методов информационных технологий, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

В процессе управления принимаются решения трех категорий:

- стратегические,
- тактические,
- оперативные.

В соответствии с этой классификацией управленческий аппарат обычно имеет трехуровневую иерархию:

- высший,
- средний,
- оперативный.

На каждом из этих уровней выполняются работы, в комплексе обеспечивающие управление. Эти работы принято называть ***функциями***. Типичными являются следующие функции: планирование, учет, анализ и регулирование (рис. 1.3). Все они впоследствии должны быть трансформированы в компьютерные программы.

Планирование– функция, посредством которой в идеальной форме определяется цель управления. Планирование на высшем уровне управления касается будущих проблем и ориентировано на длительный срок. На среднем уровне планирование осуществляется на более короткий срок, при этом план высшего уровня управления детализируется. Показатели на этом уровне более точные. Оперативное управление предполагает самую детальную проработку плана.

Учет– функция, направленная на получение информации о ходе работы экономического объекта. Учет в основном осуществляется на оперативном и среднем уровнях управления. На высшем уровне управления учет отсутствует, однако на основе учета в полной мере выполняются анализ результатов производства и регулирование его ходом.

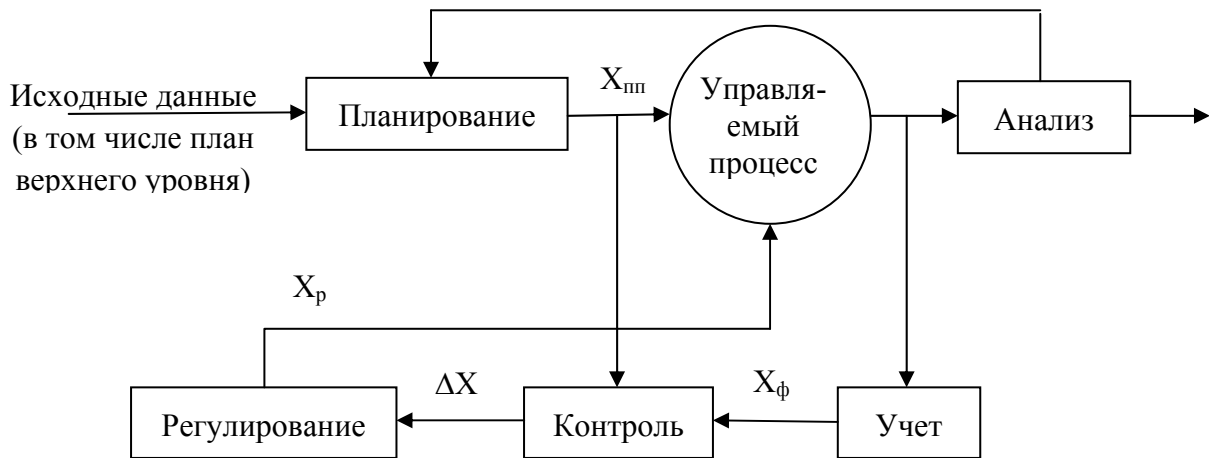


Рис.1.3. Связь функций процесса управления экономическим объектом

Анализ и регулирование – сопоставление фактических показателей с нормативными (директивными, плановыми), определение отклонений, выходящих за пределы допустимых параметров, установление причин отклонений, выявление резервов, нахождение путей исправления создавшейся ситуации и принятие решения по выводу объекта управления на плановую траекторию.

В табл. 1.1 представлена взаимосвязь между уровнями управления и объемами работ, выполняемыми в соответствии с указанными функциями.

Таблица 1.1

Объемы работ на разных уровнях управления

Уровень управления	Планирование	Учет	Анализ и регулирование
Высшее руководство	Значительный	Отсутствует	Значительный
Средний уровень	Умеренный	Значительный	Умеренный
Оперативное управление	Незначительный	Значительный	Отсутствует

1.3. Классификация ИС

Проведем классификацию ИС по наиболее значимым признакам.

По сфере применения:

ИС для научных исследований помогают автоматизировать научную деятельность путем:

- моделирования исследуемых объектов, процессов и явлений,
- анализа статистической информации,
- управления экспериментом.

ИС автоматизированного проектирования применяют для:

- разработки новых изделий и технологий их производства,

- различных инженерных расчетов,
- создания графической документации (чертежей, схем, и т. д.),
- моделирования проектируемых объектов.

ИС организационного управления предназначены для автоматизации функций административного аппарата. К ним относятся ИС управления как промышленными предприятиями, так и непромышленными объектами (банками, биржами, страховыми компаниями, гостиницами и т. д.) и отдельными офисами (офисные системы).

ИС управления технологическими процессами создают для автоматизации различных технологических процессов.

По другой классификации с учетом сферы применения выделяют:

- технические ИС,
- экономические ИС,
- ИС государственного и муниципального управления,
- ИС в гуманитарных областях и др.

В соответствии с характером обработки информации в ИС на различных уровнях управления экономической системой (оперативном, тактическом и стратегическом) выделяются следующие типы ИС:

- Системы обработки данных (EDP – electronic data processing);
- информационные системы управления (MIS – management information system);
- системы поддержки принятия решений (DSS - decision support system).

Системы обработки данных (СОД) предназначены для учета и оперативного регулирования хозяйственных операций, подготовки стандартных документов для внешней среды (счетов, накладных, платежных поручений). Эти задачи имеют итеративный, регулярный характер, выполняются непосредственными исполнителями хозяйственных процессов (рабочими, кладовщиками, администраторами и т. д.) и связаны с оформлением и пересылкой документов в соответствии с четко определенными алгоритмами. Результаты выполнения хозяйственных операций через экранные формы вводятся в базу данных.

Информационные системы управления (ИСУ или АСУ – автоматизированные системы управления) ориентированы на тактический уровень управления: среднесрочное планирование, анализ и организацию работ в течение нескольких недель (месяцев), например анализ и планирование поставок, сбыта, составление производственных программ. Для данного класса задач характерны регламентированность (периодическая повторяемость)

формирования результатных документов и четко определенный алгоритм решения задач, например свод заказов для формирования производственной программы и определение потребности в комплектующих деталях и материалах на основе спецификации изделий. Решение подобных задач предназначено для руководителей различных служб предприятий (отделов материально-технического снабжения и сбыта, цехов и т.д.). Задачи решаются на основе накопленной базы оперативных данных.

Системы поддержки принятия решений (СППР) используются в основном на верхнем уровне управления (руководства фирм, предприятий, организаций), для решения задач, имеющих стратегическое долгосрочное значение в течение года или нескольких лет. К таким задачам относятся формирование стратегических целей, планирование привлечения ресурсов, источников финансирования, выбор места размещения предприятий и т.д. Реже задачи класса СППР решаются на тактическом уровне, например, при выборе поставщиков или заключении контрактов с клиентами. Задачи СППР имеют, как правило, нерегулярный характер.

В зависимости от охвата функций и уровней управления различают:

- корпоративные (интегрированные) ИС,
- локальные ИС.

Корпоративная (интегрированная) ИС автоматизирует все функции управления предприятием. Такая ИС является многопользовательской, функционирует в распределенной вычислительной сети.

Локальная ИС автоматизирует отдельные функции управления на отдельных уровнях управления. Такая ЭИС может быть однопользовательской, функционирующей в отдельных подразделениях системы управления. Частным и простейшим случаем локальной ИС является *автоматизированное рабочее место (АРМ)*, реализующее конкретную функцию управления на конкретном рабочем месте (например, АРМ бухгалтера, АРМ кадрового работника и т.д.).

В зависимости от характера данных, с которыми работает ИС:

- документографические (документальные) ИС,
- фактографические ИС.

Документальные системы работают, в основном, с текстовыми документами. Основная их функция – информационное обеспечение потребителей путем выдачи ответов на их запросы. Для этого документальная система реализует свою главную операцию – информационный поиск.

Различают 3 вида документальных систем:

- 1) библиографические,

- 2) реферативные,
- 3) полнотекстовые.

Фактографические системы ориентированы на организацию хранения и обработки детально структурированных данных, полно и точно описывающих те или иные свойства информационных объектов и процессов и связанных достаточно простой смысловой структурой.

Структурированная совокупность данных отображает в памяти ЭВМ предметную область ИС и характеризует состав объектов предметной области, их свойства и взаимосвязи. Такое отражение предметной области принято называть **базой данных** (БД).

Создание БД, поддержание ее в актуальном состоянии и обеспечение эффективного доступа пользователей и их приложений к содержащейся в ней информации осуществляется с помощью специального программного инструментария – **системы управления базами данных** (СУБД).

В экономике с учетом сферы применения выделяют:

- банковские информационные системы,
- информационные системы фондового рынка,
- страховые информационные системы,
- налоговые информационные системы,
- информационные системы промышленных предприятий и организаций,
- бухгалтерские информационные системы,
- статистические информационные системы,
- информационные системы государственного управления и др.

1.4. Структура экономической информационной системы

Используя системный подход, можно сказать, что ИС, как и всякая другая система, состоит из элементов (или подсистем), находящихся в определенных отношениях друг с другом. Множество этих отношений совместно с элементами образуют структуру системы. Таким образом, ИС – это часть реальной действительности, представленная в виде множества элементов и отношений между ними.

Признаки структуризации системы, то есть ее декомпозиции на составные части, задаются людьми в соответствии со здравым смыслом и в зависимости от стоящих перед ними задач. Наиболее общим разделением подсистем ИС является выделение обеспечивающей и функциональной частей.

1.4.1. Функциональные подсистемы

Функциональные подсистемы ИС информационно обслуживают определенные виды деятельности экономической системы (предприятия), характерные для структурных подразделений экономической системы и (или) функций управления. Функциональная часть фактически является моделью системы управления объектом в определенной предметной области.

Функциональная часть может быть разбита на подсистемы, конкретный состав которых определяется признаком декомпозиции. Поскольку сложная система всегда многофункциональна, ИС может быть декомпозирована по разным признакам:

- предметному,
- функциональному,
- проблемному,
- смешанному (предметно-функциональному).

Так, *с учетом предметной направленности* использования ИС в хозяйственных процессах промышленного предприятия, выделяют подсистемы, соответствующие управлению отдельными ресурсами:

- управление сбытом готовой продукции,
- управление производством,
- управление материально-техническим снабжением,
- управление финансами,
- управление персоналом.

Для реализации функций управления выделяют следующие подсистемы:

- планирование,
- регулирование (оперативное управление),
- учет,
- анализ.

Проблемный принцип формирования подсистем отражает необходимость гибкого и оперативного принятия управленческих решений по отдельным проблемам, например, решение задач бизнес-планирования. Такие подсистемы могут реализовываться в виде локальных информационных систем, импортирующих данные из корпоративной информационной системы или в виде специальных подсистем в рамках корпоративной ИС (например, информационной системы руководителя).

На практике чаще всего применяется **смешанный предметно-функциональный подход**, согласно которому построение функциональной структуры ИС – это разделение ее на подсистемы по характеру деятельности, которое должно соответствовать структуре объекта и системе управления, а

также характеру выполняемых функций управления. Используя этот подход, можно выделить следующий типовой набор функциональных подсистем в общей структуре ЭИС предприятия.

По функциональному принципу:

- перспективное развитие (ПР);
- технико-экономическое планирование (ТЭП);
- бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности (БУ и АХД).

По предметному принципу (подсистемы управления ресурсами):

- техническая подготовка производства (ТПП);
- управление основным производством (УОП);
- управление вспомогательным производством (УВП);
- управление качеством продукции (УКП);
- управление материально-техническим снабжением (УМТС);
- управление реализацией и сбытом готовой продукции (УРС);
- управление документооборотом (УД);
- управление кадрами (УК).

Подсистемы, построенные по функциональному принципу, охватывают все виды деятельности предприятия. Подсистемы, построенные по предметному принципу, относятся в основном к оперативному уровню управления ресурсами.

Выбор признаков декомпозиции ИС зависит от специфики объекта управления и целей ее создания.

Трансформация целей управления в функции, а функций – в подсистемы ИС позволяет проводить дальнейшую декомпозицию. Если подсистемы ИС реализуют некоторые отделенные друг от друга функции управления, то каждую из них можно делить на более детальные функции или, как их еще называют, задачи (или комплексы задач).

Состав задач ИС определяется следующими факторами:

- важностью той или иной функций управления,
- возможностью формализации управленческих процедур,
- уровнем подготовки персонала управления к использованию компьютеров,
- наличием информационной базы и технических средств.

Их распределение между участниками процесса управления может происходить по-разному, поскольку некоторые задачи могут быть целиком решены на одном рабочем месте, а другие для этого требуют участия многих управленческих работников. Но каким бы ни было такое разделение, оно не должно сказаться на содержательной части задачи.

1.4.2. Обеспечивающие подсистемы ИС

Интеграция функциональных подсистем в единую систему достигается за счет создания и функционирования *обеспечивающих подсистем*, таких как информационная, программная, математическая, техническая, технологическая, организационная и правовая подсистемы.

Обеспечивающие подсистемы являются общими для всей ИС независимо от конкретных функциональных подсистем, в которых применяются те или иные виды обеспечения, и от выбранной предметной области.

Информационное обеспечение.

Информационная база состоит из двух взаимосвязанных частей: *внемашинной* и *внутримашинной*.

К *внемашинной* относится та часть, которая обслуживает систему управления в виде, воспринимаемом человеком без каких-либо технических средств. Это, как правило, бумажные документы (наряды, акты, накладные, счета или регистры, ведомости и т. д.).

Внутримашинная информационная база содержится в компьютерной памяти и состоит из файлов и массивов данных. Она может быть создана либо как множество локальных, то есть независимых файлов и массивов, каждый из которых отражает некоторое множество однородных управленческих документов (например, накладных), либо как база данных. Состав и структура внутримашинной базы определяется, исходя из информационных потребностей каждого уровня управленческого аппарата.

Техническое обеспечение.

Технические средства служат основой построения ИС. Их параметры в значительной мере определяются решаемыми задачами управления. К техническим средствам ИС относятся компьютеры, средства коммуникации и оргтехника.

Весь компьютерный парк условно можно разделить на два класса: персональные и высокопроизводительные компьютеры (MainframeSystem). Мэйнфреймы необходимы для создания больших хранилищ данных и обеспечения доступа к ним. К таким компьютерам предъявляются высокие требования к надежности при круглосуточной работе, к защите данных и производительности. Значительная доля ИС строится на основе персональных компьютеров. Между мэйнфреймами и персональными компьютерами существует большой спектр других средств вычислительной техники.

Объединение компьютеров предприятия посредством локальных вычислительных сетей (ЛВС) позволяет построить информационную систему

предприятия. Кроме того, несколько ЛВС могут объединяться между собой таким образом, что абоненты одной сети пользуются ресурсами другой.

Программное обеспечение.

Программное обеспечение – совокупность программ обработки данных и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ.

Различают системное ПО, прикладное ПО общего назначения и прикладное ПО специального назначения.

Системное ПО предназначено для:

управления всей совокупностью технических средств вычислительного комплекса, их диагностики и профилактики, эффективного использования и выполнения различных вспомогательных процессов (хранение, копирование, защиту, восстановление, архивирование, защиту от вирусов);

организации диалога с пользователем;

запуска прикладных и инструментальных программ;

осуществления обмена данными между различными приложениями.

Данный класс ПО тесно связан с типом компьютера и является его неотъемлемой частью. К нему предъявляются очень высокие требования по надежности работы, эффективности использования.

К системному ПО относятся операционные системы (ОС) и различные сервисные программы.

Наибольшее распространение получили ОС семейства Windows (WindowsXP, Windows 7, Windows 8).

К числу сервисных программ можно отнести: инструментальные оболочки (Total Commander и Windows Commander), программы обслуживания (проверки и дефрагментации) дисков, программы архивации данных Win RAR и Win ZIP, антивирусные программы, программы для работы в сетях, в том числе Internet.

К *прикладному ПО общего назначения* относят следующие пакеты прикладных программ:

системы программирования (например, Visual Basic, Delphi, C++ Builder);

текстовые процессоры (примеры – Microsoft Word в составе программного пакета Microsoft Office, Open Office.org Writer в составе программного пакета Open Office.org, WordPad, входящий в состав Microsoft Windows);

табличные процессоры (прежнее название – электронные таблицы), например, Microsoft Excel, Open Office.org Calc;

системы управления базами данных (СУБД) – малые или настольные СУБД (например, Microsoft Access, Open Office.org Base), средние (dBase, Paradox, Sybase, FoxPro и др.) и большие (например, семейство СУБД Oracle).

интегрированные пакеты Microsoft Office и Open Office.org, в состав которых входят текстовые процессоры, табличные процессоры, СУБД, средства создания презентаций и другие программы, обеспечивающие эффективную работу в офисе;

графические пакеты (например, пакет деловой графики, входящий в состав Microsoft Excel, программа Adobe Photoshop, работающую с цифровыми изображениями;

математические пакеты, необходимые для работы аналитиков (MathCad, MathLab, SPSS, Statistica).

Прикладное ПО специального назначения – это то, что мы называем функциональным ПО. Фактически это настройка автоматизированного рабочего места (АРМ), СУБД, программного комплекса задач и подсистем ИС, построенных с помощью других средств проектирования, на конкретного информационного работника конкретного предприятия, учитывающая специфику сложившейся там системы обработки данных. Примеры такого ПО: бухгалтерские системы, системы налогового учета, системы кадрового учета, системы учета документов, системы планирования работ и т.д.

Организационное обеспечение.

Это одна из важнейших подсистем ИС, от которой зависит успешная реализация целей и функций системы. В составе организационного обеспечения можно выделить четыре группы компонентов.

1) Методические материалы, регламентирующие процесс создания и функционирования системы:

- общепрофессиональные руководящие методические материалы по созданию ИС;
- типовые проектные решения;
- методические материалы по организации и проведению предпроектного обследования на предприятии;
- методические материалы по вопросам создания и внедрения проектной документации.

2) Совокупность средств, необходимых для эффективного проектирования и функционирования ИС (комплексы задач управления, включая типовые пакеты прикладных программ, типовые структуры управления предприятием, унифицированные системы документов, общесистемные и отраслевые классификаторы и т.п.).

3) Техническая документация, получаемая в процессе обследования, проектирования и внедрения системы: технико-экономическое обоснование, техническое задание, технический и рабочий проекты и документы, оформляющие поэтапную сдачу системы в эксплуатацию.

4) Компонента «Персонал», где представлена организационно-штатная структура проекта, определяющая, в частности, состав главных конструкторов системы и специалистов по функциональным подсистемам управления.

Правовое обеспечение.

Представляет собой совокупность норм, выраженных в нормативных актах, устанавливающих и закрепляющих статус ИС. Оно осуществляет правовое регулирование разработки ИС и взаимоотношения разработчика и заказчика. Правовое обеспечение этапа функционирования ИС определяет ее статус в процессе управления, обеспечение информацией процесса принятия решения и правовое обеспечение информационной безопасности функционирования ИС. Правовое обеспечение включает общую и специальную части. Общая часть содержит нормативные документы, регламентирующие деятельность ИС, а специальная часть осуществляет юридическую поддержку принятия решений. В настоящее время на российском рынке коммерческих юридических баз данных существует более двадцати продуктов, которые могут осуществлять правовую поддержку принятия решений, и могут быть легко встроены в ИС.

1.5. Контрольные вопросы

1. Дайте определение информационной системы.
2. Дайте определение экономической информационной системы.
3. Дайте определение информационного обмена, который лежит в основе процесса управления.
4. Опишите информационные потоки в информационной системе экономического объекта.
5. Какие решения принимаются в процессе управления? Как они связаны с уровнями управления?
6. Опишите основные функции управления экономическим объектом.
7. Проведите классификацию ИС по наиболее значимым признакам.
 - по сфере применения,
 - по характеру обработки информации на различных уровнях управления,
 - в зависимости от охвата функций и уровней управления,
 - в зависимости от характера данных, с которыми работает система.
8. Какие подсистемы составляют информационную систему?
9. Что представляют собой функциональные подсистемы?
10. По каким принципам определяются функциональные подсистемы?
11. Что представляют собой обеспечивающие подсистемы?
12. Охарактеризуйте обеспечивающие подсистемы информационной системы по назначению и содержанию.

