

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

для студентов специальности
«Автоматизированные системы обработки информации»
дневной и заочной форм обучения

БРЕСТ 2012

УДК 004.09

В методическом пособии приведены общие требования и указания по курсовому проектированию по тематике «Системное проектирование автоматизированных систем» для дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» с ориентацией на клиент-серверные архитектуры систем.

В пособии определены цель и задачи курсового проектирования, структура и примерное содержание разделов пояснительной записки к курсовому проекту. Рассмотрены необходимые понятия и определения. Представлена методика выполнения курсового проекта. Для каждого раздела курсового проекта приведены методические рекомендации по разработке и представлению результатов. В приложениях представлены необходимые справочные материалы по курсовому проектированию в виде таблиц и макетов документов.

Данное методическое пособие разработано в помощь студентам специальности «Автоматизированные системы обработки информации» дневной и заочной форм обучения в процессе выполнения курсового и дипломного проектов, связанных с производством клиент-серверных автоматизированных систем и ее элементов.

Табл.36., рис.41; список лит. 11 назв.

Составитель: В.И. Хаещук, доцент, к.т.н.,

Рецензент: В.Д. Левчук, заведующий кафедрой «Автоматизированные системы обработки информации», доцент, к.т.н. Гомельского государственного университета им. Франциска Скорины

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	6
1.1. Структура курсового проекта, исходные данные и результаты	6
1.2. Методическое обеспечение курсового проектирования.....	7
1.3. Представление, проверка, защита и аттестация курсового проекта	7
2. ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ АС.....	8
2.1. Системный подход к описанию объектов автоматизации и АС.....	8
2.1.1. Предприятие как объект автоматизации	9
2.1.2. Системная модель предприятия.....	10
2.1.3. Автоматизированная система как объект разработки	12
2.2. Модель жизненного цикла автоматизированной системы	17
2.2.1. Каскадная модель жизненного цикла	17
2.2.2. Процессный подход к описанию жизненного цикла систем	19
2.2.3. Документация на АС и ее компоненты	19
2.3. Процесс «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ»	20
2.3.1. Требования, их классификация.....	20
2.3.2. Лица, заинтересованные в создании АС	20
2.3.3. Назначение и основные работы процесса «Определение требований»	20
2.4. Процесс «АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ».....	21
2.4.1. Анализ и преобразование требований.....	21
2.4.2. Предварительное обоснование необходимости создания АС	22
2.5. Процесс «РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ АС»	22
2.5.1. Структура и основные работы процесса «Разработка концепции»	22
2.5.2. Общая схема разработки, оценки и выбора концепции АС	23
2.6. Процесс «РАЗРАБОТКА ТЗ»	24
2.7. Процесс «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АС».....	25
2.7.1. Методика проектирования архитектуры АС	25
2.7.2. Проектирование информационной системы АС.....	26
2.7.3. Проектирование структуры программной системы АС.....	27
2.7.4. Проектирование технической системы АС	28
2.7.5. Разработка структуры организационной системы АС	29
2.8. Другие процессы ЖЦ АС.....	29
3. РАЗДЕЛ «ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ»	30
3.1. Описание организационной структуры ОА	30
3.2. Описание задач ОА.....	31
3.2.1. Разработка каталога задач	31
3.2.2. Определение и оценка задач	31
3.3. Описание документов и архива документов ОА	32
3.3.1. Разработка каталога документов	32
3.3.2. Разработка макетов документов.....	33
3.3.3. Разработка словаря данных документов ОА	34
3.3.4. Описание и оценка документов.....	35
3.3.5. Оценка текущих и архивных документов ОА	36
4. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ».....	37
4.1. Разработка функциональной модели ОА	37
4.1.1. Определение функциональных моделей групп сотрудников	38
4.1.2. Определение бизнес-процессов	38
4.2. Разработка информационной модели ОА	39
4.2.1. Разработка схемы взаимосвязей между документами	40
4.2.2. Разработка схемы использования документов сотрудниками	40
4.3. Использование средств автоматизации для построения модели ОА	41
5. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ВАРИАНТА КОНЦЕПЦИИ АС»	41
5.1. Разработка модели деятельности эксплуатационного персонала АС	42

5.2. Рекомендации по оформлению результатов разработки концепции АС	42
5.3. Определение количества РС в АС	44
5.4. Разработка и оценка концепции информационной системы АС	44
5.5. Разработка и оценка концепции программной системы АС	45
5.6. Разработка и оценка концепции технической структуры АС	47
5.7. Оценка стоимости АС и ее отдельных компонент	48
6. РАЗДЕЛ «ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ КОНЦЕПЦИИ АС»	49
6.1. Формирование набора требований к АС	49
6.2. Модель процесса исследования вариантов концепции АС	49
6.2.1. Построение модели АС с учетом нового состава пользователей и ЭП	51
6.2.2. Размещение пользователей, персонала и элементов АС по помещениям	51
6.2.3. Оптимизация количества РС в АС	53
6.2.4. Оптимизация количества совместно используемых устройств в АС	53
6.2.5. Уточнение состава оборудования, системных и инструментальных программ	54
7. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА ПЛАНА СОЗДАНИЯ АС»	55
7.1. Формирование набора требований к плану создания АС	56
7.2. Модель ЖЦ для создания АС по частям	56
7.3. Табличный способ представления плана создания АС	57
7.4. Определение процессов модели ЖЦ	58
7.5. Варианты реализации разных систем АС по частям	59
7.5.1. Особенности деления ТС на части	59
7.5.2. Особенности деления ИС на части	60
7.5.3. Особенности деления ПС на части	62
7.6. Деление АС на очереди	64
7.7. Разработка плана-графика создания АС	65
7.8. Разработка документа «Концепция АС»	67
8. РАЗДЕЛ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ АС»	67
8.1. Разработка требований к АС	68
8.2. Разработка требований к документированию и к процессам ЖЦ АС	68
9. РАЗДЕЛ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АС»	69
9.1. Проектирование структуры информационной системы АС	69
9.2. Проектирование структуры программной системы АС	70
9.3. Проектирование структуры технической системы АС	71
9.4. Разработка предложений по эксплуатации АС и ее элементов	72
10. ДРУГИЕ РАЗДЕЛЫ ПРОЕКТА	72
10.1. Реализации информационных элементов АС	72
10.2. Реализации программных элементов АС	72
10.3. Реализации технических элементов АС	73
10.4. Разработка эксплуатационной документации на АС	73
10.5. Другие технические процессы ЖЦ АС	73
10.6. Приложения, списки сокращений и использованных источников	73
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	77
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТРЕБОВАНИЯ БУДУЩИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К СИСТЕМЕ	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КАТАЛОГИ УСТРОЙСТВ, ПЭВМ И ПРОГРАММ	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКА ПРОЕКТА	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ АС	82
ПРИЛОЖЕНИЕ К. ЧАСТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ИС	86
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. ЧАСТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПС	88
ПРИЛОЖЕНИЕ М. ПРОЕКТ ДОКУМЕНТА «ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ АС»	90

ВВЕДЕНИЕ

Цель данного пособия – оказание методической помощи студентам по специальности «Автоматизированные системы обработки информации» (АСОИ), выполняющим курсовой проект (КП) по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» (ПАС). В пособии приведены основные положения по организации процесса системного проектирования и содержания проекта автоматизированной системы (АС), основанной на клиент-серверной архитектуре, которая ориентирована на разработку проекта одним студентом в рамках одного семестра.

Целью курсового проектирования является углубление и закрепление теоретических знаний, формирование практических умений и навыков по следующим направлениям:

1. Изучение и документирование результатов обследования в виде организационной, функциональной и информационной структур объекта автоматизации (ОА).
2. Разработка модели ОА (организационной, функциональной и информационной) и обоснование необходимости создания АС.
3. Разработка, оценка и исследование вариантов концепции АС, выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям заказчика.
4. Разработка плана создания АС и ее компонентов.
5. Разработка технического задания на создание АС.
6. Проектирование архитектуры АС.
7. Разработка частных технических заданий на реализацию элементов АС.
8. Разработка проектной и эксплуатационной документации на АС и ее элементы.
9. Решение задач сборки, испытания, ввода в действие и приемки АС и ее компонент.

Для формализации системного проектирования АС предложены:

1. Структурированное описание ОА, которое является исходной информацией для создания АС и в сжатом виде представляет необходимую информацию об ОА в объеме, достаточном для учебного процесса и индивидуального подхода.
2. Модель структуры предприятия в виде совокупности организационной, функциональной и информационной моделей, являющейся основой для организации изучения и документирования ОА.
3. Модель автоматизированной системы в виде совокупности технической, программной, информационной и организационных систем и системных элементов, которые составляют концептуальную основу для создания АС.
4. Каскадная модель жизненного цикла (ЖЦ) АС с использованием процессного подхода [2,5]. Определен набор процессов для реализации задач КП.
5. Макетирование документов, которое позволяет существенно сократить временные затраты студентов на изучение и разработку документации.
6. Государственные и международные стандарты для создания АС и ее элементов [2-7].

Выполнение КП по ПАС представляет собой выполнение основных работ системного проектирования АС, которые должны быть выполнены за один семестр. Предусмотрено согласование объема работ по проектированию АС, которое позволяет выровнять объемы работ по КП для разных объектов автоматизации. Организация работ по курсовому проектированию согласована с содержанием лекционного материала и с тематикой лабораторных работ. Отдельные разделы курсового проекта являются результатом выполнения лабораторных работ.

Предложенная в данном пособии методология может быть использована полностью или частично при выполнении курсовых проектов в рамках дисциплины ПАС, а также при выполнении дипломного проектирования. Адаптация предложенной методологии возможна путем уточнения описания ОА, постановки задачи на автоматизацию, исходных данных, стадий жизненного цикла и расширения перечня и содержания (работ и задач) технических процессов.

Материал пособия основан на курсе лекций по дисциплине ПАС, прочитанном доцентом, к.т.н. Хвещуком В.И. для студентов по специальности АСОИ (8-9 семестры). Объем курса – 40 лекционных часов, 32 часа лабораторных занятий, курсовое проектирование.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Структура курсового проекта, исходные данные и результаты

Общая структура курсового проекта (КП), исходных данных и результатов представлена на рис. 1.1 и состоит из трех логически взаимосвязанных частей.

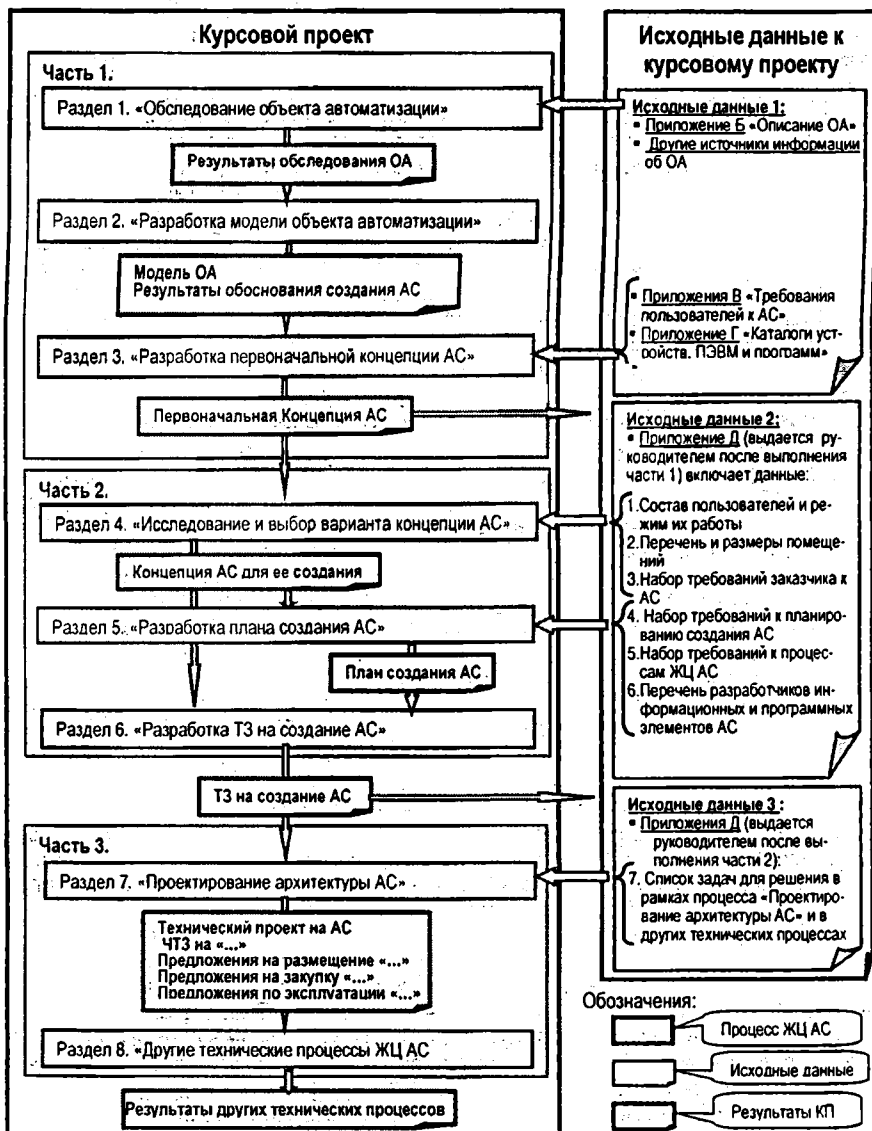


Рисунок 1.1 – Структура курсового проекта, исходных данных и результатов

Вопросы для разработки в КП зависят от сложности. ОА и выдаются индивидуально. Исходные данные к первой части выдаются вместе с заданием на КП (приложения Б, В и Г) и представляются в данном пособии. Остальные исходные данные выдаются руководителем (приложение Д) по мере выполнения студентом первой и второй частей КП.