Лекция 2. Технологический процесс в информационной системе

2.1. Общие положения

Проектирование рационального технологического процесса в ИС важно для того, чтобы обеспечить своевременное получение достоверной результатной информации и эффективное использование ее технических и программных средств.

Технологический процесс обработки данных – совокупность взаимосвязанных технологических операций по преобразованию информации с момента ее возникновения до момента использования в соответствии с поставленной целью.

Технологические процессы имеют различную сложность и разнообразные варианты, поэтому их делят на этапы и операции. **Операция технологического процесса** – действия, выполняемые над информацией и ее носителями на одном рабочем месте.

Технологические операции классифицируются по многим признакам.

1. По степени механизации и автоматизации различают ручные, механизированные, автоматизированные и автоматические.

2. Для обеспечения достоверности все операции технологического цикла выполняются с контролем, поэтому технологические операции делят на **рабочие** и **контрольные**. Первые выполняют запись преобразование и передачу информации, вторые контролируют правильность работы на любом этапе технологического процесса. Наиболее важные операции подвергаются многоаспектному контролю.

3. Возможна классификация технологических операций по режиму обработки данных: пакетная, интерактивная и в реальном масштабе времени.

Технологические операции обычно выполняются совокупностями, образуя этапы. Такое деление достаточно условно. Комплексы операций, составляющих тот или иной этап, могут варьироваться. **Этапом технологического процесса** называют его укрупненную, относительно самостоятельную часть, которая характеризуется логической завершенностью, а также пространственной или временной обособленностью. Принято различать три основных этапа: первичный, подготовительный и основной. Каждый из них представлен определенным набором операций.

2.2. Первичный этап

1. **Сбор и регистрация данных** – первоначальная и одна из наиболее ответственных операций, поскольку от полноты, достоверности и своевременности получаемой первичной информации зависят правильное

решение конкретной задачи управления объектом и эффективность управления в целом. Сущность ее состоит в определении и регистрации показателей, отражающих выполнение некоторой хозяйственной операции (изготовление рабочим какой-то продукции, продажа товара в магазине, получение товара на складе и т. п.).

В большинстве случаев данная операция выполняется вручную соответствующими работниками (для приведенных выше примеров – учетчик, продавец, кладовщик) путем фиксации реквизитов показателей в соответствующих документах.

Возможно применение технических средств, таких, как сканирующие устройства для чтения платежных поручений в банке или штрих-кодов товаров в магазине.

2. Передача и прием данных– это передача различными путями собранной и зарегистрированной информации для дальнейших действий с ней. Данные могут передаваться по каналам передачи данных, организуемых в ЛВС, электронной почтой, по телефону, нарочным.

Полная автоматизация первого этапа не всегда реализуема, поэтому на практике, как правило, используют одновременно несколько способов организации работы.

2.3. Подготовительный этап

1. Подготовка данных к вводу. Поступившие документы прежде всего группируются по принадлежности к функциям управления (документы учета выпуска продукции, наряды на выполнение определенных работ, счета на оплату комплектующих для производства продукции и т. д.). Отметим, что группировка имеет смысл при централизованной обработке данных на вычислительном центре (ВЦ). При децентрализованной обработке (непосредственно на рабочих местах учетных работников) к работнику поступают конкретные документы, относящиеся к сфере его деятельности. Документы проверяются на четкость и полноту заполнения, регистрируются в специальных журналах и передаются для проведения дальнейших операций технологического процесса. При централизованной обработке эти действия выполняются на ВЦ специально выделенными работниками.

2 Ввод, компоновка данных– операция, выполняемая после указанных выше действий. Часто она является составной частью предыдущей, особенно при децентрализованной обработке.

2.4. Основной этап

Операции этого этапа составляют ядро технологического процесса.

1. **Накопление данных** – периодический довод данных в существующие файлы с целью получения сведений за определенный период времени.

2. **Сортировка**– размещение данных в памяти определенном порядке. Выделяют несколько видов сортировки: *упорядочение*– расположение записей файла в порядке возрастания или убывания значений ключевых признаков; *распределение (группировка)* – разнесение записей сортируемого файла по группам с одинаковым значением ключевого признака; *объединение (агрегирование)*– слияние нескольких упорядоченных файлов в один с записями, расположенными в определенной логической последовательности.

3. **Обработка данных**– выполнение арифметических и логических операций по заданным алгоритмам.

4. **Корректировка**– модификация ранее сформированных данных, в результате которой их состояние соответствует реально существующим условиям. При корректировке выполняются добавление и удаление записей файла и изменение значений полей определенной части записей.

5. **Выдача результатной информации** – отображение результатов решения задачи на бумажные и машинные носители.

6. **Передача результатов заказчику.**

7. **Организация архива.** Любая система создается на достаточно длительный период эксплуатации, за время которого накапливается довольно большое количество данных. Эти материалы составляют основу архивного хранения и используются при решении задач, связанных с ретроспективными данными, анализом хозяйственной деятельности.

2.5. Контроль данных

Эта операция направлена на предупреждение, выявление и устранение ошибок любой природы. Она представляет собой совокупность ручных и автоматических приемов, алгоритмов проверки, реализующих в первую очередь способы обнаружения ошибок и экспертизы качественных характеристик обработки данных. Задача контроля – снизить степень риска искажения или фальсификации данных с учетом стоимостных и трудовых затрат и ограничений.

Процедуры контроля используются на всех этапах технологического процесса с учетом особенностей каждого из них. Методы контроля делят на визуальные, логические и арифметические.

Визуальный метод является предварительным, ручным и предусматривает зрительный контроль документов с целью проверки

комплектности, своевременности представления, наличия необходимых в них записей, их полноты и четкости, наличия подписей ответственных лиц, юридической законности хозяйственных операций и т.д.

Логический метод, как правило, автоматизирован и используется на всех этапах обработки. При его применении достигаются сопоставление фактических данных с нормативными, предыдущих отчетных периодов или показателей, находящихся в логической или арифметической зависимости между собой, проверка на непротиворечивость отдельных комбинаций в документе или их группами, различных степеней подчиненности показателей и др. Метод свойственен в большой мере регламентному режиму решения учетных задач.

Арифметический метод преимущественно автоматизированный, включающий подсчет контрольных сумм по строке, графе или показателям документа, повтор расчета, контроль по формулам, признакам делимости или четности. Использует коды обнаружения ошибок, двойной ввод с технического носителя, контрольное считывание и т.д.

Результаты контроля данных записываются в журнал ошибок или выдаются заказчику автоматизированным путем в виде ведомости ошибок с заранее определенной структурой. Предотвращению ошибок служат и организационные мероприятия. Это четкое разделение прав и обязанностей между лицами, ответственными за правильность информации и технологических операций обработки данных (например, между работниками бухгалтерии и вычислительного центра).

2.6. Описание технологического процесса

Технологический процесс разрабатывается для конкретной задачи или группы взаимосвязанных задач и отражается в технологической документации, к которой относятся технологические и инструктивные карты. *Технологическая карта* включает перечень и последовательность выполнения операций, оборудование, нормативные данные на операцию, сроки поступления данных и время ее выполнения. *Инструктивная карта* составляется на каждую технологическую операцию и определяет порядок действий исполнителя с указанием рациональных методов и приемов ее выполнения.

Создание технологического процесса начинается с разработки укрупненных этапов обработки, которые затем детализируются на отдельные операции. Их состав зависит от основных качественных и количественных характеристик решаемых задач и временных ограничений, предъявляемых к ним. Для наглядности и четкого представления составляется схема технологического процесса. Она строится в соответствии с ГОСТ 19.701-

90(ИСО 5807-85) «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем (условные обозначения и правила выполнения)». На рис. 2.1 и 2.2 показаны фрагменты схемы технологического процесса работы информационной системы.

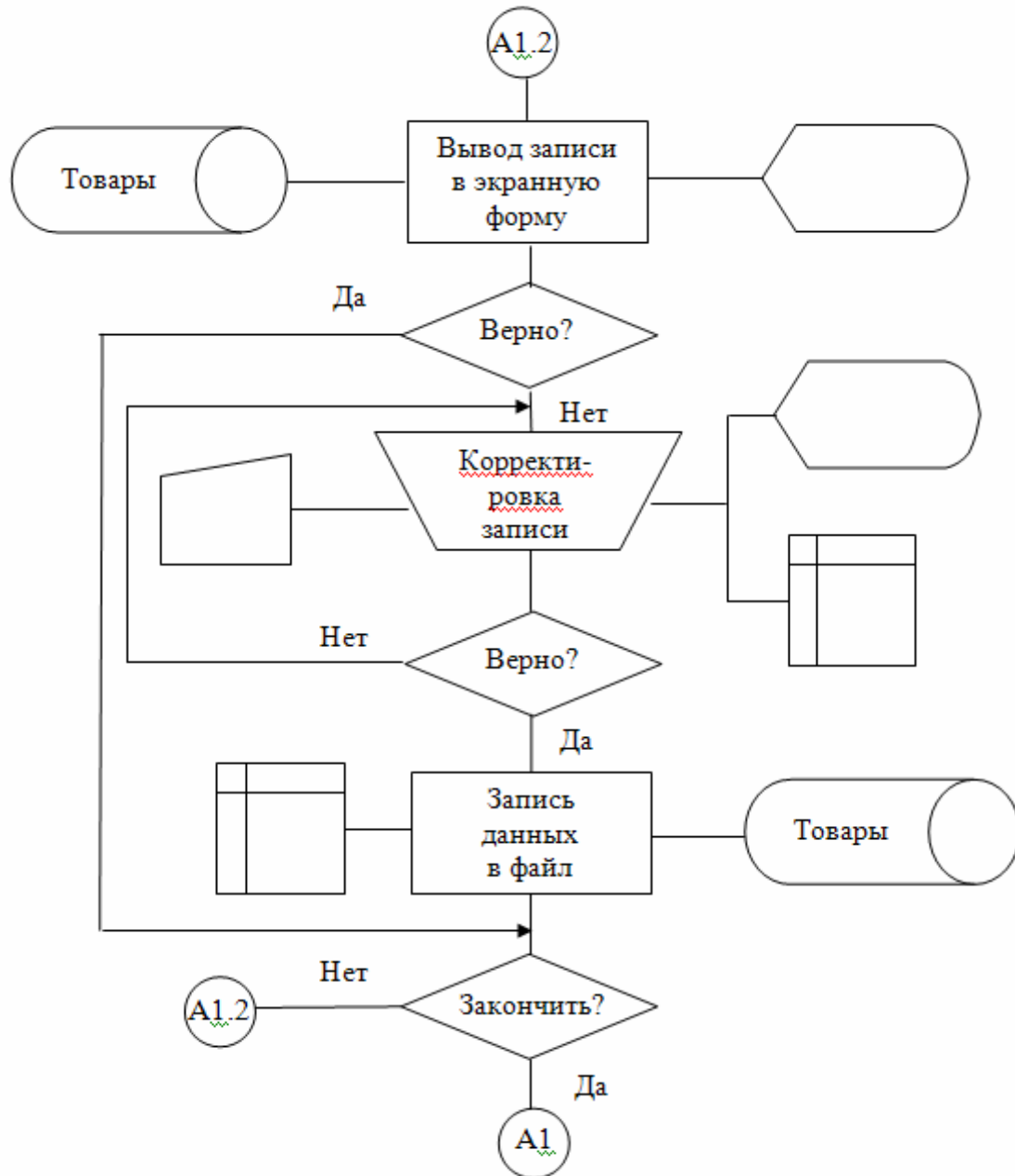


Рис. 2.1.Схема процесса корректировки записи в файле «Товары»

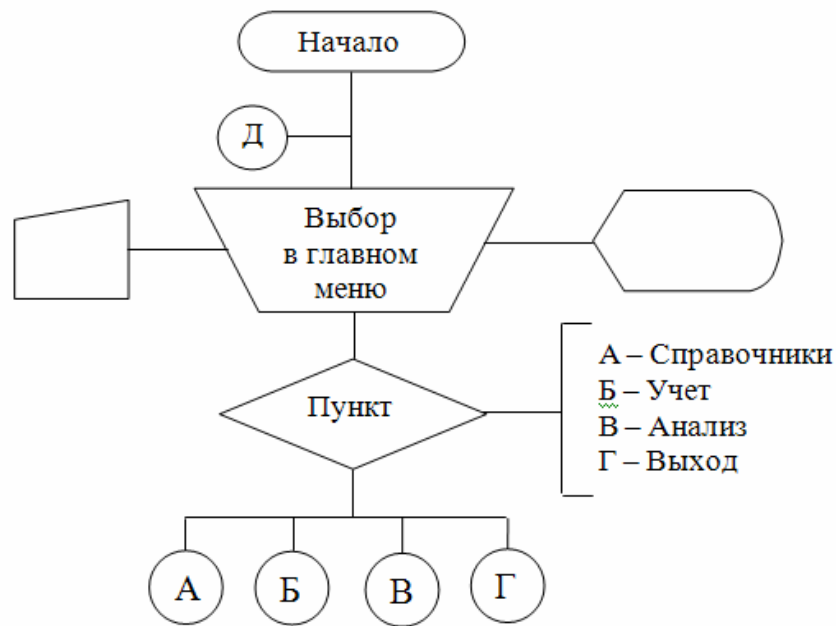


Рис. 2.2.Схема процесса выбора пункта меню

2.7. Контрольные вопросы

1. Дайте определение технологического процесса информационной системы.
2. Проведите классификацию технологических операций.
3. Дайте определение этапа технологического процесса.
4. Охарактеризуйте этапы технологического процесса.
5. Охарактеризуйте операции технологического процесса.
6. Какими способами осуществляется контроль выполнения операций технологического процесса?
7. Какими документами и способами описывается технологический процесс?

Лекция 3. Задачи и стандарты проектирования информационных систем

3.1. Немного истории

Индустрия разработки автоматизированных информационных систем управления зародилась в 1950–1960-х годах с появлением электронных вычислительных машин и к концу века приобрела вполне законченные формы.

Основным подходом в проектировании первых ИС был метод «снизу вверх», когда система создавалась как набор приложений, наиболее важных в данный момент для поддержки деятельности предприятия. *Основной целью этих проектов было не создание тиражируемых продуктов, а обслуживание текущих потребностей конкретного учреждения.* Такой подход отчасти сохраняется и сегодня. В рамках «лоскутной автоматизации» достаточно хорошо обеспечивается поддержка отдельных функций, но практически полностью отсутствует стратегия развития комплексной системы автоматизации, а объединение функциональных подсистем превращается в самостоятельную и достаточно сложную проблему. Кроме того, периодические изменения технологий работы и должностных инструкций, сложности, связанные с разными представлениями пользователей об одних и тех же данных, приводили к непрерывным доработкам программных продуктов для удовлетворения все новых и новых пожеланий отдельных работников. Как следствие – и работа программистов, и создаваемые ИС вызывали недовольство руководителей и пользователей системы.

Следующий этап связан с осознанием потребности в достаточно стандартных программных средствах автоматизации деятельности различных учреждений и предприятий. Из всего спектра проблем разработчики выделили наиболее заметные: автоматизацию ведения бухгалтерского аналитического учета и технологических процессов. Системы начали проектироваться «сверху вниз», т.е. в предположении, что одна программа должна удовлетворять потребности многих пользователей.

Сама идея использования универсальной программы накладывает существенные ограничения на возможности разработчиков по формированию структуры базы данных, экранных форм, по выбору алгоритмов расчета. Заложенные «сверху» жесткие рамки не дают возможности гибко адаптировать систему к специфике деятельности конкретного предприятия: учесть необходимую глубину аналитического и производственно-технологического учета, включить необходимые процедуры обработки данных, обеспечить интерфейс каждого рабочего места с учетом функций и технологии работы конкретного пользователя. Решение этих задач требует серьезных доработок

системы. Таким образом, материальные и временные затраты на внедрение системы и ее доводку под требования заказчика обычно значительно превышают запланированные показатели.

Согласно статистическим данным, собранным Standish Group (США), из 8380 проектов, обследованных в США в 2006 году, неудачными оказались более 30% проектов, общая стоимость которых превышала 80 миллиардов долларов. При этом оказались выполненными в срок лишь 16% от общего числа проектов, а перерасход средств составил 189% от запланированного бюджета.

В то же время заказчики ИС стали выдвигать все больше требований, направленных на обеспечение возможности комплексного использования корпоративных данных в управлении и планировании своей деятельности.

Таким образом, возникла насущная необходимость формирования новой методологии построения информационных систем.

Цель такой методологии заключается в регламентации процесса проектирования ИС и обеспечении управления этим процессом с тем, чтобы гарантировать выполнение требований как к самой ИС, так и к характеристикам процесса разработки.

3.2. Задачи проектирования

Основными задачами, решению которых должна способствовать методология проектирования корпоративных ИС, являются следующие:

- обеспечивать создание корпоративных ИС, отвечающих целям и задачам организации, а также предъявляемым требованиям по автоматизации деловых процессов заказчика;
- гарантировать создание системы с заданным качеством в заданные сроки и в рамках установленного бюджета проекта;
- поддерживать удобную дисциплину сопровождения, модификации и наращивания системы;
- обеспечивать преемственность разработки, т.е. использование в разрабатываемой ИС существующей информационной инфраструктуры организации (задела в области информационных технологий).

Внедрение методологии должно приводить к снижению сложности процесса создания ИС за счет полного и точного описания этого процесса, а также применения современных методов и технологий создания ИС на всем жизненном цикле ИС – от замысла до реализации.

Проектирование ИС охватывает три основные области:

- 1) проектирование объектов данных, которые будут реализованы в базе данных;

2) проектирование программ, экранных форм, отчетов, которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным;

3) 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.

3.3. Стандарты проектирования ИС

Среди наиболее известных стандартов, относящихся к проектированию ИС, выделим следующие:

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

– ISO/IEC 12207:1995 – стандарт на процессы и организацию жизненного цикла. Распространяется на все виды заказного программного обеспечения. Стандарт не содержит подробного описания стадий и этапов ЖЦ;

– 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 языка моделирования UML;

– 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 указанных методологий) сформировалось в 1996 году. 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 2002 г. был опубликован стандарт на процессы жизненного цикла систем (ISO/IEC 15288 Systemlifecycleprocesses). 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.

Отметим как наиболее «свежий» стандарт ISO/IEC серии 15288. Согласно ему 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.

Перечень стадий и основные результаты, которые должны быть достигнуты к моменту их завершения, приведены в табл.2.1.

Стадии создания информационных систем (ISO/IEC 15288)

№ п/п	Стадия	Содержание стадии
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

Для российских разработчиков обязательны к использованию российские стандарты. Поэтому далее рассматриваем ГОСТ 34 (ГОСТ 34.601-90), определяющий жизненный цикл процесса создания автоматизированных систем управления, в том числе и экономических ИС.

3.4. Жизненный цикл процесса создания ИС

Жизненный цикл процесса создания ИС согласно ГОСТ 34 (ГОСТ 34.601-90) включает следующие стадии:

- формирование требований к ИС,
- разработка концепции ИС,
- техническое задание,
- эскизный проект,
- технический проект,
- рабочая документация,
- ввод в действие,
- сопровождение ИС.

Рассмотрим в отдельности каждую стадию и перечень документов, который должен фиксировать результаты проведенных работ.

Формирование требований к ИС.