Перечень основных задач КП, методика их реализации и результаты по каждому разделу КП приведены в пособии. Некоторые задачи и методики их решения рассмотрены в лекционном материале [10] и в лабораторных работах [9] по дисциплине ПАС, а также в [11]. Результаты выполнения КП представляются в виде рисунков, таблиц, обоснований принятия решений, документов на АС, а требования к оформлению КП представлены в приложении А.

1.2. Методическое обеспечение курсового проектирования

Методическое обеспечение по КП включает следующие материалы:

1. Комплект методического обеспечения по лабораторному практикуму по дисциплине ПАС [9].
2. Конспект лекций по дисциплине ПАС [10].
3. Методическое пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Базы и банки данных» [11].

Назначение и содержание процессов (работ и задач) ЖЦ ПАС представлено в лекционном материале по дисциплине ПАС [10] и методическом обеспечении по лабораторным работам [9].

Все представленные в пособии материалы сгруппированы и рассмотрены отдельно для каждого из рассматриваемых технических процессов. Для тех процессов, реализация которых должна быть представлена в КП, рекомендации по их выполнению состоят из следующих частей:

1. Содержание – приводится краткое описание перечня решаемых задач.
2. Исходные данные – определяются наборы исходных данных.
3. Методика – описывается рекомендуемая последовательность задач (работ) процесса.
4. Результаты – представляется перечень и форма документирования результатов решения задач.

При описании макетов документов (см. приложения) использованы следующие обозначения (конструкции, взятые в кавычки «...»), которые необходимо уточнить и заменить необходимой информацией по тексту документа:

- «...» – необходимо заменить эту конструкцию информацией, содержание которой определяется из используемого контекста.
- «Пример...», «Пример» – необходимо заменить эту конструкцию информацией по аналогии с информацией, приведенной в этой конструкции и соответствующей используемому контексту.
- «Описание той информации, которую необходимо вставить» – необходимо вставить информацию, требования к которой определены в этой конструкции. В некоторых случаях это может быть вставка целых разделов в текст документа.

Используемые стандарты. В рамках КП использованы государственные и международные стандарты [2 - 7], на основе которых разработаны:

1. Модель жизненного цикла АС – [2,5].
2. Макет документа «Техническое задание на создание АС» (см. приложение Е) – [5].
3. Макет документа «Описание АС» (см. приложение М) – [7].

Перечень документов для разработки определяется в задании на КП.

1.3. Представление, проверка, защита и аттестация курсового проекта

Результаты курсового проектирования представляются в виде ПЗ и набора документов, которые оформляются в виде приложений к записке. Некоторые документы могут быть представлены в рамках ПЗ.

Проверка и рецензирование КП. Сдача на проверку КП осуществляется в установленные сроки. КП проверяется, а результаты проверки документируются и представляются студенту в

виде рецензии на КП. В рецензии отмечаются замечания и недостатки в КП, которые студент обязан исправить, а также делается вывод о возможности допуска к защите КП. В случае наличия существенных недостатков в КП, они устраняются студентом, а исправленные листы вместе с рецензией вкладываются в КП и повторно сдаются на проверку. При проверке КП текст записки оценивается следующим образом. В случае, если фрагмент текста записки КП у разных разработчиков совпадает, то оценивается текст только первого поступившего по времени на проверку КП. Другие КП с «плагиатом» – возвращаются на исправление.

Допуск к защите. К защите допускаются правильно оформленных КП, структура которых соответствует выданному заданию, при отсутствии существенных замечаний к содержанию КП. График защит КП вывешивается на доске объявлений кафедры.

Защита КП включает устную защиту студентом основных положений по разработанному вопросу в КП.

Аттестация КП. Результирующая оценка по курсовому проектированию определяется как сумма из трех оценок: оценка текста пояснительной записки; оценка результатов реализации и демонстрации приложения; оценка знаний по принятым решениям и представленным материалам в КП.

2. ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ АС

В данном разделе приведены основные концепции системной инженерии (системный подход, подход жизненного цикла, процессный подход), которые используются в КП для построения модели объекта автоматизации, модели автоматизированной системы и процессов ее создания. Другие подходы системной инженерии рассмотрены в [10].

2.1. Системный подход к описанию объектов автоматизации и АС

Системный подход предполагает определенную концепцию описания систем, ее границ, назначения, элементов, их связей (интерфейсов), заказчиков системы, их интересов и т.д. Методика системного описания приведена в [10]. Основные положения системного подхода следующие.

Система – это то, что может быть выделено из окружения, разделено на имеющие связи элементы и имеет какое-то назначение для внешнего окружения. В качестве систем в КП рассматриваются ОА и АС:

Целевая система (ЦС)– это система которую мы рассматриваем.

Внешняя среда системы – это совокупность вспомогательных систем (ВС), которые обеспечивают специальными услугами целевую систему. ВС можно разделить на обеспечивающие системы (внешние по отношению к ЦС системы) и системы в среде функционирования ЦС (системы, которые являются внутренними по отношению к ЦС).

Вспомогательные системы не вносят прямого вклада в работу системы на стадии эксплуатации. Каждая из таких систем обеспечивает жизненный цикл (ЖЦ) ЦС (например, отдельную стадию). Отношение между ЦС и внешней средой определяется границами системы. На протяжении ЖЦ ЦС требуются специальные услуги от систем, которые не являются непосредственной частью среды ее функционирования и сопровождения.

Назначение системы – это предоставление функциональных возможностей в заданных условиях для удовлетворения пользователей и иных заинтересованных лиц (ЗЛ).

Структура системы – совокупность взаимосвязанных системных элементов (СЭ), каждый из которых может быть создан для полного выполнения заданных требований.

Элементами системы могут быть: программные компоненты; базы данных; оборудование и т.д. Люди (коллективы) могут также выступать как в качестве элементов системы, так и в качестве пользователей. Ответственность за реализацию любого СЭ может быть передана другой стороне посредством заключения соглашения. Понятия «элемент системы» (системный элемент) и «подсистема» будем рассматривать как эквивалентные.

Взаимосвязь между системой и множеством СЭ может быть определена за один шаг (одноуровневое представление системы, см. рис.2.1). Система может быть представлена в виде иерархии систем или в виде многоуровневого представления (см. рис.2.2, рис.2.4, рис.2.5).

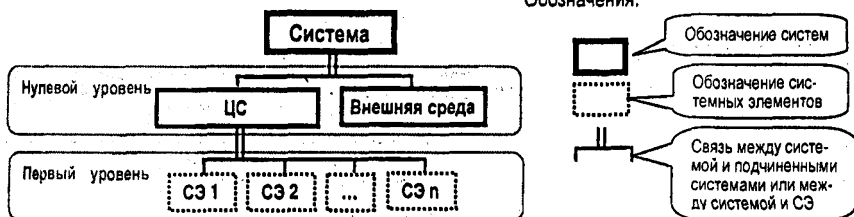


Рисунок 2.1 – Одноуровневое описание структуры системы

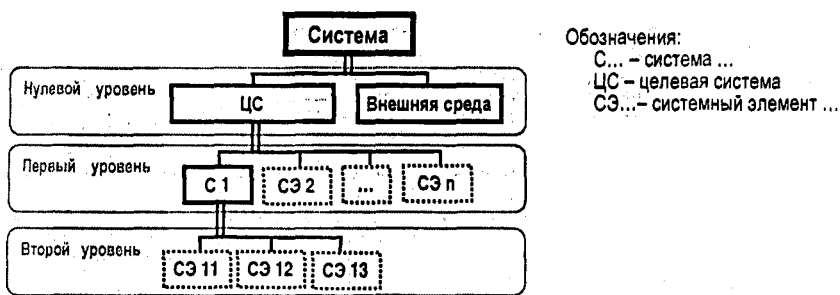


Рисунок 2.2 – Многоуровневое описание структуры системы

Для более сложных систем может потребоваться, чтобы сам предполагаемый СЭ рассматривался в качестве системы (которая, в свою очередь, состоит из СЭ), и так до тех пор, пока можно будет определить полный набор СЭ. Системные элементы могут отдельно создаваться, повторно использоваться или приобретаться.

2.1.1. Предприятие как объект автоматизации

В качестве объекта для автоматизации рассматриваются предприятия, подразделения, комплексы задач, отдельные задачи, рабочие места специалиста и т.д., которые выдаются индивидуально каждому студенту в виде краткого описания ОА (см. приложение Б).

Основные характеристики предприятия как объекта автоматизации: вид производства – материальное и/или нематериальное производство; отраслевая принадлежность; тип и характер производства (единичное, мелкосерийное, массовое и т.д.); технологические процессы производства продукции и услуг; производственные ресурсы и другие характеристики. К основным изучаемым компонентам предприятия (см. рис.2.3) относятся:

1. **Цель деятельности ОА (цель функционирования)** – это одна или несколько целей, которые реализуются объектом в процессе его функционирования и обеспечивают выпуск продукции и/или оказание услуг. Определяется в документе – устав предприятия

2. **Организационная система (ОрС)** предприятия – это схема организации коллектива сотрудников предприятия, которая определяется штатным расписанием предприятия. Существуют следующие типы ОрС – линейно-функциональная, дивизиональная, матричная и другие. Основными компонентами ОА являются подразделения, которые состоят из сотрудников.

3. **Функциональная система (ФС)** или перечень решаемых задач ОА определяются в уставе предприятия. Задачи отдельного подразделения определяются в документе «Положение

о подразделении». Задачи отдельного сотрудника определяются в документе «Должностные обязанности». В общем случае, все задачи предприятия можно разделить на следующие группы: стратегический анализ и управление: финансовый менеджмент, анализ финансовой и хозяйственной деятельности, маркетинг, управление проектами, управление документооборотом; управление персоналом; управление материальными потоками (логистика); управление производством; бухгалтерский учет.



Рисунок 2.3 – Основные компоненты предприятия

4. Информационная система – это совокупность документов, архива документов и организации ведения документооборота на предприятии в процессе его деятельности.

5. Основные средства предприятия. К основным средствам относятся: здания, оборудование, программы, базы данных и другие.

2.1.2. Системная модель предприятия

На основе системного подхода и с учетом тех компонентов и аспектов деятельности предприятия, которые составляют основу для создания АС (см. рис 2.3), разработана концепция объекта автоматизации в виде многоуровневой иерархической системной модели предприятия, которая изображена на рис.2.4.

Модель предприятия (нулевой уровень) представляет собой выделение целевой системы из окружающей среды и определение для нее внешней среды, а именно:

1. Поставщики (часть внешней среды предприятия) – представляют вход предприятия (материалы, готовые изделия, используемые услуги и т.д.) и входные документы.
2. Потребители (часть внешней среды предприятия) – представляющая выход предприятия (изделия и услуги, поставляемые сторонним предприятиям) и выходные документы.
3. Целевая система – модель предприятия или того фрагмента его деятельности, который определен в задании на КП.

Модель целевой системы (нулевой уровень) или предприятия состоит из четырех элементов (систем первого уровня) ОА: организационной, функциональной, информационной систем и системы основных средств.

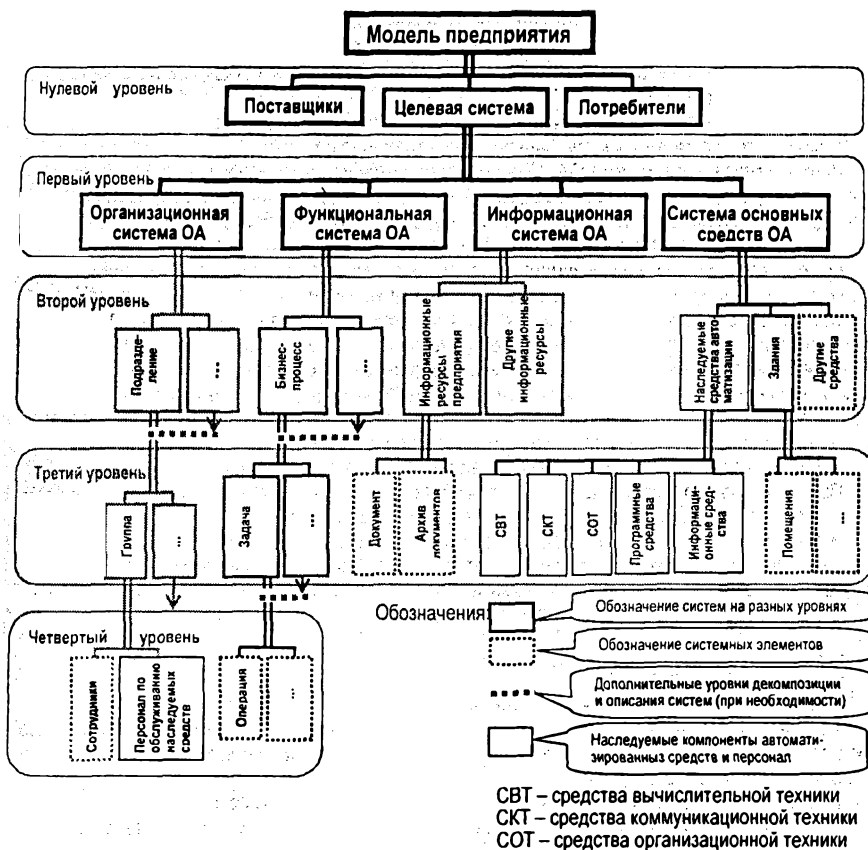


Рисунок 2.4 – Системная модель структуры предприятия

Организационная система ОА. В состав предприятия может входить несколько подразделений. Каждое подразделение состоит из групп сотрудников, которые объединены общими функциональными обязанностями (функции, которые они выполняют). Количество уровней представления подразделений определяется организационной сложностью ОА. Отдельная группа состоит из определенного количества сотрудников. Все сотрудники делятся на: рядовых, руководителей групп, руководителей подразделений, руководителей предприятия и т. д.

Отдельный сотрудник решает определенные задачи (функциональные обязанности). Среди сотрудников выделен персонал по обслуживанию наследуемых средств автоматизации.

Функциональная система ОА. Функциональная деятельность предприятия состоит из определенной совокупности взаимосвязанных бизнесов-процессов. Бизнес-процесс – это комплекс производственных задач, реализующий определенную цель деятельности предприятия.

Между бизнес-процессами существуют определенные связи, которые определяют последовательность из реализации во времени. Количество уровней представления бизнес-процессов определяется сложностью функциональной деятельности ОА.

Задача – это определенная совокупность операций (действий) над документами, связанных с жизненным циклом документов на предприятии начиная с момента их возникновения, движения по предприятию, архивирования и завершая их списанием (уничтожением). Отдель-

ный бизнес-процесс состоит из определенной совокупности задач, которые определены в должностных обязанностях определенных сотрудников. Схема взаимосвязей между задачами процесса определяется его структурой. Эти взаимосвязи определяют последовательность реализации задач во времени.

Отдельную операцию над документом может выполнять один или несколько сотрудников. Для задачи также возможно многоуровневое представление описания.

Информационная система ОА. Она представляется совокупностью информационных ресурсов (ИР) предприятия и внешней среды ОА. К ИР предприятия относятся документы разного типа, архив документов, а также организация ведения документооборота на предприятии. Документы делятся на три группы: справочные, оперативные и результирующие (отчетные).

Архив – это совокупность документов, которые передаются в архив предприятия (или его подразделения) на хранение на определенный период времени.

Основные средства ОА. Среди основных средств ОА выделены наследуемые средства автоматизации и здания. К наследуемым средствам автоматизации ОА относятся технические средства (средства вычислительной, коммуникационной и организационной техники), программные средства (программы, комплексы программ) и информационные средства (файлы, базы данных, хранилища данных, базы знаний). Здания ОА состоят из совокупности помещений. В помещениях размещается определенное количество сотрудников и/или наследуемые средства автоматизации. Все сотрудники имеют фиксированные рабочие места.

Предложенная концепция является основой как для обследований ОА, так и для построения ее модели, результаты которой используются для создания АС.

В КП предполагается, что разрабатываемая АС на предприятии новая, а средства автоматизации и персонал по их обслуживанию – отсутствуют. Если в задании на КП определено обследование наследуемых средств автоматизации ОА, то они выполняются студентом самостоятельно [10].

2.1.3. Автоматизированная система как объект разработки

2.1.3.1. Основные термины и определения по ГОСТ 34.003 [3].

Автоматизированная система – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций [4].

Персонал АС состоит из пользователей и эксплуатационного персонала.

Пользователи АС – лица, участвующие в функционировании АС или использующие результаты ее функционирования [4].

Эксплуатационный персонал – лица, обеспечивающие функционирование АС в заданных пределах в соответствии в эксплуатационной документацией.

Функция АС – совокупность действий АС, направленных на достижение определенной цели.

Задача АС – функция или часть функций АС, представляющих собой формализованную совокупность автоматических действий, выполнение которых приводит к результату заданного вида.

Алгоритм функционирования АС – алгоритм, задающий условия и последовательность действий компонентов АС при выполнении ею своих функций.

Диалоговый режим выполнения функций АС – режим выполнения функций АС, при котором человек управляет решением задачи, изменяя ее условия и/или порядок функционирования АС на основе оценки информации, представляемой ему техническими средствами АС.

Неавтоматизированный режим выполнения функций АС – режим выполнения функций АС, при котором она выполняется только человеком.

Системный подход предполагает представление АС в виде определенной совокупности системных элементов и связей между ними. Элемент системы (системный элемент, подсистема) – это часть системы, выделенная по определенному признаку или совокупности признаков и рассматриваемая как единое целое. Система обладает определенной целостностью, а каждый ее элемент в отдельности обеспечивает реализацию заданных функций.

К основным свойствам и показателям АС относятся [4]: эффективность; совместимость; адаптивность; надежность; живучесть; помехоустойчивость.

Создание, эксплуатация и сопровождение (СЭС) АС регламентируется ГОСТами 34 группы. В состав АС могут входить такие виды обеспечения, как математическое, программное, информационное, техническое, лингвистическое, методическое, организационное, правовое и метрологическое обеспечение. В рамках данного пособия такие компоненты, как методическое, лингвистическое, эргономическое и правовое обеспечение не рассматриваются, а представлены в [10].

2.1.3.2. Математическое обеспечение АС – это совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых в АС [4]. Разработка МО включает следующие работы:

1. Выбор методов, методик и концепций для применения их при создании АС.

2. Разработка моделей и алгоритмов для АС и ее отдельных элементов.

При создании АС используются следующие концепции системной инженерии:

1. Системный подход к описанию АС и его элементов.

2. Проектный подход к организации и планированию работ по разработке, реализации, эксплуатации и сопровождению АС и его элементов.

3. Подход жизненного цикла к представлению процессов разработки, реализации, эксплуатации и сопровождения АС.

4. Процессный подход к описанию деятельности по СЭС.

Модели и алгоритмы для АС. В рамках МО при создании АС разрабатываются:

1. Общий алгоритм работы АС.

2. Алгоритмы решения отдельных задач автоматизации.

3. Модели документов АС.

4. Модель жизненного цикла АС и его элементов. Основа для разработки модели ЖЦ АС – подход жизненного цикла, процессный подход, проектный подход и другие подходы, предложенные в государственных и международных стандартах по системной и программной инженерии [2, 3, 5].

Алгоритмы решения задач автоматизации. Задачи для автоматизации ОА делятся на:

1. Основные задачи, которые обеспечивают автоматизацию решения задач по обработке информации ОА. Можно выделить следующие типовые задачи: формирование и ведение справочных документов (справочников); формирование оперативных, результирующих документов; формирование отчетных документов.

2. Вспомогательные задачи. К данной группе относятся следующие задачи: архивирование и восстановление БД, ведение справочной системы АС, организация санкционированного доступа и другие. Для данной группы задач обычно используются стандартные решения (алгоритмы), которые реализуются с помощью системных программ и/или с помощью возможностей СУБД.

Модели документов. Для их разработки используются унифицированные системы документации. Рекомендуется использовать реальные бланки документов.

2.1.3.3. Программная система (ПС), или программное обеспечение (ПО), АС – это элемент АС, который представляется как совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенных для отладки, функционирования и проверки работоспособности АС [3]. Создание, эксплуатация и сопровождение ПО определяется ГОСТами единой системы программной документации (ЕСПД).

Программное средство (ПрС) – объект, состоящий из программы, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию АС [3].

Программное изделие в АС – это ПрС, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС.

Программный документ – это документ, содержащий в зависимости от назначения данные, необходимые для создания, эксплуатации и сопровождения (СЭС) программ или ПрС. Перечень программных документов определен в ЕСПД.

ПС АС разрабатывается и реализуется как отдельный программный элемент (ПЭ) или совокупность ПЭ АС. При рассмотрении ПС АС используются следующие элементы и структуры:

Программа – это данные, предназначенные для управления конкретными компонентами АС в целях реализации определенного алгоритма [3]. Делятся на:

- системные программы (СП) – предназначены для управления ресурсами вычислительной системы (устройствами, программами, данными и т.д.);
 - инструментальные программы (ИП) – это совокупность различных языков программирования, систем управления базами данных (СУБД) и других ПС, которые используются программистами для реализации прикладных программ;
 - прикладные программы (ПП), предназначенные для автоматизации решения задач из ОА и ориентированные на их применение конечными пользователями.
2. Приложение (комплекс программ) – набор программ, реализующий определенную совокупность функций АС.
 3. Рабочее место (РМ) – набор программ, расположенных на отдельной рабочей станции и обеспечивающих автоматизацию функций для сотрудников ОА. РМ, делятся на:
 - РМ пользователя – набор программ и приложений, применяемых пользователем при решении своих производственных задач.
 - РМ эксплуатационного персонала – набор программ и приложений, применяемых персоналом АС при эксплуатации АС.
 4. Локальная программная структура (программа, комплекс программ, приложение) обеспечивает реализацию задач в рамках отдельной рабочей станции (РС).
 5. Распределенная программная структура (клиент-серверная) ориентирована на реализацию отдельной задачи ОА по частям на различных РС. Эти структуры состоят из:
 - Клиентских приложений – набор программ, выполняемых на РС пользователя АС.
 - Серверного приложения – набор программ, выполняемых на серверной РС.
 6. Другие элементы и структуры ПС.

В рамках КП рассматривается разработка требований на реализацию ПС (в виде частного технического задания), включающую клиентские (для пользователей и персонала) и серверное приложения для ПС АС.

2.1.3.4. Информационная система (ИС), или информационное обеспечение (ИО), АС – это совокупность форм документов, классификаторов и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации и документации, применяемой в АС при его функционировании [3]. В рамках ГОСТ 34 (РД 50-34.698-90 [7]) определен примерный перечень документации для ИС АС.

Информационное средство в АС – это комплекс упорядоченной относительно постоянной информации на носителе информации, описывающей параметры и характеристики заданной области применения, и соответствующей документации, предназначенной для поставки пользователю.

Информационное изделие в АС – это информационное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС.

Входная информация АС – информация, поступающая в АС в виде документов, сообщений, данных, сигналов, необходимая для выполнения функций АС.

Выходная информация АС – информация, получаемая в результате выполнения функций АС и выдаваемая на объект его деятельности, пользователю или в другие системы.

Оперативная информация АС – информация, отражающая на данный момент времени состояние объекта, на который направлена деятельность АС.

Нормативно-справочная информация АС – информация, заимствованная из нормативных документов и справочников и используемая при функционировании АС.

ИС разрабатывается и реализуется как отдельный информационный элемент (ИЭ) или совокупность ИЭ АС. При рассмотрении ИС АС используются следующие элементы и структуры:

1. Документ. Классификация документов приведена в [11].
2. Файл – набор данных, предназначенный для хранения документов, БД или архивов.

3. Локальная БД (ЛБД) – БД, которая расположена на РС пользователя и доступна с РМ только этому пользователю АС.
4. Общая БД (ОБД) – БД, расположенная на серверной РС. Доступ к этой БД разрешен для определенного класса пользователей АС.
5. Распределенная БД – БД, отдельные части которой расположены на разных серверных РС. Доступ к каждой части БД разрешен для определенного класса пользователей АС.
6. Архив БД – это копия БД, которая используется для хранения БД на определенный момент времени и используется для ее восстановления.
7. Другие элементы и структуры ИС.

В рамках КП рассматривается разработка требований на реализацию ИС АС (в виде частного технического задания), включающую следующие ИЭ - БД, архив БД и файлы для загрузочных исходных данных ОА. Методика реализации ИЭ рассмотрена в [11].

Примечание. Определение понятия «информационная система», приведенное в пособии, отличается от аналогичного понятия, используемого в отечественной и зарубежной технической литературе. В этих источниках оно используется в смысле понятия «автоматизированная система».

2.1.3.5. Техническая система (ТС) или техническое обеспечение (ТО) АС представляет собой совокупность всех технических средств, используемых при функционировании АС. ТС АС разрабатывается в виде совокупности технических элементов (ТЭ) АС. При рассмотрении ТС АС используются следующие элементы и структуры:

1. Технические элементы:
 - средства вычислительной техники (ЭВМ разного типа, отдельные устройства);
 - средства коммуникационной техники (устройства передачи информации между элементами ТС и другие);
 - средства организационной техники (множительная техника, телефоны и т.д.).
2. Технические структуры:
 - отдельная РС (ЭВМ и устройства);
 - совокупность независимых РС;
 - локальная вычислительная сеть (ЛВС) ПЭВМ (кабельная подсистема, серверная станция, рабочая станция);
 - другие элементы и структуры ТС.