На начальном этапе создания ИС согласно требованиям ГОСТ 34 необходимо проведение обследования объекта автоматизации. В рамках обследования происходит сбор и анализ данных об организации, производственной структуре и функционировании объекта автоматизации. Источником для получения данных сведений могут послужить устав и регламенты организации, а также общегосударственные законы, постановления и другие нормативно-правовые акты.

Обследование также должно провести анализ автоматизированных систем, уже функционирующих в рамках объекта автоматизации. На данном этапе необходимо также определить степень интеграции создаваемой ИС с существующими системами. Кроме того должен быть проведен сбор и анализ сведений о зарубежных и отечественных аналогах, создаваемой ИС.

На базе полученных данных необходимо выявить основные функциональные и пользовательские требования к ИС.

В результате проведенных исследований на основе ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о НИР» составляется аналитический отчет, который должен содержать следующую информацию:

- объект, цели исследования и методология проведения исследовательских работ;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- основные требования пользователя к ИС;
- степень внедрения и рекомендации по внедрению ИС;
- область применения ИС;
- обоснование экономической эффективности создания ИС;
- прогнозы и предположения о развитии объекта исследования.

Разработка концепции ИС.

Исходя из результатов, проведенных исследований объекта автоматизации, согласно ГОСТ 34 разрабатывается несколько вариантов концепций ИС, удовлетворяющих требованию пользователей. Концепции ИС могут быть представлены заказчику в виде отчета о выполненных работах, или отдельного документа «Концепция ИС», или стать частью аналитического отчета.

Техническое задание (ТЗ).

Ключевая роль при создании ИС отводится именно разработке и согласованию технического задания, так как он должен определять требования и порядок разработки, развития и модернизации системы. В соответствии с данным документом должны будут проводиться работы по испытанию и приемке системы в эксплуатацию. Техническое задание может быть разработано как на систему в целом так и на ее части.

Стандартом для разработки данного документа является ГОСТ 34.602-89, регламентирующий содержание разделов и стиль изложения в ТЗ.

Согласно этому стандарту ТЗ должно включать 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.

Эскизный и технический проект

Здесь мы объединяем два этапа жизненного цикла разработки ИС по ГОСТ 34 в связи с тем, что проводимые работы аналогичны и эти два этапа, как правило, перекрываются по времени. На данных этапах происходит разработка проектных решений ИС и создание технической документации:

- пояснительная записка к техническому (эскизному) проекту,
- схема организационной структуры,
- схема комплекса технических средств (КТС),
- схема функциональной структуры,
- схема автоматизации,
- перечень входных и выходных сигналов и данных,
- описание автоматизированных функций,
- и т. д.

Полный перечень документации, разрабатываемый на данных этапах создания ИС приводится в ГОСТ 34.201-89.

Зачастую создание полного пакета документов эскизного и технического проекта, представленного в стандартах ГОСТ 34 является нецелесообразным. Поэтому минимальный комплект документации согласовывается с заказчиком и фиксируется в техническом задании на создание ИС.

Рабочая документация.

Данный этап подразумевает разработку рабочей документации на ИС или ее части. Пакет документов согласовывается с заказчиком в индивидуальном порядке и фиксируется в ТЗ. Зачастую пакет рабочей документации ограничивается следующими документами:

- руководство пользователя;
- руководство программиста;
- инструкция по эксплуатации КТС;
- общее описание системы (в случае присутствия документа «Пояснительная записка к техническому (эскизному) проекту» данный документ нецелесообразен так большинство разделов дублируются);
- программа и методика испытаний.

Ввод в действие.

Стадия ввода в действие ИС согласно ГОСТ 34 включает подготовку комплекса технических средств, проведение пусконаладочных работ и обучение персонала.

Перед вводом ИС в эксплуатацию производятся предварительные испытания, по результатам которых формируется документ «Протокол испытаний». Протокол фиксирует все замечания к системе, порядок и сроки их устранения, и подтверждает ее готовность к вводу в опытную эксплуатацию.

Во время проведения опытной эксплуатации персоналу рекомендуется вести журнал, где должны фиксироваться все ошибки, сбои и отказы системы.

По завершению опытной эксплуатации проводятся приемочные испытания, результаты которых также должны быть зафиксированы протоколом. По результатам приемочных испытаний принимается решение о передаче ИС в промышленную эксплуатацию.

После полной передачи системы обе стороны оформляют и подписывают «Акт выполненных работ».

Сопровождение ИС

Этап сопровождения ИС подразумевает выполнение работ по гарантийному и послегарантийному обслуживанию системы.

3.5. Контрольные вопросы

1. Решению каких основных задач способствует методология проектирования ИС?
2. Какие основные области охватывает проектирование ИС?
3. Охарактеризуйте стандарты проектирования ИС.
4. Дайте определение жизненного цикла процесса создания ИС согласно ГОСТ 34.
5. Охарактеризуйте стадии жизненного цикла процесса создания ИС согласно ГОСТ 34.

Лекция 4. Проведение обследования деятельности предприятия

4.1. Цели обследования

Основными целями обследования являются:

- представление деятельности предприятия и принятых в нем технологий в виде иерархии диаграмм, обеспечивающих наглядность и полноту их отображения;
- формирование на основании анализа предложений по реорганизации организационно-управленческой структуры;
- упорядочивание информационных потоков (в том числе документооборота) внутри предприятия;
- выработка рекомендаций по построению рациональных технологий работы подразделений предприятия и его взаимодействию с внешним миром;
- анализ требований и проектирование спецификаций информационных систем (как корпоративных, так и локальных);
- рекомендации и предложения по применимости и внедрению существующих систем управления предприятиями, прежде всего классов MRP (manufacturing resource planning) и ERP (enterprise resource planning).

Качеством обследования в значительной степени определяются полнота и корректность формулирования требований к ИС и, следовательно, разработки основного документа на проектирование – технического задания.

4.2. Этапы обследования

Анализ первичных требований и планирование работ.

Этап предваряет инициацию работ над проектом. Его основными задачами являются: предварительное изучение проблемы, анализ первичных бизнес-требований, предварительная экономическая оценка проекта, построение план-графика выполнения работ, создание и обучение совместной рабочей группы. Важнейшими на данном этапе являются и организационные мероприятия: должны быть изданы соответствующие приказы по проведению работ, назначены ответственные по направлениям – без подобной поддержки со стороны руководства предприятия бессмысленно вообще затевать консалтинговый проект.

Предварительное изучение проблемы должно ответить на ряд вопросов, в частности:

- В чем недостатки существующей ситуации?
- Какие улучшения возможны?
- Какое влияние и на кого окажет новая система?

На данном этапе целесообразно построить обзорную диаграмму потоков данных для оценки существующей ситуации с целью ее использования для подгонки всех фрагментов друг к другу и выявления недостатков.

Предварительное изучение может потребовать от двух дней до четырех недель. К его окончанию аналитик должен разумно оценить преимущества внедрения новой системы, а также обосновать временные затраты и стоимость следующего шага разработки – детального изучения. Результаты предварительного изучения рассматриваются руководством соответствующего уровня, на их основе может быть санкционирована возможность детального изучения.

Детальное изучение.

Оно строится на фактах, выявленных во время предварительного изучения и проведения обследования деятельности предприятия, и предполагает более детальное и точное документирование ограничений существующей системы, а также уточнение функций этой системы до уровня, необходимого для написания спецификаций новой (или модернизированной) системы.

В рамках этого этапа осуществляются:

- предварительное выявление требований, предъявляемых к будущей системе;
- определение организационно-штатной и топологической структур предприятия;
- определение перечня целевых задач (функций) предприятия;
- анализ распределения функций по подразделениям и сотрудникам;
- определение перечня применяемых на предприятии средств автоматизации.

При этом выявляются функциональные деятельности каждого из подразделений предприятия и функциональные взаимодействия между ними, информационные потоки внутри подразделений и между ними, внешние по отношению к предприятию объекты и внешние информационные взаимодействия.

Длительность обследования составляет 1–2 недели. По окончании обследования строится и согласуется с заказчиком предварительный вариант функциональной модели предприятия, включающей идентификацию внешних объектов и информационных взаимодействий с ними, а также детализацию до уровня основных деятельностей предприятия и информационных связей между этими деятельностями.

Обработка результатов обследования и построение моделей деятельности предприятия.

Полученные результаты обследования должны обеспечить построение моделей следующих двух видов:

1. *модели «как есть» (AsIs)*, представляющей собой «снимок» положения дел на предприятии (организационно-штатная структура, взаимодействия подразделений, принятые технологии, автоматизированные и неавтоматизированные бизнес-процессы и т.д.) на момент обследования и позволяющей понять, что делает и как функционирует данное предприятие с позиций системного анализа, а также выявить ошибки и узкие места и сформулировать ряд предложений по улучшению ситуации;

2. *модели «как должно быть» (ToBe)*, интегрирующей перспективные предложения руководства и сотрудников предприятия, экспертов и системных аналитиков и позволяющей сформировать видение новых рациональных технологий работы предприятия.

На основе модели «как должно быть» и результатов обследования предприятия в части выявления требований к будущей системе строится ***системный проект(модель требований)***, являющийся первой фазой разработки собственно системы автоматизации (точнее, фазой анализа требований к системе), на которой требования заказчика уточняются, формализуются и документируются.

При презентации системного проекта аналитик должен быть готов услышать больше критических замечаний, чем при использовании традиционных подходов, т. к. диаграммы легче понять и обнаружить какие-либо несоответствия и ошибки. В результате презентации принимается решение о продолжении разработки или ее прекращении, а также устанавливается сумма бюджета проекта. Поэтому аналитик должен создать несколько альтернативных моделей системы, имеющих разный набор преимуществ и предполагающих различные капиталовложения.

По завершении данного этапа (после согласования системного проекта с заказчиком) изменяется роль консультанта. Отныне он как бы становится на сторону заказчика, и одной из его основных функций на всех последующих этапах работ будет являться контроль соответствия требованиям, зафиксированным в системном проекте.

Отметим, что для построения каждой из требуемых моделей больших систем необходима интенсивная работа 6–7 квалифицированных системных аналитиков в течении 2–4 месяцев.

Разработка предложений по автоматизации.

После выбора системного проекта на основе выявленных и согласованных требований осуществляется разработка предложений по автоматизации, включающих:

- составление перечня автоматизированных рабочих мест предприятия и способов взаимодействия между ними;
- анализ применимости существующих систем управления предприятиями (прежде всего классов MRP и ERP) для решения требуемых задач и формирование рекомендаций по выбору такой системы;
- совместное с заказчиком принятие решения о выборе конкретной системы управления предприятием или разработке собственной системы;
- разработка требований к техническим средствам;
- разработка требований к программным средствам;
- разработка предложений по этапам и срокам автоматизации.

4.3. Проведение обследования

Рассмотрим подробнее процедуру обследования.

Как указывалось выше, обследование является важнейшим и определяющим этапом выполнения проектов, на его основе осуществляется вся последующая деятельность. Длительность обследования обычно составляет 1–2 недели. По окончании обследования строится и согласуется с заказчиком предварительный вариант функциональной модели предприятия, включающей идентификацию внешних объектов и информационных взаимодействий с ними, а также детализацию до уровня основных деятельностей предприятия и информационных связей между этими деятельностями. В дальнейшем на основании согласованных моделей верхнего уровня и осуществляется построение детальных моделей.

Необходимо отметить, что каждый из участвующих в проекте системных аналитиков должен обследовать не более 2–3 деятельностей предприятия (таких как, например, учет кадров, бухгалтерия, маркетинг, ремонт оборудования, перевозки и т. п.) для того, чтобы тщательно в них разобраться. Современное предприятие – сложная система, состоящая из крупных взаимоувязанных подсистем (деятельностей), а возможности человека в одновременном охвате большого количества таких подсистем ограничены, поэтому здесь в полной мере должен использоваться принцип «разделяй и властвуй» – разделение большой задачи на несколько меньших, чтобы обеспечить возможность тщательного анализа каждой из них.

В качестве исходной информации при проведении обследования и выполнении дальнейших этапов служат:

- данные по организационно-штатной структуре предприятия,
- информация о принятых технологиях деятельности,
- стратегические цели и перспективы развития,
- результаты интервьюирования сотрудников (от руководителей до исполнителей нижнего звена),
- предложения сотрудников по усовершенствованию бизнес-процессов предприятия,
- нормативно-справочная документация,
- данные по имеющимся на предприятии средствам и системам автоматизации,
- опыт системных аналитиков в части наличия типовых решений.

При обследовании целесообразно применять следующие методы:

- анкетирование,
- сбор документов,
- интервьюирование.

Анкетирование является начальным этапом обследования и предваряет выезд группы системных аналитиков на предприятие. Анкеты позволяют составить грубое представление о деятельности предприятия, что позволит спланировать первоначальное распределение работ группы аналитиков. Анкеты должны рассылаться руководителям структурных подразделений и содержать графы для идентификации фамилии и должности анкетлируемого, отдельно излагается просьба приложить шаблоны документов, с которыми работают сотрудники соответствующего подразделения. Список вопросов должен быть ограничен (не более 15–20) с тем, чтобы вся анкета не занимала более двух листов.

Сбор документов должен осуществляться на всех этапах проведения обследования. Соответствующие формы, бланки и т. п. в дальнейшем сослужат неоценимую службу при разработке информационной модели предприятия (выявлении сущностей информационной модели и наполнении их атрибутикой). Целесообразно подготовить альбом форм с разбивкой их по деятельности предприятия. Такой альбом будет хорошим вспомогательным результатом обследования для предприятия – своими силами подобная работа обычно не проводится (за исключением уровня отдельных исполнителей).

Интервьюирование является важнейшим и необходимым методом обследования, только оно позволяет разобраться во всех тонкостях применяемых на предприятии технологий. Современное предприятие является сложнейшей системой, как оно функционирует, не знает ни один человек. Руководитель представляет ситуацию в целом, рядовой работник досконально знает свою деятельность, но полной картины не имеет никто. И только интервьюирование представителей всех звеньев организационно-штатной структуры позволит выявить и, в дальнейшем, формализовать эту картину.

Интервьюирование является наиболее сложной задачей: необходимо найти контакт с сотрудником и направить беседу в необходимое для аналитика русло. Общие рекомендации по поведению аналитика при интервьюировании:

– Тезис в начале беседы – я ничего (или почти ничего) не знаю о Вашей работе, расскажите как можно подробнее, чем Вы занимаетесь?

– Правило 1 – если Вам начали подробно рассказывать технологию работы, ни в коем случае не перебивайте, необходимые уточнения можно сделать и в конце беседы.

– Правило 2 – если в беседе участвуют несколько аналитиков, вести беседу и задавать уточняющие вопросы должен один из них, неясные для других вопросы проясняются в конце беседы.

– Правило 3 – даже если Вы прекрасно знаете предметную область, не говорите много сами и не учите интервьюируемого: в любом случае выявляются тонкости и детали, специфичные для данного предприятия и, естественно, Вам неизвестные.

Этих и подобных им правил в большинстве случаев достаточно для выявления в ходе беседы необходимой аналитику информации приблизительно у 90% интервьюируемых, а этого более, чем достаточно в соответствии с законом «20 на 80».

Во время интервьюирования рекомендуется выявлять следующее.

1) Необходимо ограничить контекст системы – с этой целью должны быть выявлены все внешние объекты, с которыми моделируемое предприятие взаимодействует, технологии взаимодействия со стороны предприятия, а также информационные (и, возможно, материальные) потоки, обеспечивающие эти взаимодействия.

2) Должны быть детально выявлены реальные технологии работы предприятия, т.к. нормативно-справочная документация (если она имеется) описывает их неполно.

3) Должны быть определены реальные функции подразделений и их взаимосвязи и взаимозависимости, поскольку положения о подразделениях такую информацию, как правило, не содержат.

4) Должны быть выявлены и специфицированы все информационные хранилища (в том числе и бумажные: картотеки, архивы и т. п.).

5) Должна быть оценена аппаратно-техническая база предприятия, а также исследовано работающее на ней программное обеспечение.

6) Должны быть собраны статистические данные по бизнес-процессам предприятия. Остановимся на последнем более подробно.

Статистические данные необходимо собирать по каждому объекту будущей модели: потоку данных, элементу данных, процессу, хранилищу данных, внешней сущности и т. п. Так на этапе анализа моделей наличие подробной статистики обеспечит проверку модели на полноту и непротиворечивость и позволит на начальных этапах выявить ошибки и узкие места в построенных моделях. Эти статистические данные работают и на дальнейших этапах, начиная с этапа выработки предложений по автоматизации и заканчивая собственно разработкой или внедрением выбранной системы.

1. Составные данные. Для них статистика собирается, как правило, лишь для итеративных (повторяющихся) компонентов – необходимо точно знать количество итераций для каждого из них. Например, заказ на книги включает в себя перечень заказанных книг с их атрибутами. Поэтому для формирования требований к функции распечатки соответствующего бланка необходимо знать: сколько книг обычно заказывается, как часто производится нетипичный заказ, каковы его размеры, сколько авторов обычно бывает у книги.

Статистика по итеративным компонентам внутри составных данных в дальнейшем используется для проектирования экранных форм, отчетов и, естественно, при проектировании базы данных.

2. Элементы данных. О каждом элементе данных необходимо знать формат данных и допустимые значения этого элемента. Формат (включая тип) и физическая длина необходимы при проектировании экранных форм и определении размеров баз данных.

3. Потоки данных. Такие характеристики потока как скорость и интенсивность являются необходимыми при определении требований к аппаратным (техническим) средствам. Кроме того, для любого составного потока данных полезно знать распределение компонентов внутри этого потока данных. Например, если в фирме «Елки Палки» заказ определяется, как $\text{заказ} = \{\text{заказ на елки} + \text{заказ на палки}\}$, и выясняется, что 12% всех заказов составляют заказы на елки, 84% – на палки, а 4% заказов – на заправку картриджей для принтеров, то данная статистика может использоваться для определения пиковых нагрузок на соответствующие обрабатывающие процессы (а также, возможно, для принятия решения об оказании дополнительного вида услуги – заправку картриджей для принтеров).

4. Процессы. Важнейшими характеристиками процессов являются частота и время выполнения. В этом ключ к улучшению их функционирования. Кроме того, такие сведения являются необходимыми при определении требований к аппаратным средствам.

5. Хранилища данных. По хранилищам данных обычно собирается следующая информация: среднее количество записей в каждом хранилище данных, количество чтений, добавлений, изменений и удалений записей по каждому из процессов, включающих перечисленные действия. Проектировщик баз данных может использовать эту статистику для нескольких целей – например, решить вопрос, какой ключ считать первичным, сортировать ли хранилище и по какому ключу, решить, нужно ли завести дополнительную таблицу с целью обеспечения скорости доступа и т. д. Более того, к этой информации потребуется обратиться и при выборе подходящей СУБД, которая сможет обеспечить необходимую частоту и/или гибкость доступа к данным.

Ценной информацией является и хронология доступа. Так запись о конкретном заказе, как правило, однажды создается и однажды удаляется. Но обычно доступ к этой записи осуществляется очень часто в начале ее существования (запросы о покупателе, счета, платежи, накладные) и крайне редко в дальнейшем (месячные и квартальные отчеты), что позволяет своевременно осуществлять ее архивацию.

6. Внешние объекты. Необходимо собрать определенную статистику об окружении, в котором система должна работать («ограничения окружения»). Наиболее важным здесь является количество пользователей, их способы использования системы и географическое распределение. По этой статистике можно будет сделать заключения о стоимости периферии, о типе системы телекоммуникаций и даже о том, как данные должны быть физически распределены для обеспечения удаленного доступа.

В заключение отметим, что часто возникает необходимость в проведении дополнительного обследования: какие-то моменты были не до конца выяснены, где-то возникли нестыковки, что-то было просто упущено. Обычно дополнительное обследование занимает 2–3 дня, и при его проведении очень полезно обсудить с интервьюированными уже наработанные модели.