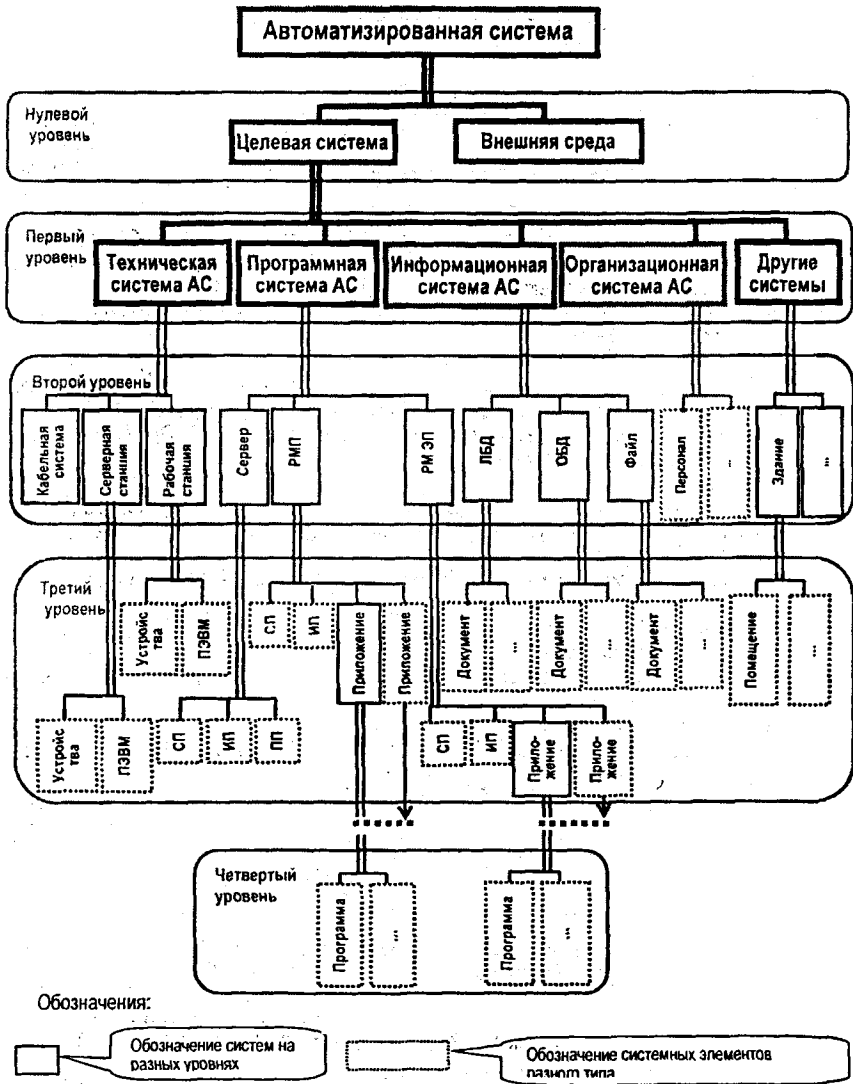
В рамках КП рассматривается разработка структур РС для ЛВС АС, требований на приобретение элементов ТС и другие работы.

2.1.3.6. Организационная система (ОрС) или организационное обеспечение АС представляет собой совокупность документов, устанавливающих организационную структуру, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС. При рассмотрении ОрС АС используются следующие элементы и структуры:

1. Организационные элементы:
 - персонал по эксплуатации – сотрудники ОА, обеспечивающие эксплуатационные характеристики АС и ее элементов в заданных пределах в соответствии с эксплуатационной документацией. Функции и работы, выполняемые персоналом, определяются в должностных обязанностях. Возможно деление персонала на группы;
 - пользователи АС – сотрудники ОА, использующие возможности АС для решения производственных задач ОА.
2. Организационные структуры:
 - группа – совокупность сотрудников ОА, объединенных по определенному признаку;
 - подразделение – совокупность определенных групп сотрудников;
 - линейно-функциональная структура, матричная структура и другие организационные структуры персонала АС в КП не рассматриваются.

В рамках КП разрабатываются требования на создание ОрС.

2.1.3.7. Концепция АС. На основе системного подхода и с учетом рассматриваемого класса архитектур (клиент-серверная архитектура) предложена общая концепция описания в виде многоуровневой иерархической системной модели АС, которая изображена на рис. 2.5.



ИП – инструментальная программа ЛП – прикладная программа СП – системная программа
 РМП – рабочее место пользователя РМЭП – рабочее место эксплуатационного персонала
 ЛБД – локальная база данных ОБД – общая база данных

Рисунок 2.5 – Системная иерархическая структура модели АС

Первоначально концепция АС представляется в виде целевой системы (то, что необходимо создать) и ее внешней среды. Внешняя среда представляется входными и выходными

документами АС, пользователями системы. Взаимодействия с другими системами в КП не предусмотрено.

Целевая система представляется в виде совокупности пяти типов элементов (систем первого уровня): ТС, ЛС, ИС, ОРС и другие системы. Каждая из систем первого уровня представляется в виде иерархического описания на нескольких уровнях детализации. Для каждой из систем использован набор типовых систем и системных элементов. На нижнем уровне иерархии описания представлены системные элементы, которые рассматриваются как неделимые элементы.

2.1.3.8. Показатели для оценки и выбора концепции АС и ее компонент. Для оценки варианта концепции АС используются следующие группы показателей:

1. Показатели для оценки технической системы и ее элементов.
2. Показатели для оценки программной системы и ее элементов.
3. Показатели для оценки информационной системы и ее элементов.
4. Показатели для оценки организационной системы (в рамках КП не рассматриваются).
5. Показатели для оценки плана создания АС и ее элементов.
6. Показатели для общей оценки АС и ее элементов.

Перечисленные группы показателей делятся на следующие виды:

1. Стоимостные показатели – стоимость системных и инструментальных программ, оборудования и т.д.
2. Экспертные оценки – трудоемкость создания прикладных программ, структуры БД, загрузки данных в БД, производительность разработчиков по созданию прикладных программ, структур БД, по загрузке данных в БД.

Рекомендации по формированию экспертных оценок показателей «трудоемкость создания» и «производительность разработчиков» рассмотрены в разделе 8 и в приложении Д.

Показатели для выбора варианта концепции для ее создания: Показатели (требования, критерии) для выбора концепции АС, ее элементов и структур задаются в качестве исходных требований на проект АС (требования пользователей и требования заказчика). Кроме этого, используются «локальные критерии» для оптимизации структуры АС, а именно:

1. Совмещение рабочих мест пользователей на одной рабочей станции;
2. Совместное использование устройств АС и другие.

На основе этих требований и критериев разрабатывается концепция АС наиболее полно удовлетворяющая требованиям ЗП.

2.2. Модель жизненного цикла автоматизированной системы

2.2.1. Каскадная модель жизненного цикла

Жизненный цикл (ЖЦ) системы – это совокупность взаимосвязанных стадий создания и последовательного изменения состояния системы от возникновения замысла до окончания эксплуатации и прекращения ее существования.

Стадия ЖЦ – это основные значимые периоды в жизни системы. Например, на стадии «создание» система проектируется, реализуются и собираются ее элементы, проводятся испытания и т.д. Стадия имеет определенную цель и вклад в ЖЦ системы. Она определяет структуру работ организации, которые необходимо выполнить для системы.

Модели ЖЦ АС. Перечень стадий и модель ЖЦ системы определяется разработчиком системы либо задается заказчиком. Стадии ЖЦ могут выполняться различными способами: последовательно; параллельно. Можно выделить следующие типовые модели (формы) ЖЦ систем: последовательная модель (каскадная или водопадная определена в ГОСТ 34. 601); инкрементная или эволюционная модель – стадии могут выполняться параллельно и перекрываться; комбинированная модель.

Каскадная модель ЖЦ АС. Пример каскадной модели для ЖЦ АС представлен на рис.2.6. Стадии данной модели выполняются последовательно. Для определения содержания ЖЦ использованы стадии создания АС из [5], подход жизненного цикла систем и процессный подход из [2].

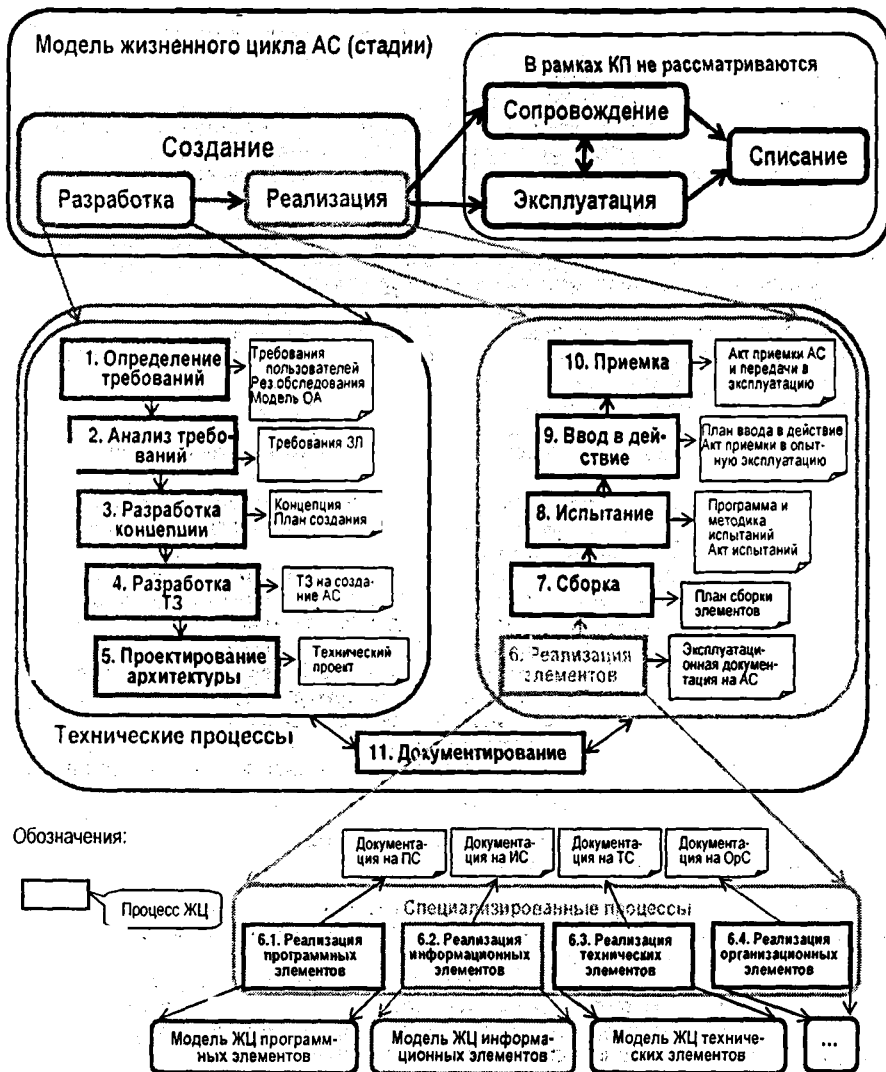


Рисунок 2.6 – Процессная модель ЖЦ АС и ее элементов

Отдельная стадия состоит из процессов. Перечень и взаимосвязь между процессами определяется назначением стадий. Назначение стадий каскадной модели следующее:

1. Стадия разработки (проектирования) АС – изучение ОА, формулирование и анализ требований к АС, постановка задачи на создание АС, проектирования архитектуры АС.
2. Стадия реализации АС – реализация элементов АС (баз данных и программ), их интеграция (сборка), испытание (проверка), ввод в действие и приемка АС.

3. **Стадия эксплуатации АС** – применение пользователями возможностей (функций) АС, а также обеспечение эксплуатационным персоналом АС ее функций в соответствии с эксплуатационной документацией на АС.
4. **Стадия сопровождения АС** – поддержание АС в актуальном состоянии (исправление ошибок, расширение возможностей и другие функции) персоналом сопровождения.
5. **Стадия списания АС** – вывод АС из эксплуатации и ее списание (утилизация).

2.2.2. Процессный подход к описанию жизненного цикла систем

Процессный подход к описанию жизненного цикла. Процессный подход используется для описания стадий жизненного цикла АС.

Процесс – это конструкция, предназначенная для описания определенной деятельности, которая преобразует входы в выходы. В общем случае процесс рассматривается как система – имеет назначение, состоит из работ (практик, работ, действий), которые соединены различными связями (структура процесса). Отдельная **работа** состоит из совокупности взаимосвязанных **задач** (активностей, операций). Отдельное подмножество работ могут объединяться в подпроцессы.

В стандарте ИСО 15288 [2] определен базовый набор процессов, который использован в качестве основы для описания ЖЦ АС. Процессы делятся на группы: контрактации, организационной поддержки проектов, управления проектами и технические процессы. Каждая из групп ориентирована на описание определенного вида деятельности в ЖЦ АС. Для реализации процессов для каждого из них необходимо определить следующие компоненты:

1. Назначение процесса.
2. Выход процесса или результат, который должен быть получен.
3. Вход процесса или входные данные для реализации работ и задач процесса.
4. Средства (техника, ПО, методы, методики) для реализации процесса.
5. Стандарты (международные, государственные, компаративные) и другие ограничения.
6. Преобразование входов в выходы процесса или определение работ и задач, которые должны быть выполнены.

Подробно информация о технических процессах ЖЦ АС приведена в [4, 10], а также далее в пособии. В связи с тем, что КП выполняется индивидуально одним студентом и в течение одного семестра, поэтому в пособии представлены только основные работы и решаемые задачи для технических процессов. Остальные типы процессов рассматриваются в лекционном курсе.

2.2.3. Документация на АС и ее компоненты

АС как изделие. Под изделием будем понимать изготовленные АС и комплект соответствующей документации, прошедшие испытания установленного вида и поставляемые как продукция производственно-технического назначения.

Классификация документации на АС. Документацию можно разделить на две группы:

1. **Плановая документация на АС** создается в рамках процессов контрактации, организационной поддержки проекта, управления проектом. К ним относятся такие документы как: контракт на проект АС; документы, фиксирующие выделение ресурсов на проект, план создания АС и другие организационно-распорядительные и плановые документы.
2. Документация на изделие создается в рамках технических процессов и делится на:
 - **Проектная документация на АС.** Разрабатывается в процессе разработки АС (результаты обследования ОА, концепция АС, эскизный и технический проекты и другие документы) и реализации (программные документы, спецификации, план сборки и другие документы) и используются для ее изготовления и сопровождения.
 - **Эксплуатационная документация** предназначена для применения АС и ее компонент пользователями и персоналом АС. Перечень документов определяется в техническом задании на создание АС. Рекомендованный набор документации приведен в [6].

2.3. Процесс «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ»

2.3.1. Требования, их классификация

Требование к АС — это возможность, которую должна обеспечивать система. Соответствие или несоответствие сформулированного требования некоторому множеству требований часто определяет успех или неудачу проекта. В общем случае требования должны обладать такими свойствами, как полнота, ясность, корректность, согласованность, верифицируемость, необходимость, полезность, осуществимость, модифицируемость и другими.

Все требования, используемые при создании АС, делятся на две группы:

1. Требования, предъявляемые к АС. Они включают требования к структуре, к функциям, к видам обеспечения (программному, техническому, информационному и другим) АС и другие. Данная группа требований зависит от сложности автоматизируемой деятельности в ОА. Классификация требований к АС приведена в [6].
2. Требования, предъявляемые к процессам ЖЦ АС. Они включают различные ресурсные требования и ограничения (на стоимость АС и ее компонент, на время создания и другие), а также требования к проектированию, реализации, испытаниям и другие.

2.3.2. Лица, заинтересованные в создании АС

В процессе создания АС могут принимать участие различные группы заинтересованных лиц (ЗЛ), а именно:

1. Владельцы ОА.
2. Руководители разного уровня ОА.
3. Рядовые сотрудники ОА.
4. Менеджер проекта АС.
5. Разработчики АС и ее компонентов.
6. Эксплуатационный персонал наследуемых средств автоматизации ОА.
7. Персонал по сопровождению наследуемых средств автоматизации ОА.
8. Эксперты из различных областей.

Каждая из перечисленных групп ЗЛ является потенциальным источником требований и может иметь свои интересы, как в процессе создания АС; так и при ее использовании. Кроме этого, каждая из групп может нести определенную ответственность за те или иные требования. При организации процесса обследования ОА необходимо определить круг ЗЛ, который будет участвовать в этом процессе, и назначить приоритет для принятия решений в вопросах определения важности требований, формулируемых этими лицами.

2.3.3. Назначение и основные работы процесса «Определение требований»

Определения требований – это многоэтапный и итеративный процесс, в котором участвуют разные группы ЗЛ, решающие задачи обследования ОА, построения модели ОА, первоначального сбора и формулирования требований к системе и к ее процессу создания и другие.

Входные данные и выходные результаты процесса «Определение требований», а также используемые методы и средства представлены на рисунке 2.7.

Реализация данного процесса предполагает выполнение следующих работ:

1. Определение цели и назначения АС.
2. Идентификация ЗЛ.
3. Организация процесса обследования ОА.
4. Проведение обследования ОА:
 - определение (сбор, обсуждение, уточнение, проверка, согласование) требований ЗЛ к системе и к процессу ее разработки;
 - определение взаимодействий между будущими пользователями и системой;
 - анализ полноты и корректности совокупности выявленных требований.
5. Анализ, оценка, согласование и документирование результатов обследования.
6. Моделирование и исследование деятельности ОА.

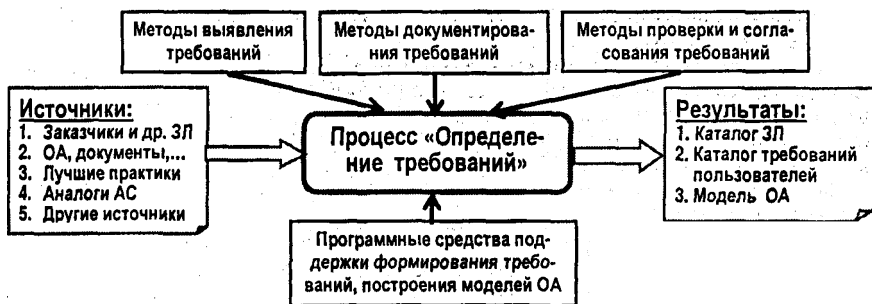


Рисунок 2.7 – Структура процесса «Определение требований»

Основная проблема выявления требований состоит в том, что требования формулируются к создаваемой, еще не существующей системе, т.е. по сути, решается начальная подзадача задачи проектирования АС. При этом заказчики не всегда компетентны в данном вопросе. Поэтому, наряду с требованиями заказчика, целесообразно собирать и требования от других ЗП системы (сотрудников, экспертов и т.д.).

В качестве источников для выявления требований используются: различные группы ЗП, формулирующие требования; различные материалы и документы об ОА; «лучшие практики» – это описание моделей деятельности успешных предприятий отрасли, которые используются длительное время; аналоги существующих АС и другие.

В процессе обследования используются различные методы: наблюдение; анкетирование; интервьюирование; самостоятельное изучение материалов об ОА; совместные семинары; прототипирование и другие методы.

Результаты выявления требований должны быть документально оформлены, специфицированы (определены). Первоначально требования заказчиков обычно оформляются в письменной, текстовой форме, в виде опросных анкет и т.д. Полученные исходные данные и требования к системе не всегда будут удовлетворять критериям, которые к ним предъявляются. Для повышения уровня информативности требований, устранения взаимных противоречий необходимо перейти от полностью неформализованных текстов к частично регламентированным (например, шаблоны Word) текстам, классификации, присвоения наборов атрибутов, построение моделей и другие. Для автоматизации документирования требования можно использовать диаграммы UML, ДПД (диаграммы потоков данных), IDEF, SADT и другие.

Формализация требований к системе необходима для проведения последующего анализа, согласования требований и для решения других задач.

В рамках КП выполняются следующие работы из процесса «Определение требований»: «Обследование ОА» – раздел 7 и «Разработка модели ОА» – раздел 8.

2.4. Процесс «АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ»

Анализ требований – это процесс, предполагающий выполнение следующих работ:

1. Анализ совместимости, возможности и реализуемости требований ЗП к АС.
2. Преобразование требований ЗП в требования к системе и к процессу ее создания в виде, удобном для разработки, оценки и выбора концепции АС.
3. Предварительное обоснование необходимости создания АС.

В рамках КП из перечисленного перечня работ процесса выполняется «Обоснование необходимости создания АС».

2.4.1. Анализ и преобразование требований

Анализ и согласование требований предназначено для уточнения, редактирования (уточнения), удаления, а также «отсева» (перевод требований в класс нерассматриваемых) нереа-

лизуемых или противоречивых требований, которые осуществляются с согласия заказчика или ответственных за данный процесс ЗЛ.

Процесс согласования и проверки требований заключается в обсуждении и анализе требований из полученного каталога. При необходимости требования из этого каталога могут модифицироваться или удаляться, а также возможно добавление новых требований в каталог. В этом процессе участвуют разработчики АС, которые изучают каталог требований, проводят их всесторонний анализ и контроль.

Для организации проверки и согласования требований к системе используются следующие механизмы и процедуры:

1. Идентификация, нумерация и классификация требований.
2. Выделение нереализуемых требований.
3. Выделение внесистемных требований.
4. Выделение противоречивых и дублируемых требований и другие операции.

По завершении анализа требования документируются в виде, удобном для последующего использования и обработки. Для каждого требования приводится следующая информация: номер, группа, приоритет, описание, инициатор требования и другие. Данная информация используется при разработке концепции и управления требованиями в процессе создания АС.

2.4.2. Предварительное обоснование необходимости создания АС

В данном подразделе приводятся результаты решения задачи по обоснованию необходимости создания АС, которая выполняется студентом самостоятельно. На основе сформулированных требований ЗЛ выполняется обоснование необходимости разработки АС, которое заключается в определении возможности, реализуемости и необходимости создания АС. Для решения этой задачи можно использовать следующую схему:

1. Анализ деятельности ОА и определение недостатков в его деятельности. Недостатки в ОА можно разделить по следующим направлениям: при решении функциональных задач; в организации и ведении документооборота; при использовании наследуемых средств автоматизации (в использовании программных, технических и информационных средств) и другие.
2. Полученные недостатки анализируются, обобщаются и группируются по направлениям. Приводятся аргументы "за" и "против" создания АС.
3. Разработка предварительных направлений автоматизации с целью устранения выявленных недостатков. Разработка ведется по направлениям, которые определены на предыдущем этапе. Это могут быть решения по автоматизации отдельных задач или комплексов задач. Рассматриваются также варианты приобретения готовых АС, ее отдельных компонентов или модернизация существующих средств автоматизации. Полученные направления автоматизации анализируются, обобщаются и группируются в некоторые концепции автоматизации.
4. Экспертная оценка ресурсов на реализацию предварительных направлений автоматизации. Она включает экспертную оценку ресурсов (стоимостных и временных) на реализацию каждой концепции автоматизации.
5. Совместный анализ недостатков и затрат и оценку целесообразности создания АС. Он включает совместный анализ выявленных недостатков, концепций автоматизации, оценки ресурсов и принятие решения о целесообразности создания АС.

2.5. Процесс «РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ АС»

2.5.1. Структура и основные работы процесса «Разработка концепции»

Концепция АС – это совокупность согласованных системных решений по структуре и элементам АС, входящим в ее состав. Основой для разработки концепции АС являются результаты обследования ОА, модель ОА и требования ЗЛ к АС. Процесс разработки концепции представляет преобразование требований к системе в ее концепцию.

Структура процесса «Разработка концепции» представлена на рис.2.8. В рамках КП выполняются следующие работы из этого процесса:

1. «Создание первоначального варианта концепции АС» – раздел 8.
2. «Исследование вариантов концепции АС» – раздел 9.
3. «Разработка и оценка плана создания АС» – раздел 10.

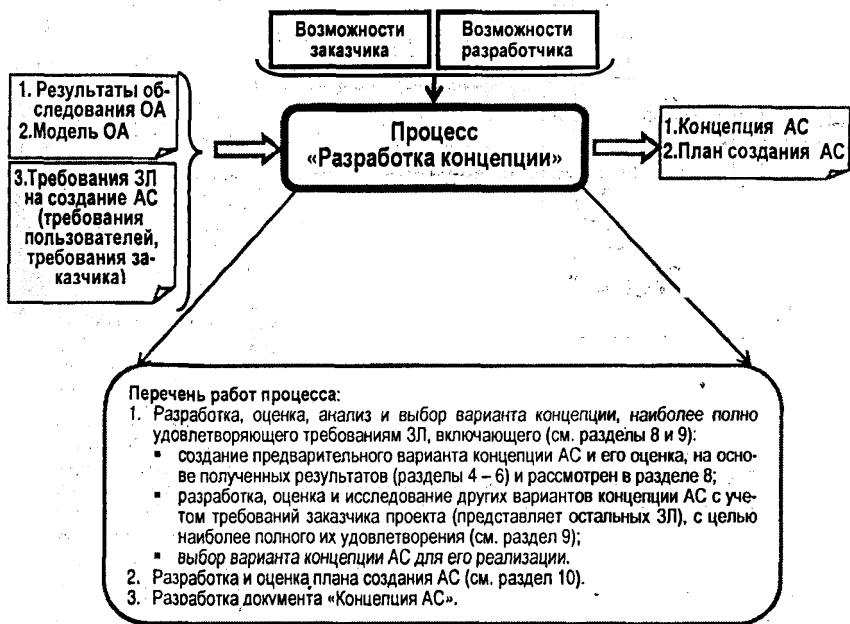


Рисунок 2.8 – Структура процесса «Разработка концепции»

2.5.2. Общая схема разработки, оценки и выбора концепции АС

Для разработки, оценки и выбора концепции АС, наиболее полно удовлетворяющей требованиям ЗП, используется методика, структура которой представлена на рис.2.9. Она предполагает разработку и оценивание несколько вариантов концепции АС.