4.4. Модели документов и информационных потоков

Анализ существующей ИС основан на изучении системы документов и информационных потоков, представляющих схему документооборота. Документы являются основой для изучения экономических показателей, структурных единиц информации.

Для анализа существующих форм и построения новых форм документов используются описательные и графические модели документов и информационных потоков. Описательная модель документов включает перечень и характеристики (свойства) реквизитов документа, рекомендации порядка их следования и оформления (например, требования стандартов унифицированных систем документации). Графическая модель документа представляет собой макет формы документа на печатном бланке или экране, структурированный на зоны для расположения реквизитов, координаты расположения реквизитов документа (левый верхний угол, габариты), формат значений реквизита, особенности стилового оформления. Графическая модель является основой изготовления форм документов и учитывается при выборе информационных технологий обработки документов.

Анализ потоков информации позволяет определить:

- источники входных и потребители выходных форм документов;
- маршруты и временной регламент движения документов;
- характеристики документов (количество экземпляров, заполняемых за один раз; общее количество экземпляров за интервал времени, например, год; периодичность формирования документа);
- перечень реквизитов, показателей, их свойства, структуры данных.

Используются различные методы моделирования информационных потоков. В частности, различные матричные модели описывают взаимосвязи форм документов и структурных подразделений, форм документов между собой, связи показателей, реквизитов документов.

Например, модель взаимосвязи форм документов и реквизитов имеет вид:

Формы документов			Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	...
Полное наименование реквизита	Условное обозначение реквизита	Тип и формат значений					
Реквизит 1							
Реквизит 2							
Реквизит N							

Она позволяет создать унифицированный набор реквизитов, проанализировать применимость реквизитов в формах документов, описать реквизитный состав формы документа.

Для анализа соответствия форм документов требованиям унифицированных систем документации, выполнения расчетов объема данных документов применяется модель вида:

№ п/п	Название формы	Код формы	УСД	Кол-во экз.	Объем данных документа (символов)	Общий объем данных документов за год (символов)

Анализ маршрутов движения документов поддерживает переход к технологиям обработки документов:

Подразделения		Формы документов				
		Ф1	Ф2	Ф3		Фк
	П1					
	П2					
	Пn					

На пересечении подразделения и формы документа определяется набор свойств объекта «операция», например: содержание операции, время выполнения операции обработки, информационные технологии, объемы обрабатываемой информации и др.

Далее приведен вариант методики анализа документооборота предприятия.

Этап 1. Подготовительный.

1. Исследование организационной структуры предприятия.
2. Выделение из организационной структуры подразделений отдельных исполнителей, отвечающих за процесс документооборота на предприятии.
3. Определение структуры подчиненности выделенных подразделений и разграничение их функций по видам выполняемых работ.
4. Формирование модели документооборота, существующего на предприятии.

Этап 2. Анализ структуры документооборота.

1. Группировка документов предприятия по признаку документационного обеспечения (входящие, исходящие, внутренние).

2. Группировка документов предприятия по подразделениям согласно организационной структуре и их анализ.

3. Группировка документов предприятия ежемесячно для выявления сезонности и их анализ.

Этап 3. Оптимизация взаимодействия подразделений согласно существующей модели документооборота на предприятии.

1. Исследование организационных структур предприятия в разрезе движения входящих, исходящих и внутренних документов.

2. Составление и обработка карточки-анкеты всех подразделений, включенных в каждый из видов спроектированной структуры организационных взаимодействий.

3. Анализ эффективности связей по каждому виду спроектированной организационной структуры.

4. Итоговая оценка разработанных мероприятий и анализ возможности их реализации.

4.5. Контрольные вопросы

1. Каковы основные цели обследования деятельности предприятия?
2. Охарактеризуйте этапы обследования.
3. Какие предложения по автоматизации предприятия разрабатываются по результатам обследования?
4. Какие методы применяются при обследовании? Опишите их.
5. Что относят к статистическим данным по бизнес-процессам предприятия?
6. Какие сведения дает анализ потоков информации?
7. Приведите примеры матричных моделей информационных потоков.
8. Опишите методику анализа документооборота предприятия.

Лекция 5. Технологии проектирования информационных систем

5.1. Технологии проектирования ИС

Создание ИС с применением соответствующих средств получило название - *технология проектирования*. Различают следующие технологии:

- оригинальное проектирование,
- типовое проектирование,
- модельное проектирование.

Технология оригинального проектирования традиционна. Суть ее в том, что проектировщик разрабатывает систему «с нуля» до готового продукта, используя собственные подходы и приемы решения. Здесь разрабатываются оригинальные методы обследования и создания проекта, его внедрения, создания проектной документации в виде индивидуального проекта.

Типовое проектирование – промышленный способ создания ИС, основанный на использовании типовых проектных решений (ТПР) и пакетов прикладных программ (ППП). Для этой технологии характерно использование апробированных типовых организационно-экономических, технических, информационных, математических и программных средств автоматизации управления. Типовое проектирование обеспечивает: снижение трудоемкости и стоимости проекта, сокращение сроков разработки при одновременном повышении качества проекта, создание библиотек для расширения обмена готовыми типовыми компонентами.

Методы типового проектирования делят на подклассы.

Элементное проектирование.

Его основа – ТПР – представляет комплект технической документации, который содержит проектные решения по части объекта проектирования, включая программные средства, и предназначенный для многократного применения в процессе разработки, внедрения и функционирования ИС с целью уменьшения трудоемкости разработки, сроков и затрат на создание ИС и ее частей. Иначе говоря, при разработке проекта используется уже готовое решение с небольшими необходимыми модификациями, а не разрабатывается новое. Естественно, ТПР разрабатывают при наличии однородных объектов управления, для которых создание ТПР экономически целесообразно.

ТПР создаются на основе принципа модульности, когда каждое проектное решение расчленяется на отдельные составляющие – модули. Каждый модуль реализует определенную, функционально самостоятельную

часть ТПР. Модульный принцип построения ТПР позволяет создать проект новой ИС путем сочетания типовых модулей.

ТПР разрабатывают на объекты проектирования, охватывающие элементы различных видов обеспечения ИС, постановки задач (комплексов задач) и на отдельные функции (комплексы функций).

По числу охватываемых видов обеспечения ТПР подразделяется на простые и комбинированные. Простые ТПР охватывают один вид обеспечения, комбинированные – два и более видов обеспечения АСУ.

Примеры объектов для простых ТПР приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Примеры объектов проектирования для простых ТПР

Вид ТПР	Примеры объектов
ТПР по информационному обеспечению	Базы данных и их организация, классификаторы технико-экономической и нормативно-справочной информации, формы представления и организации данных в системе (в том числе формы документов, массивы данных и протоколы обмена данными).
ТПР по программному обеспечению	Программы общего и специального программного обеспечения ИС
ТПР по техническому обеспечению	Комплексы средств, обеспечивающих ввод, подготовку, преобразование, обработку, хранение, регистрацию, вывод, отображение, передачу информации и средства реализации управляющих воздействий
ТПР по организационному обеспечению	Инструкции, определяющие функции подразделений управления, действия и взаимодействия персонала ИС
ТПР по лингвистическому обеспечению	Тезаурусы и языки описания и манипулирования данными
ТПР по математическому обеспечению	Методы решения задач управления, модели и алгоритмы
ТПР на постановку задачи	Постановка задачи (комплекса задач) ИС
ТПР по функциям	Подсистема ИС, выделенная по функциональному признаку, функция ИС, задача ИС, комплексы функций и задач ИС

Использование ТПР предполагает проведение его экспертизы с целью оценки научно-технического уровня, корректировки документации ТПР по результатам его применения в проектах конкретных систем. Важно, что ТПР должны обеспечивать возможность их использования в разрабатываемой ИС при минимальном участии разработчика ТПР. Это достигается либо путем их прямого включения в проект конкретной ИС, либо путем «настройки» (привязки) в соответствии с указанием по применению ТПР.

ТПР должны обладать одним или несколькими из следующих свойств:

- обладать способностью удовлетворять все возможные потребности в рамках своей функциональной ориентации;
- допускать адаптацию к конкретным условиям применения путем изменения параметров;
- допускать возможность выбора нужной комбинации ТПР в каждом конкретном применении;
- обладать возможностью адаптации к различным вычислительным средствам.

В комплект ТПР должны входить: техническая документация, аннотация, описывающая назначение, область и условия применения ТПР, указания по применению (правила применения) ТПР при разработке конкретных ИС.

Подсистемное проектирование.

Предполагает более высокую степень интеграции типовых элементов системы, когда для каждой подсистемы создаются свои проектные решения и пакеты прикладных программ (ППП), которые могут иметь общесистемное или функциональное назначение. К ППП предъявляется требование совместимости, т. к. при проектировании ИС часто целесообразно использовать сразу несколько пакетов. Фактически проектирование системы с применением ППП сводится к привязке выбранных по определенным критериям пакетов к конкретным условиям объекта автоматизации. Подсистемное проектирование менее трудоемко по сравнению с оригинальным. Оно реализует, как правило, прогрессивные методы обработки данных, существенно упрощает документирование проекта, повышает надежность проектируемых систем.

Объектное проектирование.

Базируется на применении типовых проектов ИС. Этот метод не находит широкого распространения в связи с тем, что количество и разнообразие объектов слишком велико, а модификация типового проекта системы для конкретного объекта требует больших трудовых и материальных затрат. Поэтому чаще используется разновидность этого метода – *групповое*

проектирование. Суть его в том, что предварительно подбирается группа объектов, однотипных по характеристикам их информационных систем. В этой группе выбирается базовый, эталонный объект, для которого разрабатывается проект. При разработке проекта могут использоваться любые методы и средства проектирования. Главное внимание уделяется обеспечению его адаптивности. Основная сфера применения методов группового проектирования – непромышленные объекты, например склады, которые, как показывает практика, достаточно устойчивы с позиций экономической информационной системы.

Модельное проектирование относится к группе автоматизированных технологий проектирования. Достоинства их состоят в высоком уровне функциональной надежности, комплексном охвате всех процессов технологии создания ИС, существенном снижении трудоемкости проектных работ с максимальным учетом интересов объекта автоматизации. К недостаткам относят необходимость использования специального программного обеспечения, требование высокой квалификации разработчиков, хотя не очень понятно, насколько это можно считать недостатками.

Суть технологии в том, что разработчик строит и поддерживает в адекватном состоянии некоторую глобальную экономическую информационную модель объекта автоматизации (модель бизнеса). Цель построения модели – создание соответствующего этой модели проекта ИС, учитывающего и активно использующего все характеристики объекта. Такая модель, построенная с учетом всех особенностей объекта и его управляющей системы, должна содержать в формализованном виде описание совокупностей информационных компонентов и отношения между ними, включая информационные связи и алгоритмическое взаимодействие.

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.

5.2. Исходные документы для проектирования

Результатом работ, выполняемых на стадии обследования и анализа деятельности организации, является формирование требований к ИС, корректно и точно отражающих цели и задачи организации-заказчика. Этот результат является основой для подготовки и утверждения двух документов:

технико-экономического обоснования (ТЭО),
технического задания (ТЗ).

Технико-экономическое обоснование подтверждает экономическую целесообразность и производственную необходимость разработки системы. Его создание базируется на результатах обследования объекта автоматизации и оформляется в виде пояснительной записки. Содержание ТЭО:

- 1) обоснование цели проектирования;
- 2) содержание комплекса подсистем и задач, входящих в разрабатываемую систему;
- 3) перечень организационно-технических мероприятий по разработке и внедрению системы;
- 4) оценка экономической эффективности.

Техническое задание – документ, обязательный для начала проектных работ. Стандартом для его разработки ГОСТ 34.602-89, регламентирующий содержание разделов и стиль изложения. ТЗ должно содержать следующие разделы:

- 1) *введение*; в нем указывается наименование, краткую характеристику области применения разрабатываемой ИС и объекта, на котором планируется использование информационной системы;
- 2) *основания для разработки*, где должны быть указаны:
 - документ (документы), на основании которых ведется разработка,
 - организация, утвердившая этот документ, и дата утверждения,
 - наименование и (или) условное обозначение темы разработки;
- 3) *назначение разработки*, указывает на функциональное и эксплуатационное назначение системы;
- 4) *требования к системе*, куда входят следующие подразделы:
 - требования к функциональным характеристикам (состав выполняемых функций, организация входных и выходных данных, временные характеристики и т. д.);
 - требования к надежности (обеспечение устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа, наработка на отказ и т. д.);

- условия эксплуатации (условия, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, вид обслуживания, количество и квалификация персонала);

- требования к составу и параметрам технических средств;

- требования к информационной и программной совместимости, защите информации и программ;

- требования к документации (предварительный состав);

- возможные специальные требования;

5) *технико-экономические показатели* (ориентировочная экономическая эффективность, ориентировочные расходы на разработку и внедрение, предполагаемые преимущества разработки перед существующими отечественными и зарубежными образцами и аналогами);

6) *стадии и этапы разработки*, здесь устанавливаются необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ с указанием документации на каждом этапе, сроков разработки и исполнителей;

7) *порядок приемки и контроля*, оговариваются общие требования к приемке работ, виды испытаний и т. п.;

8) *приложения к техническому заданию*, сюда могут входить:

- перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку;

- обоснования, расчеты, описания, таблицы, схемы алгоритмов и другие документы, которые могут быть использованы при разработке;

- другие источники разработки.

5.3. Этапы проектирования ИС

Работы по созданию (развитию) ИС, выполняемые на стадии «Технический проект», регламентируются документом ГОСТ 34.601-90 и в общем случае содержат следующие этапы:

1. Разработка проектных решений по системе и ее частям.

2. Разработка проектной документации на ИС и ее части.

3. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования ИС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку.

4. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.

Стадия проектирования ИС делится на ряд этапов, ограниченных некоторыми временными рамками и заканчивающихся выпуском конкретного продукта (моделей, программных продуктов, документации и пр.).

На проектной стадии прежде всего формируется информационная база системы, включающая внемашинную и внутримашинную части. Проектировщики в качестве исходной информации получают результаты анализа.

Далее формируются модели данных. 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 (они строятся на базе моделей функций).

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.

В случае сетевого варианта ИС кроме выбора платформы на этапе проектирования могут определяться 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, то 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. 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.

Описанные действия можно представить следующим перечнем работ:

1. разработка структуры задачи,
2. разработка информационной базы,
3. выбор программных и технических средств,
4. разработка интерфейсов системы,
5. разработка технологического процесса работы системы,
6. определение состава программных модулей, подлежащих разработке.

Стадия проектирования завершается составлением технического проекта ИС. Технический проект ИС подробно описывает:

- рабочие места,
- выполняемые на них бизнес-операции,
- соответствующие им документы,
- структуры обрабатываемых данных и баз данных,
- взаимосвязи данных,
- алгоритмы их обработки.

Перечень документов, создаваемых на стадии «Технический проект», определяется документом ГОСТ34.201-89.

Требования к содержанию документов технического проекта приведены в руководящем документе по стандартизации РД50-34.698-90.

На основе технического проекта осуществляется создание программного обеспечения системы, установка и настройка технических средств, разработка эксплуатационной документации.

5.4.Контрольные вопросы

1. Дайте определение технологии проектирования.
2. Охарактеризуйте технологию оригинального проектирования.
3. Охарактеризуйте технологию типового проектирования.
4. Какие объекты проектирования могут использоваться в качестве типовых проектных решений?
5. Охарактеризуйте технологию модельного проектирования.
6. Укажите исходные документы для проектирования ИС.

7. Охарактеризуйте назначение и содержание технико-экономического обоснования.
8. Охарактеризуйте назначение и содержание технического задания.
9. Опишите этапы проектирования ИС.
10. Что входит в состав конечных продуктов этапа проектирования?
11. Что описывает технический проект ИС

Лекция 6. Информационное обеспечение ИС

Информационное обеспечение ИС является средством для решения следующих задач:

- однозначного и экономичного представления информации в системе (на основе кодирования объектов);
- организации процедур анализа и обработки информации с учетом характера связей между объектами (на основе классификации объектов);
- организации взаимодействия пользователей с системой (на основе экранных форм ввода-вывода данных);
- обеспечения эффективного использования информации в контуре управления деятельностью объекта автоматизации (на основе унифицированной системы документации).

Информационное обеспечение ИС включает два комплекса: внемашиное информационное обеспечение (классификаторы технико-экономической информации, документы, методические инструктивные материалы) и внутримашинное информационное обеспечение (макеты/экранные формы для ввода первичных данных в ЭВМ или вывода результатной информации, структуры информационной базы: входных, выходных файлов, базы данных).

К информационному обеспечению предъявляются следующие общие требования:

- информационное обеспечение должно быть достаточным для поддержания всех автоматизируемых функций объекта;
- для кодирования информации должны использоваться принятые у заказчика классификаторы;
- для кодирования входной и выходной информации, которая используется на высшем уровне управления, должны быть использованы классификаторы этого уровня;
- должна быть обеспечена совместимость с информационным обеспечением систем, взаимодействующих с разрабатываемой системой;
- формы документов должны отвечать требованиям корпоративных стандартов заказчика (или унифицированной системы документации);
- структура документов и экранных форм должна соответствовать характеристиками терминалов на рабочих местах конечных пользователей;
- графики формирования и содержание информационных сообщений, а также используемые аббревиатуры должны быть общеприняты в данной предметной области и согласованы с заказчиком;

– в ИС должны быть предусмотрены средства контроля входной и результатной информации, обновления данных в информационных массивах, контроля целостности информационной базы, защиты от несанкционированного доступа.

Информационное обеспечение ИС можно определить как совокупность единой системы классификации, унифицированной системы документации и информационной базы.

6.1. Основные понятия классификации технико-экономической информации

Для того чтобы обеспечить эффективный поиск, обработку на ЭВМ и передачу по каналам связи технико-экономической информации, ее необходимо представить в цифровом виде. С этой целью ее нужно сначала упорядочить (классифицировать), а затем формализовать (закодировать) с использованием классификатора.

Классификация– это разделение множества объектов на подмножества по их сходству или различию в соответствии с принятыми методами.

Классифицирование – это деление множества объектов на классы в соответствии с нужным признаком.

Классификация фиксирует закономерные связи между классами объектов. Под объектом понимается любой предмет, процесс, явление материального или нематериального свойства. Система классификации позволяет сгруппировать объекты и выделить определенные классы, которые будут характеризоваться рядом общих свойств. Таким образом, совокупность правил распределения объектов множества на подмножества называется **системой классификации**.

Свойство или характеристика объекта классификации, которое позволяет установить его сходство или различие с другими объектами классификации, называется **признаком** классификации. Например, признак «роль предприятия-партнера в отношении деятельности объекта автоматизации» позволяет разделить все предприятия на две группы (на два подмножества): «поставщики» и «потребители». Множество или подмножество, объединяющее часть объектов классификации по одному или нескольким признакам, носит название **классификационной группировки**.

Классификатор – это документ, с помощью которого осуществляется формализованное описание информации в ИС, содержащий наименования объектов, наименования классификационных группировок и их кодовые обозначения.

По сфере действия выделяют следующие виды классификаторов: международные, общегосударственные (общесистемные), отраслевые и локальные классификаторы.

Международные классификаторы входят в состав Системы международных экономических стандартов (СМЭС) и обязательны для передачи информации между организациями разных стран мирового сообщества.

Общегосударственные (общесистемные) классификаторы, обязательны для организации процессов передачи и обработки информации между экономическими системами государственного уровня внутри страны.

Отраслевые классификаторы используют для выполнения процедур обработки информации и передачи ее между организациями внутри отрасли.

Локальные классификаторы используют в пределах отдельных предприятий.