В общем случае, процесс разработки концепции АС – это итеративная процедура, включающая следующие типовые операции:

1. Разработка вариантов концепции АС на основе заданного набора требований.
2. Оценка показателей для вариантов концепции АС и ее компонентов.
3. Выбор концепции, наиболее полно удовлетворяющей требованиям ЗП.
4. Разработка и оценка плана создания АС.
5. Согласование и утверждение выбранной концепции АС и плана ее создания с ЗП.
6. Управление требованиями (изменение исходных требований к АС).
7. Документирование концепции АС.

В рамках КП реализуется двухэтапная процедура разработки и оценки концепции АС:

1. Разработка концепции на основе требований будущих пользователей, которые определены в приложении В.
2. Уточнение первоначальной концепции с учетом требований заказчика АС, представленных в приложении Д.

Для оценки концепции АС используются стоимостные показатели, а для плана создания – стоимостные, финансовые и человеческие показатели (см.п.2.1.3).

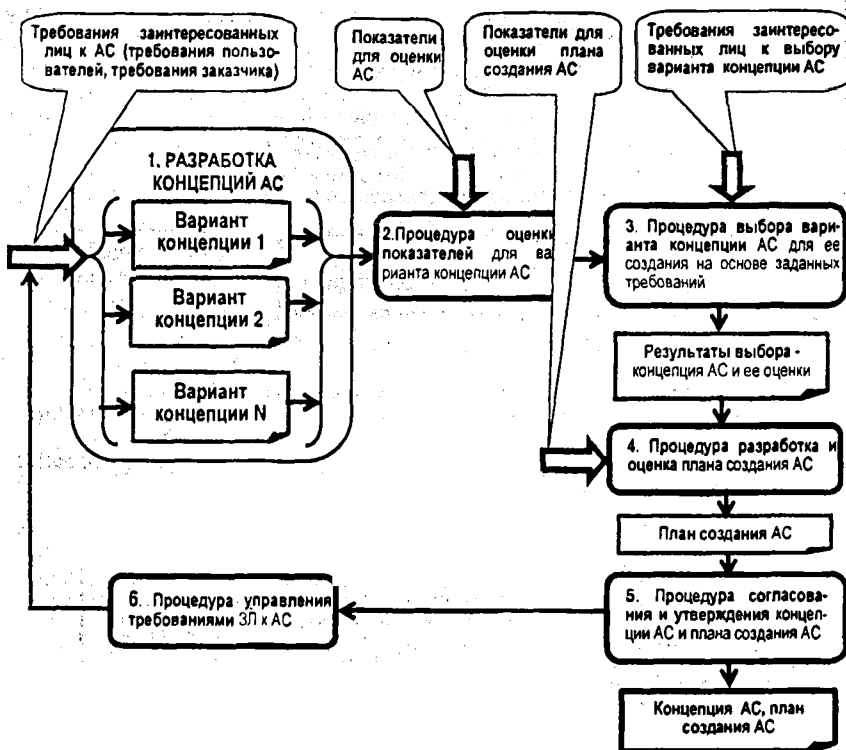


Рисунок 2.9 – Общая схема разработки, оценки и выбора концепции АС для ее создания

2.6. Процесс «РАЗРАБОТКА ТЗ»

Процесс «Разработка ТЗ» предназначен для разработки, согласования, утверждения и документирования требований к системе и к процессам ее ЖЦ. Общая схема данного процесса представлена на рис.2.10.

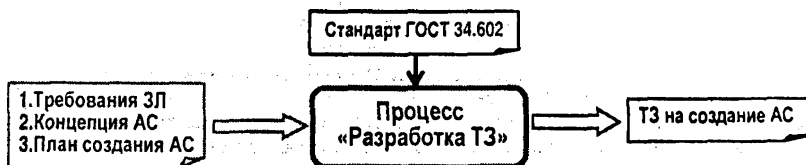


Рисунок 2.10 – Структура процесса «Разработка ТЗ»

Результат реализации процесса представляется в виде документа «Техническое задание на создание АС», который разрабатывается в соответствии с ГОСТ 34.602 [2].

Исходной информацией для разработки ТЗ являются результаты реализации процессов «Определение требований», «Анализ требований» и «Разработка концепции».

2.7. Процесс «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АС»

2.7.1. Методика проектирования архитектуры АС

Проектирование АС – это итеративный процесс преобразования знаний об ОА и заданных требований к АС (документ ТЗ) в описание ее структуры, элементов, их взаимосвязей и т.д., на уровне детализации, достаточной для их последующей реализации, сборки и т.д.

В рамках КП процесс «Проектирования архитектуры» АС ориентирован на разработку клиент-серверной архитектуры АС в виде совокупности согласованных между собой информационной, программной, технической и организационной систем и проектирование структур этих систем в соответствии с документом «ТЗ на создание АС». Схема процесса изображена на рис.2.11.



Рисунок 2.11 – Структура процесса «Проектирование архитектуры»

Исходные данные для проектирования архитектуры АС:

1. Требования на разработку АС – документ «ТЗ на создание АС».
2. Результаты обследования ОА.
3. Модель ОА.
4. Концепция АС.

Методика проектирования архитектуры АС включает выполнение следующих работ:

1. Анализ требований к АС и уточнение ее архитектуры.
2. Проектирование структуры ИС АС.
3. Проектирование структуры ПС АС.
4. Проектирование структуры ТС АС.
5. Проектирование структуры ОпС АС.
6. Совместный анализ проектов ИС, ПС и ТС АС.
7. Разработка требований на реализацию элементов АС.
8. Разработка требований к сборке, испытаниям и вводу в действие АС.
9. Документирование результатов проектирования.

Приведенная последовательность работ 2 – 5 в зависимости от сложности рассматриваемых элементов АС (ИС, ПС и ТС) и взаимосвязей между ними может изменяться. В пособии рассматривается «идеализированный учебный вариант» методики (последовательность работ в соответствии с предложенным выше). Отдельные работы приведенной методики рассматриваются в п.2.7.2 – п.2.7.5.

В общем случае проектирование архитектуры АС – это двухэтапный процесс:

1. На первом этапе проектируется структура системы. Результатом является эскизный проект АС [7].
2. На втором этапе проектируются (определяются) элементы системы. Результатом является технический проект (ТП) [7].

Следует отметить, что многие вопросы проектирования архитектуры АС решены в процессе разработки концепции АС. Поэтому при реализации данного процесса рассматриваются

только те вопросы, которые не рассмотрены при разработке концепции.

Результат проектирования архитектуры АС представляются в виде ТП, в котором описывается структура АС и ее элементы, а также рекомендации для выполнения остальных технических процессов ЖЦ АС. ТП включает следующие материалы:

1. Проект документа «Общее описание АС».
 2. Частные ТЗ (ЧТЗ) на реализацию ПС, ИС, ТС, ОпС или их элементов.
 3. Требования к сборке, испытанию, вводу в действие и приемке АС и ее компонент.
- Отдельные компоненты ТП рассмотрены в п.2.7.2 – п.2.7.5.

2.7.2. Проектирование информационной системы АС

Проектирование информационной системы АС – это определение ее структуры и формулирование ЧТЗ на реализацию ИС и/или ее элементов. Общая структура ИС и схема ее проектирования изображена на рис.2.12.

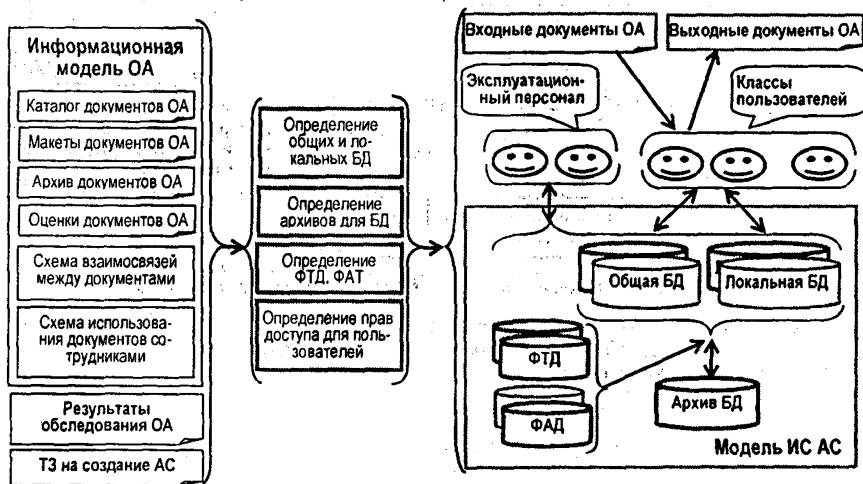


Рисунок 2.12 – Общая схема проектирования ИС

Исходные данные для проектирования ИС:

1. Требования к информационной системе – документ «ТЗ на создание АС».
2. Результаты обследования ОА.
3. Модель ОА.

Методика проектирования ИС включает выполнение следующих работ:

1. Анализ требований к ИС и уточнение состава информации для хранения в АС.
2. Разработка структуры ИС и ее элементов:
 - анализ исходных данных;
 - уточнение общих и локальных БД (состав хранимых документов, модель данных);
 - определение БД для архива ИС (состав хранимых документов, модель данных и т.д.);
 - определение файла текущих документов (ФТД) для загрузки данных в БД;
 - определение файла архивных документов (ФАД) для загрузки данных в БД;
 - определение прав доступа пользователей к ресурсам ИС.
3. Уточнение средств для реализации ИС и ее элементов.
4. Разработка предложений на сборку, испытание, ввод в действие и испытание ИС.
5. Разработка требований на эксплуатацию ИС.
6. Уточнение требований к документированию ИС [4].

7. Документирование результатов проектирования ИС.

8. Разработка ЧТЗ на реализацию ИС и/или ее элементов.

Результаты решения данной задачи представляются в виде следующих материалов:

1. Описание ИС.

2. Требования на эксплуатацию ИС.

3. Частное ЧТЗ на создание ИС.

Методика создания централизованной БД реляционного типа рассмотрена в [11].

2.7.3. Проектирование структуры программной системы АС

Проектирование программной системы АС – это разработка структуры ПС и формулирование ЧТЗ на создание ПС и/или ее элементов. Общая структура ИС и схема ее проектирования изображена на рис.2.13.

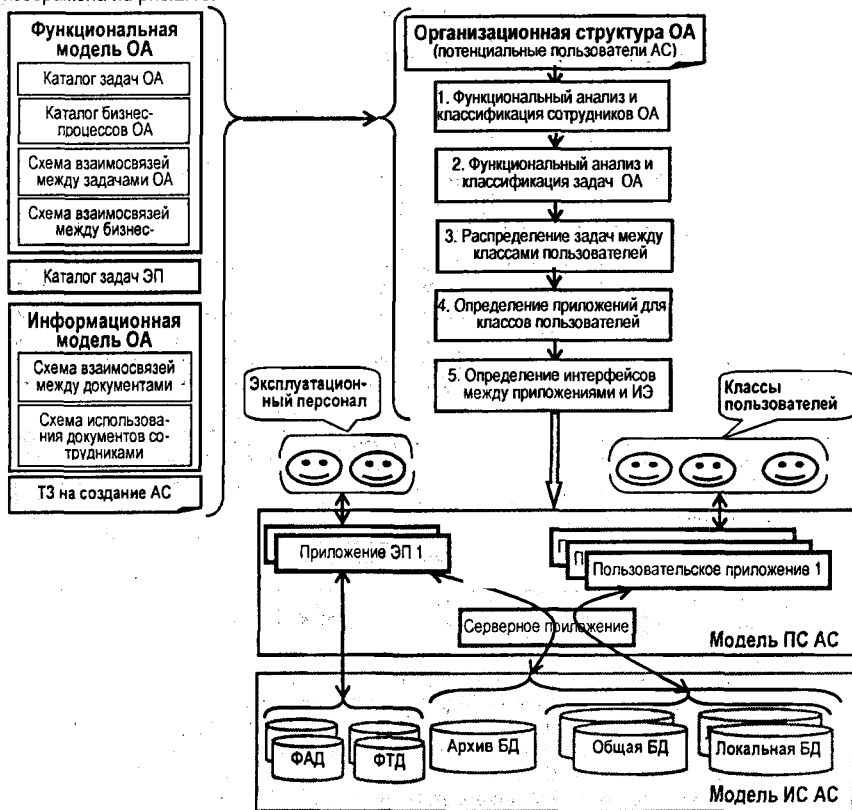


Рисунок 2.13 – Общая схема проектирования ИС

Исходные данные для решения данной задачи:

1. Требования к ПС и к функциям системы – документ «ТЗ на создание АС».

2. Пользователи системы.

3. Модель ОА.

4. Результаты проектирования информационной системы АС.

Методика решения данной задачи включает последовательность следующих работ:

1. Анализ требований к ПС.
2. Разработка структуры ПС и определение ее элементов:
 - классификация пользователей АС;
 - классификация и группирование задач ОА;
 - распределение задач по классам пользователей АС;
 - уточнение приложений АС;
 - определение интерфейсов между приложениями и ИС;
 - уточнение средств для реализации ПС и ее элементов.
3. Разработка предложений на сборку, испытание, ввод в действие и приемку ПС.
4. Разработка требований на эксплуатацию ПС.
5. Уточнение требований к документированию ПС [4].
6. Разработка предложений на закупку необходимых СП и ИП для АС.
7. Документирование результатов проектирования ПС.
8. Разработка ЧТЗ на реализацию ПС и/или ее элементов.

Результаты решения данной задачи представляются в виде следующих материалов:

1. Описание ПС.
2. Требования на эксплуатацию ИС.
3. Предложения на закупку СП и ИП для АС.
4. Частное ТЗ на реализацию ПС.

Методика проектирования клиент-серверной структуры ПС рассмотрена в [10, 11].

2.7.4. Проектирование технической системы АС

Проектирование технической системы – это уточнение первоначальной структуры и элементов ТС, планирование их размещения по помещениям здания ОА, а также разработка рекомендаций на их приобретение, сборку, испытание, ввод в действие, приемку и эксплуатацию.

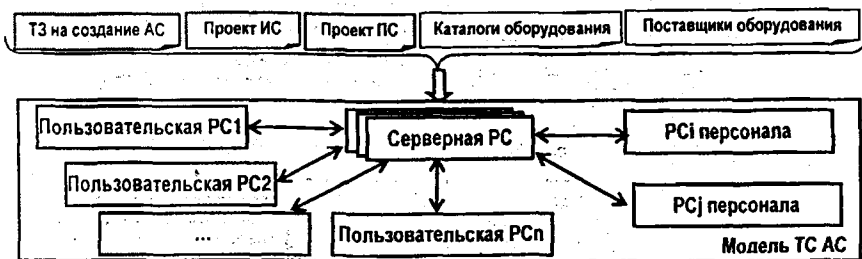


Рисунок 2.14 – Общая схема проектирования ТС

Исходные данные для решения данной задачи:

1. Требования к технической системе – документ «ТЗ на АС».
2. Результаты проектирования информационной и программной систем АС.

Методика решения данной задачи включает последовательность следующих работ:

1. Анализ требований к ТС и уточнение ее структуры и элементов:
 - учет требований ИС и ПС к ТС;
 - уточнение размещения РМ пользователей и ЭП по РС ТС;
 - уточнение состава оборудования для каждой РС;
 - уточнение размещения элементов ИС.
 - уточнение размещения элементов ПС.
2. Разработка предложений на планирование размещения РС.
3. Разработка предложений на сборку, испытание, ввод в действие и приемки ТС.
4. Разработка требований на эксплуатацию ТС.
5. Разработка требований к перечню документации на ТС [4].
6. Разработка спецификации на поставку технических элементов АС.

7. Документирование результатов проектирования ТС.

Результаты решения данной задачи представляются в виде следующих материалов:

1. Описание ТС.
2. Спецификация на планирование размещения элементов АС по помещениям ОА.
3. Предложения на закупку оборудования для АС.

2.7.5. Разработка структуры организационной системы АС

Проектирование структуры ОпС – это разработка предложений на создание структуры организационной системы АС на основе тех требований, которые сформулированы при проектировании ИС, ПС и ТС.

Исходные данные для решения данной задачи:

1. Требования на разработку организационной системе – ТЗ на АС.
2. Предложения по эксплуатации ИС, ПС и ТС АС.

Методика решения данной задачи включает последовательность следующих работ:

1. Анализ и обобщение требований на эксплуатацию компонент АС.
2. Разработка предложений на реализацию ОпС и/или ее элементов.
3. Разработка частного ТЗ на создание ОпС.

2.8. Другие процессы ЖЦ АС

Процесс «Реализация информационных элементов АС». В качестве исходных данных используется ЧТЗ на реализацию ИС и/или ИЭ, которые разработаны в рамках процесса «Проектирование архитектуры». В рамках процесса возможно выполнение следующих работ:

1. Приобретение (покупка) готовых ИС (или ИЭ) или их повторное использование, если они существуют и соответствуют требованиям, заданным в ЧТЗ.
2. Реализация новой ИС (или ИЭ) в соответствии с ЧТЗ. В этом случае используется модель ЖЦ для ИС, которая рассмотрена для автоматизированных рабочих мест в рамках клиент-серверных архитектур [11].

Результатом реализации является ИС и документация на ИС.

Процесс «Реализация программных элементов АС». В качестве исходных данных используется ЧТЗ на реализацию ПС и/или ПЭ, которые разработаны в рамках процесса «Проектирование архитектуры». В рамках процесса возможно выполнение следующих работ:

1. Приобретение (покупка) готовых ПС (или ПЭ) или их повторное использование, если они существуют и соответствуют требованиям, заданным в ЧТЗ.
2. Реализация новой ПС (или ПЭ) в соответствии с ЧТЗ. В этом случае используется модель ЖЦ для ПС, которая рассмотрена для автоматизированных рабочих мест в рамках клиент-серверных архитектур [11].

Результатом реализации является ПС и документация на ПС.

Процесс «Реализация технических элементов АС». В качестве исходных данных используется ЧТЗ на реализацию ТС и/или ТЭ, которые разработаны в рамках процесса «Проектирование архитектуры». В рамках процесса выполняются следующие работы:

1. Разработка плана размещения ТЭ по помещениям здания ОА.
2. Разработка другой документации на ТС.
3. Реализация закупки оборудования для АС.

Результатом реализации является ТС и документация на ТС.

Процессы «Сборка», «Испытание», «Ввод в действие» и «Приемка». Назначение, структура и перечень работ для перечисленных процессов рассмотрены в [10].

В рамках КП перечисленные процессы рассматриваются при разработке плана на создание АС. Для каждого из процессов задаются экспертные стоимостные и временные показатели, которые используются при разработке плана создания АС. Возможные варианты использования этих процессов в КП рассмотрены в разделе 11.

Процесс «Документирование». В рамках данного процесса уточняется и оформляется проектная и эксплуатационная документация на АС.

3. РАЗДЕЛ «ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ»

Обследования ОА – это сбор, классификация, изучение, анализ, обобщение и документирование информации о заданном объекте (предприятие или его фрагмент) для последующего использования полученных результатов в процессе построения его модели и формулирования требований к АС. В рамках КП рассматривается только экономический аспект деятельности предприятий. Основой для организации обследования является модель предприятия (см. рис. 2.3 и рис. 2.4), а именно: организационная, функциональная и информационная системы ОА.

Содержание раздела «Обследование объекта автоматизации». В данном разделе представляются результаты изучения студентом ОА, которые выполняются разработчиком проекта самостоятельно.

Исходные данные для проведения обследования ОА следующие:

1. Краткое описание ОА (макет описания приведен в приложении В).
2. Различные доступные источники информации об ОА.
3. Методы сбора, анализа и документирования результатов обследования [11].

Методика обследования ОА включает выполнение следующих работ:

1. Уточнение цели и назначения проекта АС.
2. Определение заинтересованных лиц в создании АС.
3. Разработка плана обследования ОА (для студентов заочной формы обучения).
4. Изучение, анализ и документирование результатов обследования ОА.

Результаты обследования представляются в виде следующих материалов:

1. Описание организационной структуры ОА (см. рис.3.3 и табл. 3.3).
2. Описание задач ОА и их оценка (см. табл.3.2).
3. Описание документов, архива документов ОА и их оценка (макеты документов, табл.3.3 – табл.3.9).
4. Описание наследуемых средств автоматизации ОА (если определено в задании на КП).

3.1. Описание организационной структуры ОА

Описание организационной структуры ОАС представляется в виде схемы, отображающей организационные элементы ОА и связи между ними. Приводится краткое описание должностных обязанностей его сотрудников. Обязательно в этой структуре должно быть представлено подразделение, архив и сотрудник-архивариус. Организационная структура ОА представляется в виде следующих уровней:

1. ОА. Управляет ОА – руководитель.
2. Подразделение. Объект автоматизации состоит из определенного количества подразделений. Управляет подразделением руководитель подразделения.
3. Группа сотрудников. Подразделение состоит из определенного количества групп пользователей. Отдельной группой управляет руководитель группы.
4. Сотрудник. Отдельная группа состоит из определенного количества сотрудников, которые выполняют одинаковые функции.

Модель организационной структуры ОА представляется таблично (пример см. табл.3.1) и графически (см. рис.3.1).

Таблица 3.1 – Пример организационной структуры ОА «Факультет»

Номер подразделения	Название подразделения	Номер группы	Название группы	Количество сотрудников в группе	График работы группы сотрудников (= 1, = 2 или = 3 - трехсменный).
1	2	3	4	5	6
1	Деканат	1	Руководители	3	1
		2	Методисты	3	1
2	Кафедра ИИТ	3	Заведующий кафедрой	1	1
		4	Секретарь		1
		5	Преподаватели	28	2
...



Рисунок 3.1 – Пример графического представления организационной структуры ОА

Если представляемая в КП организационная структура ОА имеет более сложную структуру, чем предложенный пример, то разработчик может расширить количество уровней для представления ОпС ОА.

Кроме представления структуры ОпС, приводится краткое описание функциональных обязанностей сотрудников ОА по группам. Например, руководитель факультета (декан) выполняет следующие функции: «...». Методист деканата: «...» и т.д.

3.2. Описание задач ОА

Описание задач ОА включает выполнение следующих работ:

1. Разработка каталога задач.
2. Описание и оценка задач.

Для примера рассмотрим ОА – факультет вуза (далее «Факультет»), а в качестве задач автоматизации – комплекс задач по учету итоговой (сессионной) успеваемости, посещаемости занятий студентами, учет студентов факультета студентов и формирование отчетных документов.

3.2.1. Разработка каталога задач

Разработка каталога задач ОА. Функциональная модель объекта представляется в виде совокупности задач, которые реализуют сотрудники объекта в процессе его функционирования. Рассматриваемые задачи связаны с подготовкой, формированием, обработкой, хранением и другими операциями, которые выполняются над документами в бумажном виде. Между некоторыми задачами существуют определенные взаимосвязи, которые определяют последовательность из реализации. В рамках КП рассматриваются только те задачи, которые предполагается автоматизировать, а их описание будем рассматривать в контексте будущей реализации в АС.

3.2.2. Определение и оценка задач

Макет для описания отдельной задачи приведен в таблице 3.2. Описание и оценка задачи включают определение следующей информации для каждой задачи ОА:

1. Название задачи.
2. Краткое описание алгоритма задачи – преобразования входных документов в выходной. При необходимости (большой объем описания) разработчик может вынести эту графу в отдельную таблицу.
3. Список типов операций над документом. Перечисляются все типы операций (функций), которые могут быть выполнены для выходного документа. Над любым документом возможны следующие типы операций: создание документа = 1; использование документа = 2; передача документа в архив = 3; извлечение документа из архива = 4; уничтожение документа в архиве = 5.

При необходимости разработчик может изменить состав операций и переопределить исходя из особенностей процесса решения задач в ОА и характеристик документа.

4. Список входных документов задачи. Перечисляются обозначения всех документов (см. п.5.4.1), которые используются в данной задаче.
5. Выходной документ – обозначение выходного документа (см. п.3.4.1).
6. Оценка частоты решения задачи в месяц (в день, в декаду, в квартал или год). Приводится экспертная оценка частоты решения задачи.
7. Оценка трудоемкости реализации – оценивается при разработке концепции АС (см. раздел 4).

Пример описания отдельной задачи приведен в табл.3.2.

Таблица 3.2 – Описание задач ОА

Номер задачи	Название задачи	Краткое описание задачи	Список операций	Список входных документов	Выходной документ	Оценка частоты использования
1	2	3	4	5	6	7
1	Прием экзамена	Заполнение экзаменационной ведомости	Создание	СД.1, СД.2, СД.3, ...	ОД.1	2 раза в год

В случае, если задача имеет два и более выходных документов, то такую задачу необходимо декомпозировать (разделить) на совокупность задач, каждая из которых будет иметь только один выходной документ. Некоторые задачи, которые выполняются разными сотрудниками над одним документом, необходимо представлять как совокупность последовательно решаемых задач.

3.3. Описание документов и архива документов ОА

Основными элементами информационной системы ОА являются компоненты:

1. Каталог документов, используемых в ОА (номенклатура дел).
2. Документы.
3. Архив документов.
4. Словарь данных документов (вспомогательный элемент в рамках КП).

Основной единицей движения информации в ОА будем рассматривать документ.

Жизненный цикл (ЖЦ) документов в деятельности предприятий достаточно сложный, и для каждого документа существуют свои особенности (подготовки, согласования, утверждения, использования, размножения и т.д.). В рамках КП ЖЦ документа представим с точки зрения будущей автоматизации и определим следующие стадии существования документа:

1. Создание документа – документ создается определенным сотрудником и становится доступным для текущего использования в производственном цикле ОА определенному кругу сотрудников.
2. Использование документа в производственном цикле – документ доступен для применения в процессе решения производственных задач ОА (чтение и использование информации из документа) определенному кругу сотрудников.
3. Передача документа в архив ОА – документ передается из подразделений ОА на хранение в архив документов ОА (или подразделения) и становится недоступным в производственном цикле ОА.
4. Извлечение документа из архива ОА – документ возвращается в производственный цикл ОА, становится доступным для использования.
5. Списание документа (уничтожение) – документ изымается из архива и становится недоступным для его использования (выполняется сотрудником архива).