Каждая система классификации характеризуется следующими свойствами:

- гибкостью системы,
- емкостью системы,
- степенью заполненности системы.

Гибкость системы – это способность допускать включение новых признаков, объектов без разрушения структуры классификатора. Необходимая гибкость определяется временем жизни системы.

Емкость системы – это наибольшее количество классификационных группировок, допускаемое в данной системе классификации.

Степень заполненности системы определяется как частное от деления фактического количества группировок на величину емкости системы.

В настоящее время чаще всего применяются два типа систем классификации:

- иерархическая,
- многоаспектная (фасетная).

При использовании **иерархического метода** классификации происходит последовательное разделение множества объектов на подчиненные, зависимые классификационные группировки. Получаемая на основе этого процесса классификационная схема имеет иерархическую структуру. В ней первоначальный объем классифицируемых объектов разбивается на подмножества по какому-либо признаку и детализируется на каждой следующей ступени классификации.

Правила построения иерархического классификатора следующие:

1. Определить число признаков, указать их наименование и соподчиненность (например, А (факультет) включает Б (специальности), Б включает В (группы), В включает Г (номера студента в группе)).
2. Определить число значений, принимаемых каждым признаком, и выбрать максимальное (например, А принимает максимальное значение 5, Б-10, В-4, Г-25).
3. Построить классификационное дерево (рис. 6.1).
4. Построить структуру кода по схеме (рис. 6.2).

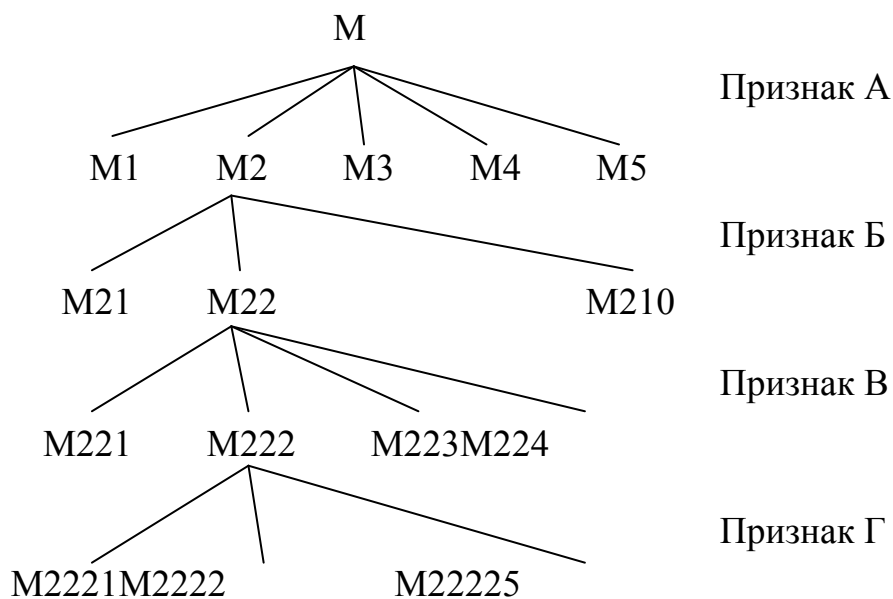


Рис. 6.1. Классификационное дерево

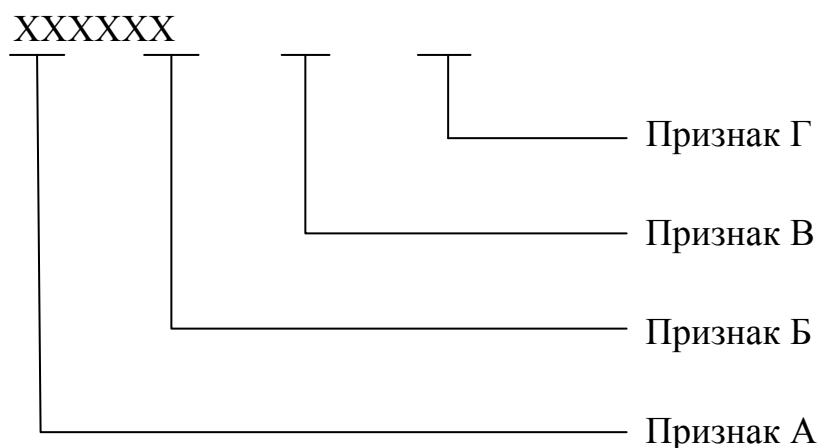


Рис.6.2. Структура кода

Характерными особенностями иерархической системы являются:

- возможность использования неограниченного количества признаков классификации;

– соподчиненность признаков классификации, что выражается разбиением каждой классификационной группировки, образованной по одному признаку, на множество классификационных группировок по нижестоящему (подчиненному) признаку.

Таким образом, классификационные схемы, построенные на основе иерархического принципа, имеют неограниченную емкость, величина которой зависит от глубины классификации (числа ступеней деления) и количества объектов классификации, которое можно расположить на каждой ступени. Количество же объектов на каждой ступени классификации определяется основанием кода, то есть числом знаков в выбранном алфавите кода. (Например, если алфавит – двузначные десятичные числа, то можно на одном уровне разместить 100 объектов). Выбор необходимой глубины классификации и структуры кода зависит от характера объектов классификации и характера задач, для решения которых предназначен классификатор.

При построении иерархической системы классификации сначала выделяется некоторое множество объектов, подлежащее классифицированию, для которого определяются полное множество признаков классификации и их соподчиненность друг другу, затем производится разбиение исходного множества объектов на классификационные группировки на каждой ступени классификации.

К *положительным сторонам* данной системы следует отнести логичность, простоту ее построения и удобство логической и арифметической обработки.

Серьезным *недостатком* иерархического метода классификации является жесткость классификационной схемы. Она обусловлена заранее установленным выбором признаков классификации и порядком их использования по ступеням классификации. Это ведет к тому, что при изменении состава объектов классификации, их характеристик или характера решаемых при помощи классификатора задач требуется коренная переработка классификационной схемы. Гибкость этой системы обеспечивается только за счет ввода большой избыточности в ветвях, что приводит к слабой заполненности структуры классификатора.

Поэтому при разработке классификаторов следует учитывать, что иерархический метод классификации более предпочтителен для объектов с относительно стабильными признаками и для решения стабильного комплекса задач.

Недостатки, отмеченные в иерархической системе, отсутствуют в других системах, относящихся к классу *многоаспектных систем классификации*.

Аспект– точка зрения на объект классификации, который характеризуется одним или несколькими признаками.

Многоаспектная система–это система классификации, которая использует параллельно несколько независимых признаков (аспектов) в качестве основания классификации. Существуют два типа многоаспектных систем: фасетная и дескрипторная.

Фасет–это аспект классификации, который используется для образования независимых классификационных группировок.

Дескриптор–ключевое слово, определяющее некоторое понятие, которое формирует описание объекта и дает принадлежность этого объекта к классу, группе и т. д.

Под **фасетным методом классификации** понимается параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки. При этом методе классификации заранее жесткой классификационной схемы и конечных группировок не создается. Разрабатывается лишь система таблиц признаков объектов классификации, называемых фасетами. При необходимости создания классификационной группировки для решения конкретной задачи осуществляется выборка необходимых признаков из фасетов и их объединение в определенной последовательности.

Если между признаками нет иерархической зависимости, то имеет место одноуровневая многопризначная (фасетная) классификация. Она используется для такого деления объектов на классы, при котором ранг всех признаков одинаков. Классы-фасеты получают путем отнесения объектов в классы согласно значениям признаков одновременно. Например, множество студентов можно разделить по трем признакам: пол, успеваемость и место проживания (регион). Получим независимые классы-фасеты, представленные на рис. 6.3.

Полученные таким образом фасеты позволяют с помощью операций пересечения, объединения и др. получить ответы на различные вопросы. Например, на вопрос: "Какие студенты мужского

ответ: Иванов. Для его получения составляют фасетную формулу вида

$$\Phi_{11} \cap \Phi_{21} \cap \Phi_{31} = \text{«Иванов»},$$

где знак \cap означает пересечение множеств.

Внутри фасета значения признаков могут просто перечисляться по некоторому порядку или образовывать сложную иерархическую структуру, если существует соподчиненность выделенных признаков.

Признак 1: пол	Φ_{11}		Φ_{12}	
	Мужской		Женский	
	Иванов, Петров, Сидоров		Казакова, Лунина, Панова	
Признак 2: успеваемость	Φ_{21}	Φ_{22}		Φ_{23}
	Отлично	Хорошо		Удовлетворительно
	Иванов, Панова	Сидоров, Лунина		Петров, Казакова
Признак 3: регион	Φ_{31}	Φ_{32}		Φ_{33}
	Москва	Ижевск		Киров
	Иванов, Лунина, Панова	Петров, Казакова		Сидоров

Рис.6.3.Пример фасетной классификации объектов

К *преимуществам* данной системы следует отнести большую емкость системы и высокую степень гибкости, поскольку при необходимости можно вводить дополнительные фасеты и изменять их место в формуле. При изменении характера задач или характеристик объектов классификации разрабатываются новые фасеты или дополняются новыми признаками уже существующие фасеты без коренной перестройки структуры всего классификатора.

К *недостаткам*, характерным для данной системы, можно отнести сложность структуры и низкую степень заполненности системы.

В современных классификационных схемах часто одновременно используются оба метода классификации. Это снижает влияние недостатков методов классификации и расширяет возможность использования классификаторов в информационном обеспечении управления.

6.2.Кодирование технико-экономической информации

Для полной формализации информации недостаточно простой классификации, поэтому проводят следующую процедуру – кодирование.

Кодирование – это процесс присвоения условных обозначений объектам и классификационным группам по соответствующей системе кодирования. Кодирование реализует перевод информации, выраженной одной системой знаков, в другую систему, то есть перевод записи на естественном языке в запись с помощью кодов.

Система кодирования – это совокупность правил обозначения объектов и группировок с использованием кодов.

Код – это условное обозначение объектов или группировок в виде знака или группы знаков в соответствии с принятой системой. Код базируется на

определенном алфавите (некоторое множество знаков). Число знаков этого множества называется основанием кода. Различают следующие типы алфавитов: цифровой, буквенный и смешанный.

Код характеризуется следующими параметрами:

- длиной;
- основанием кодирования;
- структурой кода, под которой понимают распределение знаков по признакам и объектам классификации;
- степенью информативности, рассчитываемой как частное от деления общего количества признаков на длину кода;
- коэффициентом избыточности, который определяется как отношение максимального количества объектов к фактическому количеству объектов.

К методам кодирования предъявляются определенные требования:

- код должен осуществлять идентификацию объекта в пределах заданного множества объектов классификации;
- желательно предусматривать использование в качестве алфавита кода десятичных цифр и букв;
- необходимо обеспечивать по возможности минимальную длину кода и достаточный резерв незанятых позиций для кодирования новых объектов без нарушения структуры классификатора.

Методы кодирования могут носить самостоятельный характер – регистрационные методы кодирования, или быть основанными на предварительной классификации объектов – классификационные методы кодирования.

Регистрационные методы кодирования бывают двух видов: порядковый и серийно-порядковый.

В **порядковом методе** кодами служат числа натурального ряда. Каждый из объектов классифицируемого множества кодируется путем присвоения ему текущего порядкового номера. Данный метод кодирования обеспечивает довольно большую долговечность классификатора при незначительной избыточности кода. Этот метод обладает наибольшей простотой, использует наиболее короткие коды и лучше обеспечивает однозначность каждого объекта классификации. Кроме того, он обеспечивает наиболее простое присвоение кодов новым объектам, появляющимся в процессе ведения классификатора. Существенным недостатком порядкового метода кодирования является отсутствие в коде какой-либо конкретной информации о свойствах объекта, а также сложность машинной обработки информации при получении итогов по группе объектов классификации с одинаковыми признаками. Кроме того, возможны проблемы машинной обработки при удалении объектов из

множества. Поэтому порядковый метод рекомендуется использовать для кодирования устойчивых множеств. Кодлируемые объекты не должны изменяться.

Пример порядковых кодов – виды начислений заработной платы: 01 – основная заработная плата; 02 – премия; 03 – за работу в ночное время; 04 – за работу в праздничные дни и т. д.

В *серийно-порядковом методе* кодирования кодами служат числа натурального ряда с закреплением отдельных серий этих чисел (интервалов натурального ряда) за объектами классификации с одинаковыми признаками. Сериям присваиваются номера с учетом их возможных расширений. В каждой серии, кроме кодов имеющихся объектов классификации, предусматривается определенное количество кодов для резерва.

Например: серия (группа) основных цехов – коды от 01 до 07; серия (группа) вспомогательных цехов – коды от 11 до 16 и т. д. Внутри каждой серии используются порядковые номера цехов – 01, 02, 03 и т. д.

Классификационные коды(позиционные) используют для отражения классификационных взаимосвязей объектов и группировок и применяются в основном для сложной логической обработки экономической информации. Группу классификационных систем кодирования можно разделить на две подгруппы в зависимости от того, какую систему классификации используют для упорядочения объектов: системы последовательного кодирования и параллельного кодирования.

Последовательные системы кодирования характеризуются тем, что они базируются на предварительной классификации по иерархической системе. Код объекта классификации образуется с использованием кодов последовательно расположенных подчиненных группировок, полученных при иерархическом методе кодирования. В этом случае код нижестоящей группировки образуется путем добавления соответствующего количества разрядов к коду вышестоящей группировки.

Параллельные системы кодирования характеризуются тем, что они строятся на основе использования фасетной системы классификации и коды группировок по фасетам формируются независимо друг от друга.

В параллельной системе кодирования возможны два варианта записи кодов объекта:

1. Каждый фасет и признак внутри фасета имеют свои коды, которые включаются в состав кода объекта. Такой способ записи удобно применять тогда, когда объекты характеризуются неодинаковым набором признаков. При формировании кода какого-либо объекта берутся только необходимые признаки.

2. Для определения групп объектов выделяется фиксированный набор признаков и устанавливается стабильный порядок их следования, то есть устанавливается фасетная формула. В этом случае не надо каждый раз указывать, значение какого из признаков приведено в определенных разрядах кода объекта.

Параллельный метод кодирования имеет ряд преимуществ. К достоинствам рассматриваемого метода следует отнести гибкость структуры кода, обусловленную независимостью признаков, из кодов которых строится код объекта классификации. Метод позволяет использовать при решении конкретных технико-экономических и социальных задач коды только тех признаков объектов, которые необходимы, что дает возможность работать в каждом отдельном случае с кодами небольшой длины. При этом методе кодирования можно осуществлять группировку объектов по любому сочетанию признаков. Параллельный метод кодирования хорошо приспособлен для машинной обработки информации. По конкретной кодовой комбинации легко узнать, набором каких характеристик обладает рассматриваемый объект. При этом из небольшого числа признаков можно образовать большое число кодовых комбинаций. Набор признаков при необходимости может легко пополняться присоединением кода нового признака. Это свойство параллельного метода кодирования особенно важно при решении технико-экономических задач, состав которых часто меняется.

Пример позиционного кода показан на рис. 6.2.

Кроме указанных имеют применение мнемоническая (код повторения) и шахматная (шахматный код) системы кодирования.

Мнемоническая система кодирования повторяет характеристики объекта. Например, коды гаечных ключей могут быть следующими: ключ 12 x 14 кодируется как 1214, ключ 14 x 17 — как 1417 и т. д.

Шахматная система применяется для кодирования двухпризначных номенклатур. Пример показан в табл. 6.1

Таблица 6.1

Кодирование двухпризначных номенклатур

Причины простоя	Виновники простоя		
	Поставщики	Администрация	Работники
Отсутствие электроэнергии	11	12	13
Отсутствие инструментов	21	22	23
Отсутствие комплектующих	31	32	33

Коды играют важную роль в процессе подготовки исходных данных и решении задачи.

Эта роль заключается, во-первых, в сокращении затрат на ввод исходных данных за счет перенесения справочных данных в макет ввода первичного документа.

Во-вторых, коды с помощью процедур сортировки позволяют выполнять различные группировки данных для получения многоуровневого накопления результатов.

В-третьих, коды используются в процессе оформления входных документов. Например, в процессе оформления бухгалтерской отчетности указываются коды организаций, отрасль, организационно-правовая форма и т. д.

Наиболее сложными вопросами, которые приходится решать при разработке классификатора, являются выбор методов классификации и кодирования и выбор системы признаков классификации. Основой классификатора должны быть наиболее существенные признаки классификации, соответствующие характеру решаемых с помощью классификатора задач. При этом данные признаки могут быть или соподчиненными, или несоподчиненными. При соподчиненных признаках классификации и стабильном комплексе задач, для решения которых предназначен классификатор, целесообразно использовать иерархический метод классификации, который представляет собой последовательное разделение множества объектов на подчиненные классификационные группировки. При несоподчиненных признаках классификации и при большой динамичности решаемых задач целесообразно использовать фасетный метод классификации.

Важным вопросом является также правильный выбор последовательности использования признаков классификации по ступеням классификации при иерархическом методе классификации. Критерием при этом является статистика запросов к классификатору. В соответствии с этим критерием на верхних ступенях классификации в классификаторе должны использоваться признаки, к которым будут наиболее частые запросы. По этой же причине на верхних ступенях классификации выбирают наименьшее основание кода.

6.3. Контрольные вопросы

1. Дайте определение информационного обеспечения ИС.
2. Для решения каких задач информационное обеспечение ИС является основным средством?

3. Какие общие требования предъявляются к информационному обеспечению?
4. Дайте определение классификации.
5. Дайте определение классификатора.
6. Охарактеризуйте классификаторы по сфере действия.
7. Охарактеризуйте иерархическую систему классификации. Приведите примеры.
8. Охарактеризуйте многоаспектную (фасетную) систему классификации. Приведите примеры.
9. Укажите преимущества и недостатки систем классификации.
10. Дайте определение кодирования.
11. Дайте определение системы кодирования.
12. Какими параметрами характеризуется код.
13. Охарактеризуйте системы и методы кодирования, применяемые в экономических ИС. Приведите примеры.
14. Какую роль играют коды в процессе подготовки исходных данных и решении задач?

Лекция 7. Системы документации информационной системы

7.1. Основные характеристики документов

Основной формой представления информации в экономической ИС являются документы в традиционной форме – документ на бланке (бумажном носителе) или в машинной форме представления (экранная форма, файл обмена). Документ содержит в зафиксированном виде набор реквизитов (полей), обладает смысловым содержанием и структурой данных. Документы используются для реализации функций управления. В отличие от недокументированных сообщений, документы обладают юридической силой.

Основные характеристики документов:

- функция управления, которой соответствует документ,
- форма (макет) расположения информации документа,
- структура данных документа,
- жизненный цикл документа,
- маршрут движения,
- технология обработки информации документа.

7.2. Стандартный макет формы документа

Документ имеет определенное наименование, отражающие смысл содержащейся в нем информации, и форму (макет) представления реквизитов (полей), в которой определен порядок их следования, форматные свойства, а также размерные характеристики формы. Документы могут представляться: на типографском бланке для традиционного ручного заполнения; в виде машинного листинга; в электронном виде (электронная форма); в виде файла обмена на машинном носителе.

Стандартный макет формы документа содержит 3 зоны:

1. Заголовочная зона – для размещения наименования формы документа, кода формы, идентификатора (кода, номера) документа, сфера применения (уровень действия) формы документа и др.

2. Содержательная зона – для размещения реквизитов, представляющих основное содержание документа. Содержательная часть документа представляется в виде анкеты, таблицы или текста:

- **анкетная** форма содержит совокупность пар: имя реквизита – значение реквизита;
- **табличная** форма – совокупность именованных колонок и строк таблицы; строки таблицы могут группироваться, для группы строк

вычисляются промежуточные и общие итоги. Документ может содержать разные по структуре данных таблицы, несколько таблиц одновременно;

– **текстовые** документы содержат текстовую информацию описательного характера, которая может структурироваться на главы, разделы, параграфы и т. п.

3. Оформляющая зона – для размещения реквизитов, придающих документу юридическую силу (дата составления документа, подпись лица, удостоверяющего документ).

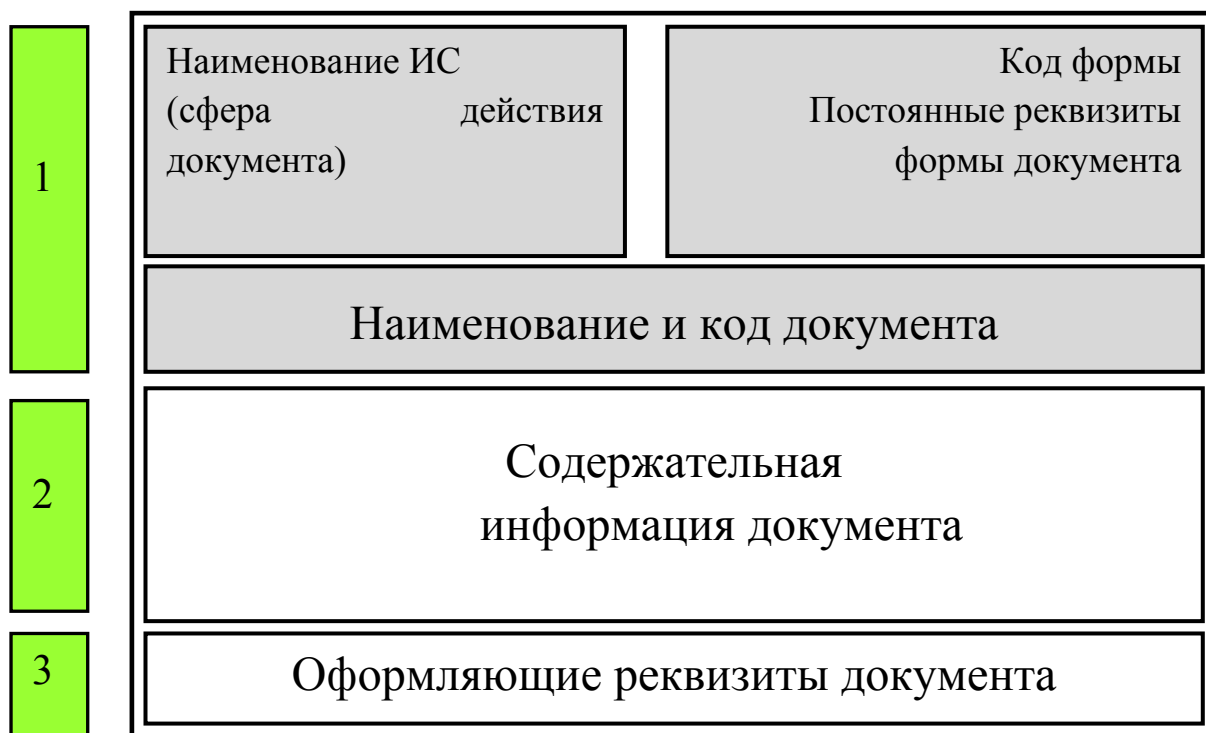


Рис. 7.1. Зоны стандартного макета формы документа

7.3.Классификация документов

Документ рассматривается как некоторая составная единица информации, структуру данных документов можно описать аналитически или графически.

Документы одинакового функционального назначения подвергаются унификации в части состава, наименования и форматов значений реквизитов, макета формы документов. Согласно функции управления, различают нормативно-справочные, плановые, учетные, расчетные, аналитические документы.

– Нормативно-справочные документы составляют основу автоматизации. К нормативно-справочным документам относятся справочники, нормативы расхода ресурсов, расценки и т. п.

– Плановые документы используются для различных уровней управления, имеют и периодов планирования: стратегические, технико-экономические, оперативно-календарные планы.

– Учетные документы подразделяются на группы, в зависимости от вида учета: бухгалтерского учета; статистического учета; управленческого оперативного учета.

– Расчетные документы формируются в результате вычислительной обработки исходных данных, как правило, с использованием средств вычислительной техники.

– Аналитические документы являются результатом дополнительной обработки ранее полученных расчетных или накопленных первичных данных за длительный период времени с применением интеллектуальных методов анализа.

При разработке форм документов необходимо обеспечить:

1) уникальность структуры данных документа (документы не должны дублировать друг друга по содержанию);

2) использование стандартных форматов для макета формы документа (А3, А4, А5);

3) расположение реквизитов документа по зонам (заголовочная, содержательная оформляющая);

4) расположения реквизитов в последовательности их заполнения или обработки (первичные, расчетные);

5) соблюдение установленных форматов значений реквизитов;

6) выделение заголовков граф (колонок), строк, границ формы;

7) использование сокращений слов в соответствии с правилами орфографии и пунктуации;

8) расшифровку условных обозначений (например, кодов номенклатур объектов);

9) изготовление типографского бланка (документы ручного заполнения) или программирование обработки (документы машинного заполнения) согласно чертежу формы документа и др.

7.4. Жизненный цикл документа

Жизненный цикл документа – период времени от момента формирования до момента передачи в архив (на хранение) или уничтожения. Различают документы:

– длительного цикла – содержат условно-постоянную информацию и сохраняют свою актуальность в течение длительного срока (месяц, год);

– короткого цикла – содержат условно-переменную (оперативную) информацию, сохраняют свою актуальность непродолжительное время (дни, часы, минуты).

В соответствии с характером обработки информации и схемой документооборота различают:

- первичные документы (содержат первичные данные, полученные в результате наблюдения, счета и т. п.);
- выходные документы (содержат результаты обработки информации первичных документов).

Технологический процесс работы с первичными документами состоит из следующих операций:

- 1) заполнение документа;
- 2) перенос информации документа на машинный носитель;
- 3) контроль достоверности вводимой информации, поиск и исправление ошибок;
- 4) формирование массивов информации на машинном носителе;
- 5) архивное хранение документов в течение нормативного срока.
- 6) обработка информации документов.

Перенос информации на машинный носитель выполняется с использованием электронных форм ввода и редактирования первичных данных. Программный контроль может выполняться как в процессе переноса информации на машинный носитель, так и в виде специальной процедуры обработки. Ввод информации должен сопровождаться протоколированием (подсчет общего количества введенных документов, количество ошибок).

Подготовленный массив первичных данных используется для загрузки базы данных или непосредственно для решения задач.

Нормативный срок хранения первичных документов в архивах зависит от функций управления, например, в системе управления кадрами документы хранятся в течение 75 лет, бухгалтерские документы – от 3 до 5 лет и т. д.

Технологический процесс обработки производных документов включает следующие операции:

- формирование документа (вывод отчета, экранной формы) программным способом;
- распространение документа (публикация, передача по каналам связи, печать).

Схема документооборота определяет для каждой формы документа состав и регламент выполнения операций технологического процесса обработки данных документов (место, время, содержание действия). Для

представления схемы документооборота используются средства графического и аналитического описания.

7.5. Унифицированные системы документации

Документы объединяются в системы документов по функциональному признаку, образуя унифицированную систему документации – комплекс взаимосвязанных форм документов, для которых существует фиксированный набор реквизитов определенного наименования и формата значений, регламентированы правила построения форм и характер их использования.

Унифицированная система документации (УСД) – система документации, созданная по единым правилам и требованиям, содержащая информацию, необходимую для управления в определенной сфере деятельности.

УСД создаются для:

- 1) обеспечения экономической эффективности и гарантированного уровня качества информации на всех этапах обработки документов,
- 2) уменьшения разнообразия содержания и форм документов.

Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД) регламентирует классы УСД (табл. 7.1 на следующей странице), альбомы форм документов, формуляр-образцы (шаблоны) документов для разработки новых форм документов, а также нормативные и методические материалы по работе с документами.

Создание УСД основано на унификации и стандартизации форм документов и схем их документооборота. Стандартизацию документов проводят национальные организации по стандартизации (Госстандарт), а также международные организации по стандартизации ISO, технические комитеты (ТК): ТК 46 «Документация», ТК 68 «Банковские процедуры», ТК 95 «Канцелярские машины», ТК 97 «Вычислительные машины и обработка информации», ТК 154 «Документы и элементы информации в управлении, торговле и промышленности» и др.

Целями унификации и стандартизации документов являются:

- создание общей модели построения документов (формуляр-образец, шаблон формы);
 - сокращение числа форм документов, числа лиц, работающих с документами;
 - ориентация на информационные технологии обработки документов;
 - применение единой терминологии в документах (наименований реквизитов, показателей, типовых текстов, терминов и определений профессионального применения);

- типизация и трафаретизация текстов (типовые тексты оформляются в виде сборников, трафаретные тексты – в виде наборов бланков);
- унификация показателей и реквизитов, применяемых в различных документах;
- расположение реквизитов на документе в соответствии с последовательностью их заполнения, чтения или ввода.

Таблица 7.1

Классы унифицированных систем документации

Класс УСД	Код ОКУД
Организационно-распорядительная документация	0200000
Первичная учетная документация	0300000
Расчетно-денежная документация	0400000
Финансовая, первичная, отчетная бухгалтерская документация бюджетных учреждений и организаций	0500000
Отчетно-статистическая документация	0600000
Документация по ценообразованию	0700000
Документация по материально-техническому снабжению	0800000
Документация по торговле	0900000
Документация по внешней торговле	1000000
Проектная документация по капитальному строительству	1100000
Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	1200000
Единая система технологической документации (ЕСТД)	1300000
Единая система технической подготовки производства (ЕСТПП)	1400000
Документация по социальному обеспечению	1500000
Документация по изобретениям и открытиям	1600000

7.6 Требования к формам документов

1. Унифицированные формы документов и бланки, применяемые для их изготовления, должны иметь стандартный формат ряда А по ГОСТ 9327-60.
2. Однократная регистрация (запись) информации в документе.
3. Документы должны иметь структуру расположения реквизитов в соответствии с формуляром-образцом.
4. Построение форм документов должно обеспечить выполнение необходимых операций машинной обработки информации, в том числе:
 - использование кодов в соответствии с классификаторами ТЭИ (ОК или другого уровня);
 - применение унифицированные терминов и единиц измерения;

- учет размерности реквизитов (ширины граф), необходимой точности значений;
- учет требований технической эстетики (удаление графических излишеств, применение стилей шрифтов, сочетание размеров линий и т. д.) и др.

7.7. Управление документацией

Управление документацией охватывает жизненный цикл документов с момента их рождения, выполнения ими соответствующих задач в управлении до уничтожения или передачи в архив, складывается из четырех основных составляющих:

1. Создание документов – установление необходимого перечня используемых документов, их названий и функционального назначения, проектирование форм документов, наблюдение за их использованием, применение современных информационных технологий для составления документов.

2. Хранение и использование документированной информации – формирование дел (в российской терминологии), создание файлов и систем поиска документов и информации, развитие систем передачи информации, телекоммуникаций, копирования и тиражирования документов; создание центров хранения документов или административных архивов (в российской терминологии — текущие архивы).

3. Передача документов на постоянное хранение – составление перечней документов со сроками хранения, оценка документов, идентификация и описание каждого документа и комплексов документов. Ценность и необходимость сохранения признается за документами, которые могут служить для доказательства существовавших сделок или для проведения исторических исследований.

4. Управление архивами – проектирование и строительство архивохранилищ, совершенствование методов консервации и реставрации, систематизации и описания архивных фондов, доступа к документам, составления справочных средств и распространения в обществе информации об архивах.

Управление документацией основывается на принципах экономичности и эффективности и на широком использовании новых информационных технологий, обеспечивающих качественный менеджмент по отношению к документации организации как полноценному ресурсу управления.

7.8. Контрольные вопросы

1. Назовите основные характеристики документов.
2. Какие зоны содержит стандартный макет формы документа? Что включает каждая зона?
3. Как классифицируются документы согласно функции управления?
4. Определите жизненный цикл документа.
5. Определите следующие понятия:
 - документы длительного цикла,
 - документы короткого цикла,
 - первичные документы,
 - выходные документы.
6. Из каких операций состоит технологический процесс работы с первичными документами?
7. Из каких операций состоит технологический процесс обработки производных документов?
8. Определите унифицированную систему документации.
9. Каковы цели унификации и стандартизации документов?
10. Перечислите требования к формам документов.
11. В чем суть управления документацией?

Лекция 8. Внутримашинное информационное обеспечение

Внутримашинное информационное обеспечение включает макеты (экранные формы) для ввода первичных данных в ЭВМ или вывода результатной информации, и структуры информационной базы: входных, выходных файлов, базы данных.

8.1. Проектирование экранных форм электронных документов

Под электронными формами документов (ЭД) понимается не изображение бумажного документа, а изначально электронная (безбумажная) технология работы; она предполагает появление бумажной формы только в качестве твердой копии документа.

Электронная форма документа – это страница с пустыми полями, оставленными для заполнения пользователем. Формы могут допускать различный тип входной информации и содержать командные кнопки, переключатели, выпадающие меню или списки для выбора.

Создание форм электронных документов требует использования специального программного обеспечения. Современные системы разработки программ позволяют создавать методами визуального проектирования формы любой сложности, содержащие такие элементы управления, как кнопки управления, окна для ввода данных, выпадающие списки для выбора значений, окна для вывода списка значений, полосы прокрутки, поясняющие надписи, произвольные графические объекты, изображения.

К недостаткам электронных документов можно отнести неполную юридическую проработку процесса их утверждения или подписания.

Технология обработки электронных документов требует использования специализированного программного обеспечения – программ управления документооборотом, которые зачастую встраиваются в корпоративные ИС.

Проектирование форм электронных документов, т. е. создание шаблона формы с помощью программного обеспечения проектирования форм, обычно включает в себя выполнение следующих шагов:

- создание структуры ЭД – подготовка внешнего вида с помощью графических средств проектирования;
- определение содержания формы ЭД, т. е. выбор способов, которыми будут заполняться поля. Поля могут быть заполнены вручную или посредством выбора значений из какого-либо списка, меню, базы данных;
- определения перечня макетов экранных форм – по каждой задаче проектировщик анализирует «постановку» задачи, в которой приводятся

перечни используемых входных документов с оперативной и постоянной информацией и документов с результатной информацией;

– определение содержания макетов– выполняется на основе анализа состава реквизитов первичных документов с постоянной и оперативной информацией и результатных документов.

При создании экранных форм нужно соблюдать определенные правила.

Главное правило, которое следует помнить – программа создается для пользователя. Это значит, что она должна иметь удобный и простой для понимания интерфейс. Не в последнюю очередь это относится к экранным формам.

1. Расположение реквизитов на экране должно соответствовать их расположению на входном документе, привычном для пользователя (это же относится к выходным формам).

2. Экран ввода или вывода обычно состоит из трех частей: заголовок, основная зона и зона подсказок. В основной зоне должны использоваться ясные и лаконичные наименования атрибутов, расположенные рядом с соответствующими полями ввода или вывода.

3. В зоне подсказок должна выводиться информация, поясняющая пользователю, что он делает или может делать в данный момент. Необходимо предусмотреть (особенно при вводе данных) выдачу сообщений о неправильных действиях пользователя и способах выхода из возникшей ситуации (например, «Повторить ввод» с указанием, как это сделать правильно, или в аварийном случае – «Прекратить работу»).

4. Чтобы облегчить работу пользователя, желательно обеспечить контекстно-зависимую помощь, вызываемую нажатием определенной клавиши (обычно F1) и появляющуюся в определенном месте экрана.

5. Следует избегать «перегрузки» экрана информацией. Для этого целесообразно использовать многостраничные экранные формы. Каждая страница должна быть логически законченной и осмысленной.

6. Форма должна быть удобочитаемой. Это относится к цветовым решениям (цвета шрифта и фона в полях ввода, цветовое оформление самой формы), к размерам шрифтов, к насыщенности формы информацией.

7. При больших объемах вводимой информации используют следующие приемы, облегчающие ввод:

- выбор нужного значения из списка;
- задание определенных значений полей (значений по умолчанию);
- использование шаблонов ввода;
- использование системных функций для ввода данных (например, текущей даты);

– использование функций преобразования данных (например, для преобразования всех букв в прописные или строчные).

Работа заканчивается программированием разработанных макетов экранных форм и их апробацией.

Отметим в заключение, что данные, внесенные в экранную форму, рекомендуется не помещать сразу в файл, а присваивать их значения временным переменным. Прежде, чем вносить записи в файл, нужно выполнить необходимые проверки.

8.2. Информационная база и способы ее организации

Основной частью внутримашинного информационного обеспечения является информационная база. **Информационная база (ИБ)**– это совокупность данных, организованная определенным способом и хранимая в памяти вычислительной системы в виде файлов, с помощью которых удовлетворяются информационные потребности управленческих процессов и решаемых задач.

Все файлы ИБ можно классифицировать по следующим признакам:

- по этапам обработки (входные, базовые, результатные);
- по составу информации (файлы с оперативной информацией и файлы с постоянной информацией);
- по назначению (по типу функциональных подсистем);
- по типу логической организации (файлы с линейной и иерархической структурой записи, реляционные, табличные);
- по способу физической организации (файлы с последовательным, индексным и прямым способом доступа).

Входные файлы создаются с первичных документов для ввода данных или обновления базовых файлов.

Файлы с результатной информацией предназначаются для вывода ее на печать или передачи по каналам связи и не подлежат долговременному хранению.

К числу **базовых файлов**, хранящихся в информационной базе, относят основные, рабочие, промежуточные, служебные и архивные файлы.

Основные файлы должны иметь однородную структуру записей и могут содержать записи с оперативной и условно-постоянной информацией.

Оперативные файлы могут создаваться на базе одного или нескольких входных файлов и отражать информацию одного или нескольких первичных документов. **Файлы с условно-постоянной информацией** могут содержать справочную, расценочную, табличную и другие виды информации,

изменяющейся в течение года не более чем на 40%, а следовательно, имеющие коэффициент стабильности не менее 0,6.

Файлы со справочной информацией должны отражать все характеристики элементов материального производства (материалы, сырье, основные фонды, трудовые ресурсы и т. п.). Как правило, справочники содержат информацию классификаторов и дополнительные сведения об элементах Материальной сферы, например о ценах. Нормативно-расценочные файлы должны содержать данные о нормах расхода и расценках на выполнение операций и услуг. Табличные файлы содержат сведения об экономических показателях, считающихся постоянными в течение длительного времени (например, процент удержания, отчисления и пр.). Плановые файлы содержат плановые показатели, хранящиеся весь плановый период.

Рабочие файлы создаются для решения конкретных задач на базе основных файлов путем выборки части информации из нескольких основных файлов с целью сокращения времени обработки данных.

Промежуточные файлы отличаются от рабочих файлов тем, что они образуются в результате решения экономических задач, подвергаются хранению с целью дальнейшего использования для решения других задач. Эти файлы, так же как и рабочие файлы, при высокой частоте обращений могут быть также переведены в категорию основных файлов.

Служебные файлы предназначены для ускорения поиска информации в основных файлах и включают в себя справочники, индексные файлы и каталоги.

Архивные файлы содержат ретроспективные данные из основных файлов, которые используются для решения аналитических, например прогнозных, задач. Архивные данные могут также использоваться для восстановления информационной базы при разрушениях.

Организация хранения файлов в информационной базе должна отвечать следующим требованиям:

- полнота хранимой информации для выполнения всех функций управления и решения экономических задач;
- целостность хранимой информации, т. е. обеспечение непротиворечивости данных при вводе информации в ИБ;
- своевременность и одновременность обновления данных во всех копиях данных;
- гибкость системы, т. е. адаптируемость ИБ к изменяющимся информационным потребностям;
- реализуемость системы, обеспечивающая требуемую степень сложности структуры ИБ;

– релевантность ИБ, под которой подразумевается способность системы осуществлять поиск и выдавать информацию, точно соответствующую запросам пользователей;

– удобство языкового интерфейса, позволяющее быстро формулировать запрос к ИБ;

– разграничение прав доступа, т. е. определение для каждого пользователя доступных типов записей, полей, файлов и видов операций над ними.

Существуют следующие *способы организации ИБ*:

– совокупность локальных файлов, поддерживаемых функциональными пакетами прикладных программ;

– интегрированная база данных, основывающаяся на использовании универсальных программных средств загрузки, хранения, поиска и ведения данных, т. е. системы управления базами данных (СУБД).

Локальные файлы вследствие специализации структуры данных под задачи обеспечивают, как правило, более быстрое время обработки данных. Однако недостатки организации локальных файлов, связанные с большим дублированием данных в информационной системе и, как следствие, несогласованностью данных в разных приложениях, а также негибкостью доступа к информации, перекрывают указанные преимущества. Поэтому организация локальных файлов может применяться только в специализированных приложениях, требующих очень высокой скорости реакции при импорте необходимых данных.

Интегрированная ИБ, т. е. база данных (БД) – это совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных при такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для множества приложений.

Централизация управления данными с помощью СУБД обеспечивает совместимость этих данных, уменьшение синтаксической и семантической избыточности, соответствие данных реальному состоянию объекта, разделение хранения данных между пользователями и возможность подключения новых пользователей. Но централизация управления и интеграция данных приводят к проблемам другого характера: необходимости усиления контроля вводимых данных, необходимости обеспечения соглашения между пользователями по поводу состава и структуры данных, разграничения доступа и секретности данных.

Основными способами организации БД являются создание централизованных и распределенных БД. Основным критерием выбора способа организации ИБ является достижение минимальных трудовых и стоимостных

затрат на проектирование структуры ИБ, программного обеспечения системы ведения файлов, а также на перепроектирование ИБ при возникновении новых задач.

8.3. Контрольные вопросы

1. Что входит в состав внутримашинного информационного обеспечения?
2. Дайте определение электронной формы документа.
3. Опишите процесс проектирования электронных форм документов.
4. Правила создания электронных форм документов.
5. Дайте определение информационной базы ИС.
6. Как классифицируются файлы информационной базы?
7. Какие требования предъявляются к организации хранения файлов в информационной базе ИС?
8. Какие существуют способы организации ИБ?

Лекция 9 Рабочая документация

Данный этап подразумевает разработку рабочей документации на ИС или ее части. Пакет документов согласовывается с заказчиком в индивидуальном порядке и фиксируется в ТЗ. Обычно пакет рабочей документации ограничивается следующими документами:

- общее описание системы (в случае присутствия документа «Пояснительная записка к техническому (эскизному) проекту» данный документ нецелесообразен так большинство разделов дублируются);
- руководство пользователя;
- руководство программиста;
- руководство по техническому обслуживанию;
- программа и методика испытаний.

9.1. Пояснительная записка к техническому проекту

Содержание пояснительной записки к техническому проекту на создание автоматизированной системы», основывается на руководящем документе по стандартизации РД 50-34.698-90. Пояснительная записка формируется IT-специалистом на этапе технического проектирования информационной системы. Пояснительная записка содержит следующие разделы (заголовки разделов выделены жирным курсивом).

1. Общие положения

1.1. Наименование системы

1.1.1. Полное наименование системы

1.1.2. Краткое наименование системы

1.2. Основания для проведения работ

Перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены документы. Указывается наименование, номер и дата договора, приказа, постановления и т. п.

1.3. Наименование организаций – Заказчика и Разработчика

1.3.1. Заказчик

Наименование заказчика, фактический адрес, телефон / факс

1.3.2. Разработчик

Наименование разработчика, фактический адрес, телефон / факс

1.4 Цели, назначение и область использования системы

Определяются цели (чего хочет достичь организация Заказчика от внедрения системы); назначение (для каких пользователей предназначена); области использования ИС (какие виды деятельности организации Заказчика охватывает система).

Информация для разделов «Наименование системы», «Основания для проведения работ», «Наименование организаций – Заказчика и Разработчика», «Цели, назначение и область использования системы» берется из одноименных разделов технического задания на создание ИС.

1.5. Нормативные ссылки

Перечисляются нормативно-технические документы, которые использовались при техническом проектировании, например: Техническое задание, Отчет об обследовании объекта, ГОСТ 34 – ... и т. д..

1.6 Очередность создания системы

Указывается очередность работ по созданию системы и характеристики каждой очереди (функциональность, ограничения, сроки, исполнители).

Решение о составе и очередности предполагаемых работ принимается исходя из рабочего план-графика Проекта, лучших практик по ведению подобных проектов, специфики данного проекта. При этом очередность работ прорабатывается детально (чем детальней проработан данный раздел, тем яснее представление о последовательности действий). В данном разделе приводится именно состав работ, без привязки к срокам и без определения зависимости между работами.

Пример описания очередности при создании корпоративного хранилища данных:

- Производится разработка концептуальной, логической, физической модели хранилища данных.
- Согласовываются регламенты взаимодействия с системами-источниками.
- Проектируется структура таблиц.
- Проектируются процессы сбора данных из систем-источников в область временного хранения данных.
- Проектируются процессы преобразования данных.
- Проектируются процессы загрузки данных в область постоянного хранения данных.
-
- Проектируются права на доступ к данным на уровне отчетности, объектов базы данных и записей в таблицах.
- Производится настройка активного сетевого оборудования.
- Производится настройка аппаратно-технической части.
- Разрабатывается план установки серверного программного обеспечения.
- Производится установка серверного программного обеспечения.

- Реализуется структура таблиц и дополнительных объектов (партиций, индексов и др.) области временного хранения данных.
- Реализуются процессы сбора данных в область временного хранения данных.
- Реализуются процессы обработки данных.
- ...
- Реализуется политика разграничения прав доступа к данным на уровне отчетности, объектов базы данных и записей в таблицах.
- Производится первоначальное наполнение базы данных тестовыми данными для проведения испытаний.
- Производится настройка рабочих мест для проведения испытаний.
- Производятся предварительные испытания.
- Производится устранение ошибок, выявленных по результатам предварительных испытаний.
- Производится опытная эксплуатация.
- Производится устранение ошибок выявленных по результатам опытной эксплуатации.
- Производятся приемочные испытания
- Производится устранение ошибок, выявленных по результатам приемочных испытаний.
- Производится наполнение базы данных данными для ввода ИС в действие.
- Проводится настройка рабочих мест пользователей.

2. Основные технические решения

2.1. Решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы

2.1.1. Логическая и компонентная архитектура систем

В данном разделе приводятся программные решения, разрабатываемые на детальном уровне (с привязкой к используемым языкам программирования), а также перечень, назначение и взаимосвязи готовых (закупаемых) и вновь разрабатываемых программных компонентов, их отображение на программные классы (какие компоненты реализуют какие классы).

Приводится состав программных средств, которые будут использоваться при построении ИС. Указываются конкретные версии (по согласованию с Заказчиком возможно конкретные версии не указывать) на основании знаний о том, какие компоненты входят в состав программных средств, приведенных в

техническом задании, и какие из этих компонентов будут использованы на Проекте, а также на основании знаний о том, какие дополнительные компоненты нужны для реализации системы.

Далее приводится техническая архитектура с описанием технологических компонентов системы. За основу данной архитектуры берется техническая архитектура решения и ее описание, приведенная в аналогичном разделе пояснительной записки к эскизному проекту. Данная архитектура может быть уточнена на основании знаний о том, какие компоненты изменились или добавились в ходе проектирования.

Желательно в данном разделе указывать конкретные версии устанавливаемого ПО. Это позволит избежать смены версии ПО на более поздних этапах, но уменьшит возможность маневра в части версионности как для Разработчика, так и для Заказчика.

2.1.2. Функциональная структура системы

В данном разделе формируется техническое решение по функциональной архитектуре ИС. В первую очередь формируется схема функциональной структуры системы. Затем проводится уточнение описания подсистем и взаимосвязей между подсистемами.

Данные по оборудованию, на котором предполагается развертывание системы, желательно четко знать до начала проекта и прилагать максимум усилий, чтобы в ходе проекта Заказчик не изменял параметры данного оборудования.

2.2. Решения по взаимосвязям АС со смежными системами, обеспечению ее совместимости

Приводятся перечень решений по взаимосвязи ИС со смежными системами, обеспечению ее совместимости (описание используемых протоколов обмена данными, средств и методов обмена данными).

Кроме того, представляется детальная схема взаимодействия проектируемой ИС с смежными системами, в которой для каждой смежной системы указывается ее наименование, предпочтительный способ взаимодействия, прикладной протокол взаимодействия, регламент взаимодействия.

2.3. Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы

В данном разделе приводятся решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы. Приводится описание решений по диагностированию системы, осуществляемых путем установления и изучения признаков, которые характеризуют состояние системы для предсказания возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима ее работы.

Например, предлагается следующая реализация решений по режимам функционирования системы:

Основной режим, в котором все подсистемы выполняют свои основные функции.

Профилактический режим, в котором одна или все подсистемы не выполняют своих функций. В данный режим работы система переходит в следующих случаях: возникновение необходимости модернизации аппаратно-программного комплекса; возникновение необходимости проведения технического обслуживания; выход из строя аппаратно-программного комплекса, вызванный выходом из строя элементов аппаратной или программной базы; выход из строя сети передачи данных и другие аварийные ситуации.

Пример.

В *основном режиме* функционирования система обеспечивает:
работу пользователей в режиме – 24 часа в день, 7 дней в неделю (24x7);
выполнение своих функций – сбор, обработка и загрузка данных;
хранение данных, предоставление отчетности по показателям.

В *профилактическом режиме* система обеспечивает возможность проведения следующих работ:

- техническое обслуживание;
- модернизация аппаратно-программного комплекса;
- устранение аварийных ситуаций.

Принимается предварительное решение о том, что общее время проведения профилактических работ не должно превышать X% от общего времени работы системы в основном режиме (XX часов в месяц). Принимается предварительное решение о том, что для обеспечения высокой надежности функционирования как системы в целом, так и ее отдельных компонентов необходимо проводить регулярное диагностирование состояния компонентов.

Далее для каждой подсистемы приводятся примерные сценарии проведения их диагностирования. Чтобы описать сценарии диагностирования необходимо ответить на следующие вопросы: «Кем проводится диагностирование?», «Какое программное обеспечение используется?», «Какие действия необходимо провести для диагностирования (действия прописываются общие, например, зайти, открыть, проверить)?», «Что необходимо проверить? (например, наличие свободного места на дисках)», «Как часто необходимо выполнять данные действия?». Необходимо также указывать критичность подсистемы для функционирования системы в целом.

2.4. Решения по персоналу и режимам его работы

В данном разделе приводятся решения по численности, квалификации и функциям (ролям) персонала создаваемой системы, режимам работы персонала.

2.5. Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы, определяющих ее качество

Приводится таблица трассировки требований, определенных в техническом задании, и описанных проектных решений (достигается, нет, в какой степени, за счет чего?).

Например:

Требование	Метод реализации
Взаимодействие со смежными системами	Реализуется за счет наличия интерфейсов с системами – источниками данных. Планируется использование промежуточных баз данных; интеграция «точка – точка» (point-to-point); интерактивная загрузка информации из файлов определенного формата.
Диагностирование системы	Реализуется путем определения перечня работ по диагностированию подсистем.
Сохранение работоспособности системы в различных вероятных условиях	Реализуется путем разработки процедур резервного копирования, подготовки персонала, использования современных методов разработки и проверенных на практике стандартных программных средств. На объекте автоматизации обязательно ведение журналов инцидентов в электронной форме, а также графиков и журналов проведения ППР, в соответствии с утвержденными для каждого объекта ХД мероприятиями по поддержанию его работоспособности.
...	...

Приводятся сведения об обеспечении заданных в техническом задании требований к функциям, выполняемым каждой подсистемой, определяющих ее качество, например:

Подсистема	Функция	Метод реализации
Подсистема сбора, обработки и загрузки данных	Управление процессами сбора, обработки и загрузки данных	Путем внедрения комплексного ETL-приложения (ETL – extraction, transformation, loading, то есть извлечение, преобразование и загрузка данных)
	Запуск процессов сбора, обработки и загрузки данных из источников в БД	Путем разработки и внедрения регламентов запуска ETL-процессов

Подсистема хранения данных	Создание и сопровождение структур базы данных	Путем применения CASE средства и средств администрирования СУБД
	Осуществление резервного копирования данных	Путем применения следующих видов копирования: полное холодное копирование; логическое копирование; инкрементальное копирование

2.6. Состав функций, комплексов задач, реализуемых системой

Приводится наименование и назначение функциональных комплексов задач системы (или по каждой подсистеме).

Функциональные задачи по мере проработки проектных решений, описываются в виде сценариев. Описания сценариев могут быть вынесены в приложение к пояснительной записке.

Процесс формирования сценариев выполнения задач функций каждой подсистемы производится следующим образом: приводится наименование подсистемы, далее приводится наименование функции подсистемы, внутри каждой функции перечисляются задачи, которые выполняются в ее рамках. Далее для каждой выделенной подзадачи приводится описание сценариев ее выполнения. Сценарий формируется путем последовательных ответов на следующие вопросы:

Вопрос: «Кто производит действия для выполнения подзадачи?»

Ответ: «Администратор подсистемы...»

Вопрос: «Что должен сделать Администратор? К какому ПС обратиться? Какой файл выбрать?»

Ответ: «Администратор подсистемы обращается к программе ... и открывает ранее разработанный ... »

Вопрос: «Какие действия после открытия в рамках подзадачи должен выполнить Администратор?»

Ответ. «Администратор подсистемы обращается к программе ... и открывает ранее разработанный ... Администратор вносит изменения в ..., содержащие ...»

Вопрос: «Какие действия выполняет сама подсистема в момент действия Администратора? Появляется ли диалоговое окно?»

Ответ: «Администратор подсистемы обращается к программе ... и открывает ранее разработанный Администратор вносит изменения в ..., содержащие Подсистема запрашивает необходимость сохранения работы в виде рабочего файла ...»

Вопрос: «Какие действия выполняет Администратор после появления диалогового окна?»

Ответ: «Администратор подсистемы обращается к программе ... и открывает ранее разработанный Администратор вносит изменения в ..., содержащие Подсистема запрашивает необходимость сохранения работы в виде рабочего файла ... Администратор подтверждает команду сохранения.»

Подобным образом формируется описание действий, выполняемых для реализации каждой подзадачи задач функций для каждой подсистемы. Приводятся конкретные действия по настройке или разработке. Те сценарии (например, для разработки ETL-процессов, настройки отчетности), которые достаточно объемны, выносятся в отдельные приложения и в сценариях на них дается ссылка. Допускается при описании сценария вставка пояснительных рисунков (например, схема организации разграничения прав доступа и т. п.). При описании данных сценариев должны быть тщательно проработаны все технические решения.

2.7. Состав и размещение комплексов технических средств

Это решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте. Составляется схема размещения технических средств на объекте и их взаимосвязей. Приводится описание сценария взаимодействия между компонентами системы.

Приводятся также решения по размещению зон разработки, тестирования и промышленной эксплуатации.

2.8. Решения по составу информации, объему, способам ее организации, видам машинных носителей, входным и выходным документам и сообщениям, последовательности обработки информации и другим компонентам

2.8.1. Описание информационной базы

В начале данного раздела приводится схема организации подсистемы хранения данных с указанием потоков данных между схемами. Ниже схемы приводится определение каждой из областей подсистемы хранения: область временного хранения данных, область постоянного хранения данных и область витрин данных, т. е. для хранения каких данных предназначена область.

Далее приводится список схем базы данных и описание прав доступа к ним. Права определяются на уровне пользователей, администраторов, предметных экспертов и т. д. По каждой из схем приводится информация о том, кто будет иметь к ней доступ и для чего данный доступ нужен. Рисуются схема базы данных, отображающая взаимосвязи между сущностями через внешние ключи.

Далее приводится описание каждой из областей хранения данных (обычно описание каждой области выносится в отдельный подраздел).

В ходе формирования технической записки зачастую еще продолжают работы по изучению источников данных и уточнению модели данных будущего хранилища. Важно этого не допускать. На данном этапе нужно уже полностью изучить источники и сформировать модель, дабы избежать в последствии значительных изменений модели данных, ETL-процессов и структуры БД.

2.8.2. Решения по пользовательскому интерфейсу

В данном разделе приводится описание пользовательских интерфейсов в части преднастроенной отчетности приложения, интерфейсов ввода данных (при наличии таковых) и интерфейсов администраторов системы.

Это могут быть, например:

- решения по пользовательскому интерфейсу в части преднастроенной отчетности,
- решения по пользовательскому интерфейсу в части интерфейсов ввода данных,
- решения по пользовательскому интерфейсу администраторов:
 - подсистемы формирования и визуализации отчетности,
 - подсистемы сбора, обработки и загрузки данных,
 - подсистемы хранения данных
 - и т. д.

2.9. Методы и средства разработки

Приводятся решения по составу программных средств, языкам деятельности, алгоритмам процедур и операций и методам их реализации.

Например, наполнение может выглядеть следующим образом.

Для создания ИС будет использоваться лицензионное программное обеспечение, включающее СУБД MSSQLServer, операционную систему Windows 7.

Для работы с БД используется язык запросов SQL в рамках стандарта ANSI SQL-92.

Для разработки пользовательских интерфейсов и средств генерации отчетов (любых твердых копий) используются встроенные возможности СУБД MSSQLServer и системы программирования C++.

Моделирование выполняется в рамках стандартов, поддерживаемых программными средствами моделирования ERWin и StarUML: IDEF0, DFD, UML.

3. Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

В данном разделе приводят:

- мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки на ЭВМ;
- мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала;
- мероприятия по созданию необходимых подразделений и рабочих мест;
- мероприятия по изменению объекта автоматизации;
- другие мероприятия, исходящие из специфических особенностей создаваемых АС.

3.1 Мероприятия по подготовке информационной базы

Приводится перечень мероприятий, которые должны быть проведены в целях приведения информации к виду, пригодному для использования в ИС. Для этого необходимо ответить на следующий вопрос: «Какие технические решения необходимо согласовать между Разработчиком и Заказчиком?». Например, форматы взаимодействия, способы взаимодействия и т. п.

3.2 Мероприятия по подготовке персонала

Разрабатывается перечень мероприятий который необходимо провести Заказчику, в целях подготовки пользователей и обслуживающего персонала системы. Например, комплектация штата, назначение ответственных и т. п.

3.3 Мероприятия по организации рабочих мест

Определяется перечень мероприятий, которые должны быть проведены Заказчиком в целях организации рабочих мест разработчиков, пользователей,

администраторов системы. Например, организация подсети разработчиков и администраторов, организация обучения и т. п. Также в этом разделе приводятся предварительные требования к рабочим местам. Например, указывается, что на рабочих станциях пользователей должен быть установлен MS Internet Explorer не ниже версии 8 и т. п.

3.4 Мероприятия по изменению объекта автоматизации

Приводится перечень мероприятий, которые должны быть проведены силами Заказчика в целях подготовки помещений для размещения аппаратно-технического комплекса системы и организации необходимого аппаратно-технического обеспечения. Например, организация сетевого взаимодействия, закупка оборудования и т. п.

3.5 Прочие мероприятия

Указываются мероприятия по изменению объекта автоматизации, другие мероприятия, исходящие из специфических особенностей создаваемых АИС.

9.2. Руководство пользователя

Руководство пользователя – это документ, позволяющий пользователю освоить приемы работы с системой на своем рабочем месте и получать ответы на вопросы, возникающие в процессе эксплуатации системы. Оно разрабатывается в соответствии с ГОСТ 19.505-79 и должно содержать следующие разделы:

- назначение системы,
- работа с системой,
- сообщения пользователю.

В разделе «Назначение системы» указываются сведения о назначении системы и информация, достаточная для понимания функций системы и ее эксплуатации.

Работа с системой должна быть описана подробно: указывается последовательность действий пользователя при загрузке, запуске, выполнении программы системы и завершении работы с ней, приводятся описания функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В руководстве должны быть приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия пользователя (действия его в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т. п.).

Рекомендуется иллюстрировать руководство пользователя поясняющими примерами, скриншотами, таблицами, схемами, графиками.

9.3. Руководство системного программиста

Руководство системного программиста разрабатывается для персонала, обслуживающего ИС. Требования к его содержанию определяются ГОСТ 19.503-79. Документ содержит следующие разделы:

- общие сведения о программе,
- структура программы,
- настройка программы,
- проверка программы,
- дополнительные возможности,
- сообщения системному программисту.

В руководстве должны быть указаны назначение и функции программы и сведения о технических и программных средствах, обеспечивающих выполнение данной программы, а также сведения о структуре программы, ее составных частях, о связях между составными частями и о связях с другими программами.

В разделе "Настройка программы" приводится описание действий по настройке программы на условия конкретного применения (настройка на состав технических средств, выбор функций и др.).

Раздел «Проверка программы» описывает способы проверки, позволяющие дать общее заключение о работоспособности программы (контрольные примеры, методы прогона, результаты).

В разделе «Сообщения системному программисту» указывают тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения настройки, проверки программы, а также в ходе выполнения программы, описание их содержания и действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

Руководство системного программиста может содержать приложение, в котором приводятся дополнительные материалы (поясняющие примеры, иллюстрации, таблицы, графики и т. п.).

9.4. Руководство по техническому обслуживанию

Руководство системного программиста разрабатывается для персонала, обслуживающего ИС. Требования к его содержанию определяются ГОСТ 19.508-79. Документ содержит следующие разделы:

- введение,
- общие указания,
- требования к техническим средствам,
- описание функций.

Руководство устанавливает порядок технического обслуживания, организацию и особенностям его проведения.

Требования к техническим средствам указывают минимальный состав

технических средств, обеспечивающий работу программы.

В разделе «Описание функций» указывают:

- максимальный состав технических средств, проверяемых этой программой;
- описание совместного функционирования технических средств и программы с указанием метода обработки ошибок;
- описание организации входных и выходных данных, используемых при обслуживании технических средств;
- описание взаимодействий устройств с программой, результатов взаимодействий, с выводом результатов работы программы.

9.5. Программа и методика испытаний

Документ устанавливает порядок проведения испытаний, в котором должны быть указаны последовательность испытаний, состав и структура технических средств, на которых будут проводиться испытания программы с указанием, при необходимости, перечней программных, технических и других средств, необходимых для испытаний.

Должны быть приведены описания используемых методов испытаний. В методах испытаний должны быть приведены описания проверок с указанием результатов проведения испытаний (перечней тестовых примеров, контрольных распечаток тестовых примеров и т. п.).

В приложение к документу могут быть включены тестовые примеры, контрольные распечатки тестовых примеров, таблицы, графики и т. п.

9.6. Контрольные вопросы

1. Какие документы входят в состав пакета рабочей документации по проекту?
2. Опишите содержание пояснительной записки к техническому проекту.
3. Опишите содержание руководства пользователя.
4. Опишите содержание руководства системного программиста.
5. Опишите содержание руководства по техническому обслуживанию.
6. Опишите содержание программы и методики испытаний.

Лекция 10. Ввод системы в действие

При рассмотрении стандарта ГОСТ 34 мы отмечали, что стадия ввода в действие ИС включает подготовку комплекса технических средств, проведение пусконаладочных работ и обучение персонала.

Перед вводом ИС в эксплуатацию производятся *предварительные испытания*, по результатам которых формируется «Протокол испытаний». Протокол фиксирует все замечания к системе, порядок и сроки их устранения, и подтверждает ее готовность к вводу в опытную эксплуатацию.

Во время проведения *опытной эксплуатации* персонал осваивает приемы работы с системой, при этом рекомендуется вести журнал, где должны фиксироваться все ошибки, сбои и отказы системы.

По завершению опытной эксплуатации проводятся *приемочные испытания*, результаты которых также должны быть зафиксированы протоколом. По результатам приемочных испытаний принимается решение о *передаче ИС в промышленную эксплуатацию*.

После полной передачи системы обе стороны подписывают «Акт выполненных работ».

Далее рассмотрим некоторые этапы стадии ввода системы в действие.

10.1. Подготовка персонала к завершению проекта

Решение задачи подготовки персонала к завершению проекта включает следующие действия:

- извещение менеджеров проекта, заказчика и персонал,
- подготовка оценки работы персонала,
- документирование результатов процесса управления персоналом.

Извещение менеджеров проекта, заказчика и персонал подразумевает информирование менеджеров проекта о планах высвобождения их персонала, проверке исполнения договорных обязательств, обсуждении планов высвобождения с персоналом проекта.

Для выполнения оценки работы персонала используют методики и процедуры, принятые в организации.

Все накопленные знания, приобретенные во время проекта, должны быть документированы и могут включать в себя:

- организационные диаграммы проекта, описания позиций и планы управления обеспечением проекта персоналом;
- принципы, методы урегулирования конфликтов и процедуры поощрения;

- специальные навыки и квалификацию определенных членов команды, обнаруженные в процессе исполнения проекта;
- проблемы и способы их решения, зафиксированные в журнале регистрации проблем проекта.

10.2. Организация тестирования

На стадии ввода системы в действие выполняется проверка соответствия результатов проекта требованиям проекта. Для проверки соответствия выполняется аудит ключевых результатов.

В рамках аудита ключевых результатов представитель проектной команды демонстрирует руководителю проекта и заказчику соответствие полученных и запланированных результатов и наличие адекватного контроля результатов. Результаты демонстрации в дальнейшем используются руководителем проекта при подписании заказчиком акта о приемке ключевых результатов проекта. Основным инструментом контроля результатов проекта является *тестирование*.

Сначала отметим, что тестирование 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 пройдет, модуль включается в состав разработанной части системы и группа сгенерированных модулей проходит тесты связей, которые должны отследить их взаимное влияние.

Далее группа модулей тестируется на надежность работы, то есть 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.

На стадии ввода системы в действие тестирование является ключевым процессом управления качеством, однако оно должно сопровождаться рядом подготовительных действий, а также мерами по оценке критериев качества процессов, запланированных на предыдущей стадии:

- настройка рабочей среды,
- настройка конфигурации (для системного тестирования),
- настройка инфраструктуры, тестирование системы,
- выполнение системного и пользовательского теста,
- установка рабочей среды,
- выполнение теста на запуск.

Процесс тестирования как таковой призван оценить степень соответствия функциональных характеристик реализованного решения первоначальным требованиям и обеспечить безболезненный перенос результатов проекта в операционную деятельность.

Основной целью выполнения тестирования является проверка того, что внедренные технологии и организационное обеспечение поддерживают новые способы работы организации. Ключевым объектом процесса тестирования служат тестовые сценарии – пошаговые инструкции для тестировщиков. Очевидно, что полный набор тестовых сценариев проекта должен охватывать как можно большее число возможных ситуаций.

Согласно рекомендациям, типовой тестовый сценарий имеет следующую структуру и содержание.

1. Заголовочная часть:

- заголовок тестового сценария;
- описание тестового сценария;
- цель выполнения данного тестового сценария;
- затрагиваемая функциональная область, процесс, организационная единица и роль;
- используемые системные транзакции;
- ожидаемая продолжительность выполнения тестового сценария и целевая продолжительность выполнения сценария в реальных условиях.

2. Содержание тестового сценария:

- пошаговая инструкция выполнения операций;
- ожидаемый результат выполнения каждой операции;
- комментарии тестера;

- отметка об удачном выполнении тестового сценария.
3. Резюмирующая часть:
- отметка о формальной приемке ("да"/ "нет");
 - общие комментарии по исполнению сценария.

10.3 Реализация процесса тестирования

Для обеспечения комплексной проверки функционирования внедряемой системы необходимо реализовать цикл тестирования, состоящий из следующих упорядоченных этапов.

1. Функциональное тестирование.

Выполнение этого вида тестирования производится сразу после настройки соответствующей функциональности и заканчивается, когда каждая часть настройки функционирует в соответствии с задокументированными требованиями.

2. Первое интеграционное тестирование.

На этом этапе тестирования спроектированный прототип системы впервые проверяется целиком. Наивысший приоритет имеют работы по исправлению выявленных ошибок: одни ошибки могут блокировать прохождение сценария и идентифицировать другие ошибки. По окончании первого интеграционного тестирования производится оценка выполнимости перехода в продуктивную эксплуатацию результатов проекта.

3. Второе интеграционное тестирование.

Оно выполняется после устранения всех ранее выявленных проблем и ошибок. В завершение этой фазы необходимо проверить, было ли запущено приемочное тестирование конечными пользователями. В то же время имеет смысл задержать приемочные тесты, если есть основания полагать, что качество системы не соответствует изначально установленным требованиям. Практика показывает: обнаружение большего числа ошибок в течение циклов приемочных испытаний значительно снижает вероятность принятия системы заказчиком.

4. Первое пользовательское тестирование.

Этому этапу цикла тестирования предшествует устранение ранее выявленных ошибок, обеспечение доступа пользователей к среде тестирования, объяснение тестерам всех процедур. Для обеспечения оперативного решения проблем и непрерывного отслеживания хода тестирования стоит организовать данное тестирование в одном месте. По итогам этого цикла тестирования необходимо:

- сформировать окончательное заключение о результатах;
- задокументировать все запросы на изменения;

- убедиться, что все тестовые сценарии утверждены;
- произвести окончательную оценку возможности перехода к продуктивной эксплуатации.

5. Окончательная настройка системы.

На основе информации, полученной по итогам первого приемочного тестирования, а также зарегистрированных запросов на изменения, производится окончательная настройка системы и утверждение изменений. Корректная обработка этого этапа значительно упрощает процесс приемки, так как в систему были внесены изменения для обеспечения большего соответствия требованиям и уже имеющейся практике.

6. Второе пользовательское приемочное тестирование.

Это заключительный раунд тестирования: все тестовые сценарии, которые еще не были пройдены, должны быть пройдены и подтверждены. По успешном завершении этого цикла должен быть утвержден переход к продуктивной эксплуатации.

10.4. Тестирование процессов, документов и отчетов

Тестирование процессов следует реализовать отдельно. Оно оценивает:

- возможность проверки шагов процесса на практике;
- воздействие внедренной системы на каждодневную рабочую деятельность сотрудников предприятия;
- степень готовности функционально-ориентированной организации осуществить переход к процессному управлению;
- целостность и непротиворечивость разработанных инструкций;
- возможность протестировать новый процесс в пошаговом режиме.

В качестве шаблона для выполнения процессного тестирования рекомендуется использовать форму, приведенную в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Результаты процессного тестирования

Роли						Шаги процесса	Организационные единицы					
...
...
...
...

Левая секция таблицы, состоящая из нескольких столбцов, описывает роли, задействованные в тестировании, и те шаги процесса, которые они исполняют. Соответственно в ячейках могут указываться следующие значения:

- применимо (роль принимает участие в процессе),
- не применимо (роль не принимает участие в процессе).

В центральном столбце производится перечисление подпроцессов/шагов тестируемого процесса.

Правая секция описывает результат тестирования в разрезе задействованных организационных (бизнес-) единиц. Ячейки в данном разделе могут принимать следующие значения:

- сценарий тестирования пройден,
- сценарий тестирования пройден с обходным решением,
- выявлен дефект,
- сценарий тестирования неприменим,
- сценарий тестирования применим, но не проверен.

Приведенный шаблон позволяет держать в поле зрения картину готовности процесса и сравнивать одно предприятие с другим.

В цикле тестирования должно быть предусмотрено и тестирование отчетов и документов, формируемых системой, это позволит обеспечить:

- высокое качество внешних документов, предназначенных для клиентов и партнеров организации, что положительно сказывается на имидже компании;
- более высокую вероятность принятия системы руководителями среднего звена, в случае если они были задействованы в процессе проектирования и тестирования.

10.5. Переход к продуктивной эксплуатации

Дату ввода в продуктивную эксплуатацию необходимо планировать очень тщательно. Вся организация должна быть подготовлена. Необходимо понимать, что продуктивная эксплуатация означает не только запуск новой информационной системы, но и отказ от прежней системы и некоторых устоявшихся принципов работы. Тем не менее, в некоторых компаниях в течение какого-то времени принято параллельно использовать прежние системы – эта практика чревата большими проблемами, вплоть до отката всего проекта.

План перехода к продуктивной эксплуатации должен содержать подробное описание перехода от текущих методов работы и использования текущей системы к новым методам работы в условиях новой организационно-информационной среды предприятия. Данный план должен быть составлен предельно подробно и содержать, в том числе, план работ по резервному копированию или сценарий отката внедряемой системы для обеспечения непрерывного функционирования.

10.6. Завершение проекта

Завершение проекта предполагает проведение ряда стандартных процедур.

Процедура приемки результатов проекта

Процедура приемки результатов проекта – это процесс, при помощи которого согласуются результаты фазы проекта и формализуется и документируется решение руководящего органа о переходе на следующую фазу, включая процесс передачи, согласования и утверждения проектных документов.

Помимо проектной документации, в пакет документов для процедур приемки результатов проекта входят следующие первичные документы:

- акт сдачи-приемки работ/услуг (если работы выполнялись по договору на консультационные услуги);
- протокол замечаний;
- протокол устранения замечаний;
- протокол совещаний руководящего органа проекта.

Процедура согласования

Акт сдачи-приемки работ /услуг (в случае договора на консультационные услуги), составленный в двух экземплярах (по одному для каждой из сторон), подписывается спонсором со стороны исполнителя и спонсором со стороны заказчика.

Утверждение спонсором со стороны заказчика отчетных материалов, определенных согласно плану по фазам проекта, устанавливает факт выполнения работ (оказания услуги) по договору и подтверждается подписанием акта приемки-сдачи работ в соответствии с договором.

После оформления акта о выполненных работах исполнитель оформляет печатный экземпляр материалов, передает заказчику и закрывает проект.

Процедура управления открытыми вопросами

Открытые вопросы – это вопросы, которые возникают в ходе работ проектной команды и по той или иной причине не могут быть решены в момент возникновения, мешают завершению проектного задания и, таким образом, могут вызвать задержку получения проектных результатов и нарушить утвержденный план-график работ по проекту.

Управление открытыми вопросами и проблемами осуществляется на двух уровнях:

1. *Уровень функциональной группы:* список открытых вопросов/проблем функциональной группы (ответственный за управление этим списком –

руководитель функциональной группы). Руководитель функциональной группы является инициатором открытых вопросов/проблем, которые не могут быть решены в рамках его компетенции, и направляет их руководителю проекта, который вносит их в общий реестр.

2. *Уровень проекта в целом*: список открытых вопросов/проблем на уровне проекта в целом (ответственность руководителей проекта).

Порядок работы с открытыми вопросами и проблемами уровня проекта в целом.

Открытый вопрос/проблема могут быть сформулированы любым участником проекта на своем уровне.

Если открытый вопрос/проблема требуют интеграции между участниками одного рабочего направления (например «Финансы» и «Сбыт и логистика»), то они должны организовать совместную встречу, в случае необходимости – с участием архитекторов проекта, и попытаться прийти к решению.

В случае если открытый вопрос/проблема не могут быть решены на уровне функциональной группы или рабочего направления, они по электронной почте в содержании письма направляются на рассмотрение руководителю проекта и должны быть освещены на еженедельной статус-встрече.

Руководитель проекта консолидирует и ведет (собирает дополнительную информацию по вопросу, напоминает о сроках, отведенных на решение вопроса и т. д.) единый журнал проблем проекта, также отвечает за коммуникацию проблемы доведение проблемы до сведения руководителей проекта с обеих сторон и следит, чтобы они вовремя предоставили информацию об ответственных и сроках решения.

Руководители проекта с обеих сторон (разработчики и заказчика) на еженедельной основе рассматривают и принимают решения по открытым вопросам/проблемам, а также назначают ответственного за решение проблемы; время на решение проблемы устанавливается в зависимости от сложности вопроса/проблемы, но не более 5-ти рабочих дней.

Журнал открытых вопросов ведется только руководителем проекта и доступен для чтения всем участникам проекта.

10.7. Сопровождение ИС

Этап сопровождения ИС подразумевает выполнение работ по гарантийному и послегарантийному обслуживанию системы. Взаимоотношения заказчика и разработчика на этом этапе оформляются соответствующим договором на проведение работ и / или оказание услуг.

10.8. Контрольные вопросы

1. В чем смысл аудита ключевых результатов проекта?
2. Каковы цели и сферы применения автономных тестов?
3. Каковы цели и сферы применения системных тестов?
4. Какие подготовительные действия необходимы для оценки качества проекта?
5. Опишите структуру и содержание типового тестового сценария.
6. Опишите цикл тестирования комплексной проверки функционирования внедряемой системы.
7. В чем заключается тестирование процессов?
8. Что должен содержать план перехода к продуктивной эксплуатации?
9. Какие стандартные процедуры выполняются при завершении проекта?
10. Какие работы предполагает этап сопровождения ИС?

Рекомендуемая литература

1. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Вдовенко. – Москва : Вузовский учебник ; ИНФРА-М, 2010. – 237 с.
2. Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем [Текст] : учеб. пособие / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. – Ростов на Дону : Феникс, 2009. – 512 с.
3. Годин, В. В. Управление информационными ресурсами [Текст] / В. В. Годин, И. К. Корнеев. – Москва : ИНФРА-М, 2000. – 334 с.
4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем [Текст] : учеб. пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – 2-е изд., испр.– Москва : Интернет-ун-т информ. технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 300 с.
5. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Текст]: учебник / В. К. Душин. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2009. – 348 с.
6. Емельянова, Н. З. Основы построения автоматизированных информационных систем [Текст] : учеб. пособие / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2007. – 416 с.
7. Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] / СПбГУЭФ ; под ред. В. В. Трофимова. – 2-е изд., перераб. и доп.– Москва : Высш. образование, 2007. – 480 с.
8. Казиев, В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Текст] : учеб. пособие / В. М. Казиев. – 2-е изд.– Москва : Интернет-Ун-т информ. технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 244 с.
9. Калянов, Г. Н. CASE-технологии. Консалтинг при автоматизации бизнес-процессов [Текст] / Г. Н. Калянов. – 2-е изд., перераб. и доп.– Москва : Горячая линия – Телеком, 2000. – 320 с.
10. Калянов, Г. Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов [Текст] : учеб. пособие / Г. Н. Калянов. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 320 с.
11. Мацяшек, Л. А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML [Текст] / Л. А. Мацяшек. – Москва; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2002. – 428 с.
12. Предметно-ориентированные экономические информационные системы [Текст] / под ред. В. П. Божко, А. В. Хорошилов. – Москва : Финансы и статистика, 2007. – 223 с.

13. Смирнова, Г. Н. Проектирование экономических информационных систем [Текст]: учебник / Г. Н. Смирнова, А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельнов ; под ред. Ю. Ф. Тельнова. – Москва : Финансы и статистика, 2003. – 512 с.

Учебное издание

Голованов Александр Александрович

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Учебное пособие

Часть 1

Подписано к использованию 05.02.2013. Заказ № 1471.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вятский государственный университет».
610000, г. Киров, ул. Московская, 36, тел.: (8332) 64-23-56, <http://vyatsu.ru>