3.3.1. Разработка каталога документов

Перечень документов для ОА определяется на основе анализа описания ОА (исходные данные к заданию на КП) и самостоятельного изучения данного ОА. Все документы в ОА разделим на три группы:

1. Постоянные, или справочные, документы – частично перечислены в описании ОА (см. исходные данные, входная информация). При необходимости разработчик проекта может добавлять новые справочные документы. Обозначение справочного документа – ДП. «номер документа».
 2. Оперативные документы – представлены при описании процесса функционирования ОА, а также в разделе входная и выходная информация. При необходимости разработчик проекта может добавлять необходимые оперативные документы. Обозначение документа – ДО. «номер документа».
 3. Результирующие документы (отчетные) – перечислены в описании ОА (см. исходные данные, выходная информация). Обозначение документа – ДР. «номер документа».
- При изучении перечня документов в ОА рекомендуется использовать документ «Номенклатура дел». Он определяет перечень документов, сроки их хранения и другую информацию о документах. Результаты изучения фиксируются в табличном виде (см. табл.3.3).

Таблица 3.3 – Пример фрагмента каталога документов ОА «Факультет»

Номер документа	Идентификатор документа	Название документа	Номер подразделения	Срок хранения в подразделении	Срок хранения в архиве
1	2	3	4	5	6
1	ДП.1	Штатное расписание деканата		2 года	10 лет
2	ДО.5	Экзаменационная ведомость		2 года	10 лет
...

3.3.2. Разработка макетов документов

Макет – это графическое представление структуры документа. В общем случае документ состоит из трех частей:

1. Заголовочная часть содержит следующие характеристики документа и учитываемого объекта: наименование учитываемого объекта (предприятия, организации, работодателя); характеристики документа (индекс, код по общегосударственному классификатору управленческой документации – ОКУД); наименование документа; зона для представления кодов постоянных для документа реквизитов-признаков. В заголовочной части отражается в основном текстовая информация, которую необходимо закодировать для автоматизированной обработки.

2. Содержательная часть строится в виде таблицы, состоящей из строк и граф, где располагаются количественно-суммовые основания и их названия, которые обычно размещены в левой части таблицы. Документы, как правило, являются многострочными, с постоянным или переменным составом подлежащего таблицы. Все производные строки и графы документа имеют подсказки.

3. Оформляющая часть содержит подписи юридических лиц, отвечающих за правильность его составления, а также дату заполнения документа

Для всех документов разрабатываются их макеты. Примеры макетов для документов разного типа приведены на рис.3.2 – рис.3.4.

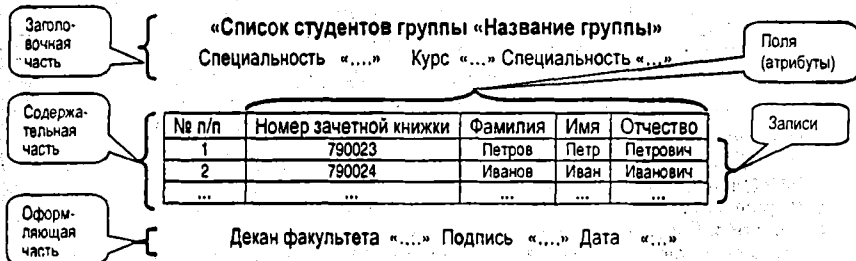


Рисунок 3.2 – Документ «Контингент студентов группы» (справочный документ)

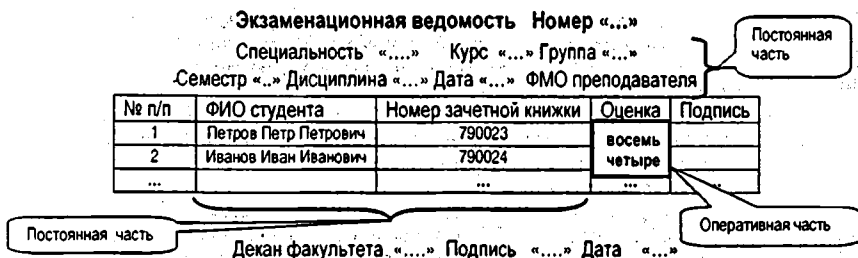


Рисунок 3.3 – Экзаменационная ведомость (оперативный документ)

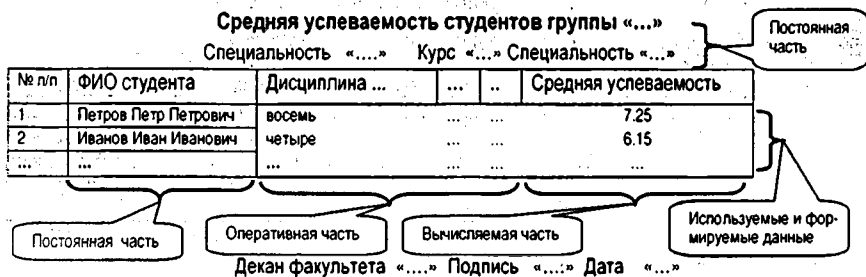


Рисунок 3.4 – Средняя успеваемость студентов группы «.....» за год (результатирующий документ)

Рекомендуется вместо макетов использовать бланки готовых документов. В этом случае бланки представляются в виде отдельного приложения к КП. В случае их отсутствия макеты разрабатываются и представляются в виде рисунков.

3.3.3. Разработка словаря данных документов ОА

Словарь данных (СД) ОА – это описание совокупности наименований полей (граф или отдельных показателей), которые содержатся в документах ОА. В рамках КП разрабатывается общий СД для всех документов ОА. Для описания СД используется табличный способ представления. СД состоит из строк. Отдельная строка описывает одно элементарное наименование данных (поле) документа ОА. Пример фрагмента описания СД приведен в табл.3.4.

Таблица 3.4 – Словарь данных для документов ОА

№ п/п	Идентификатор поля (атрибута)	Назначение поля	Размер поля в символах	Тип поля	Тип данных поля
1	2	3	4	5	6
1	Дисциплина	Название дисциплины	30	1	Текстовое
2	НомЗачКн	Номер зачетной книжки	7	1	Числовое
..

Назначение отдельных граф табл. 3.4 следующее:

1. **Идентификатор поля (атрибута).** Уникальное символическое обозначение поля в документе. Идентификаторы полей не должны повторяться в рамках СД.
2. **Назначение данных.** Краткое описание назначения поля.
3. **Размер поля в символах.** Максимальное количество символов в поле.
4. **Тип поля.** Определены следующие типы полей: = 1 – поле из справочного документа. Эти поля входят в состав справочных документов, а также используются в оперативных и результирующих документах; = 2 – поле из оперативного документа, определяется только

в оперативных документах. Могут использоваться в результирующих документах; = 3 – вычисляемое поле.

5. Тип данных поля. Определяются разработчиком. Например, целые, символьные и т.д.

3.3.4. Описание и оценка документов

Модель документа – это описание совокупности идентификаторов полей (атрибутов), которые содержатся в документе ОА. Для описания моделей документов используется табличный способ (табл.3.5). Отдельный документ представляет в виде одной записи в этой таблице. Записи в таблице сортируются по типу документа.

Таблица 3.5 – Описание документов ОА

№ п/п	Идентификатор документа	Список идентификаторов полей документа
1	2	3
1	ДС.1	ФИОстуд, НомЗачКн
2	ДО.1	Фак, Каф, Дисц, Преп, ФИОстуд, НомЗачКн, Оценка
...

Справочные документы. Оценка справочных документов представляется в табличном виде (см. рис.3.6). Отдельная запись в этой таблице представляет собой оценку одного документа. Для каждого справочного документа определяются следующие характеристики:

1. Идентификатор документа.
2. Оценка текущего количества записей – количество записей по данному документу, которое используется в производственном цикле ОА.
3. Оценка количества записей по данному документу в архиве ОА.
Например, справочник студентов факультета:
1. Оценка текущего количества записей – количество записей равно количеству студентов на факультете, 600 студентов – 600 записей.
2. Размер элемента справочника – ФИО студента (40 байт), номер зачетной книжки (8 байт). Всего – 48 байт.
3. Экспертная оценка количества записей в архиве документов (срок хранения справочника * среднее количество принятых студентов за один год) – 8 тысяч элементов.

Таблица 3.6 – Оценка справочных документов

№ п/п	Идентификатор документа	Оценка текущего количества записей	Оценка количества записей в архиве
1	2	3	4
1	ДС.1	60	8000
2	ДС.2	10	10000
...

Оперативные документы. Описание оценки оперативных документов представляется в виде табл.3.7 и включает определение следующих характеристик:

1. Идентификатор документа.
2. Оценка текущего количества документов, используемого в производственном цикле ОА.
3. Оценка количества документов в архиве ОА.
4. Оценка размера оперативной части документа в символах.

Пример описания оперативного документа ДО.1 приведен в табл.3.7.

Таблица 3.7 – Оценка оперативных документов

№ п/п	Идентификатор документа	Оценка текущего количества документов	Оценка количества документов в архиве	Оценка размера оперативной части в символах
1	2	3	4	5
1	ДО.1	20	1600	1800
2	ДО.2	60	600	260
..

Результирующие документы. Для оценки этих документов используются следующие характеристики:

1. Идентификатор документа.

2. Оценка текущего количества документов.
3. Оценка количества документов в архиве ОА.
4. Оценка оперативной части документа в символах.
5. Оценка вычисляемой части документа в символах.

Пример оценки результирующего документа «Средняя успеваемость студентов группы «...» за год» приведен в табл.3.8.

Таблица 3.8 – Оценка результирующих документов

№ п/п	Идентификатор документа	Оценка текущего количества документов	Оценка количества документов в архиве	Оценка оперативной части в символах	Оценка вычисляемой части в символах
1	2	3	4	5	6
1	ДР.1	150	3000	3600	120
2	ДР.3	15	300	1200	200
...

3.3.5. Оценка текущих и архивных документов ОА

Текущие документы ОА – это совокупность документов, которые в настоящем времени используются в производственном цикле. Для этих документов оцениваются показатели:

1. Для каждого справочного документа:
 - Оценка текущего количества записей по документу.
 - Оценка объема текущих записей в символах.
2. Для каждого оперативного документа:
 - Оценка текущего количества документов.
 - Оценка объема оперативной части в документе в символах.
3. Для каждого результирующего документа:
 - Оценка текущего количества документов.
 - Оценка объема оперативной и вычисляемой частей документа в символах.

Результаты оценки по всем типам документов представляются в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Оценка текущих документов ОА

№ п/п	Идентификатор документа	Срок использования документа	Оценка количества записей или документов	Общий объем данных в символах
1	2	3	4	5
1	ДС.1	6	600	28800
2	ДС.2	3	100	2000
...
Всего по оперативным документам			4500	358000
...
Всего по текущим документам				4600000

Для каждого типа документов в табл.3.9 рассчитываются итоговые значения по графам 4 и 5, а по всем документам – итоговое значение по графе 5.

Архивные документы – это те документы, которые хранятся в архиве ОА и/или его подразделений. Для оценки архивных документов используются показатели, представленные в табл. 3.10.

Таблица 3.10 – Оценка архивных документов ОА

№ п/п	Идентификатор документа	Срок хранения документа	Общее количество документов	Общий объем данных в документе в символах
1	2	3	4	5
1	ДО.3	25	1600	28800
2	ДС.3	5	200	800
...
Всего по оперативным документам			4500	358000
...
Всего по архивным документам				41260000

По каждой группе документов в табл.3.10 рассчитываются итоговые значения по графам 4 и 5, а по всем документам – итоговое значение по графе 5.

4. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ»

Разработка модели ОА – это интегрированное представление знаний об ОА (организационной, функциональной, информационной системах и основных средствах) в виде набора символических (рисунков, таблиц, описаний и т.д.) или других видов моделей для последующего их использования при разработке концепции АС.

Возможно использование средств автоматизации для построения функциональной и информационных моделей ОА путем применения возможностей пакета BPWIN [8, 9].

Содержание раздела «Разработка модели объекта автоматизации». В данном разделе рассматриваются вопросы построения и оценки функциональной и информационной моделей ОА.

Исходные данные для разработки модели ОА следующие:

1. Результаты обследования ОА (организационная структура, описание задач и их оценка, описание документов, архива документов и их оценка) – см. раздел 3.
2. Результаты обследования наследуемых средств автоматизации ОА (при необходимости).
3. Инструментальные средства автоматизации построения модели ОА (если определено в задании на КП).

Методика разработки модели ОА включает выполнение следующих работ:

1. Разработка и оценка функциональной модели (ФМ) ОА.
2. Разработка и оценка информационной системы (ИМ) ОА.
3. Разработка функциональной и информационной модели с использованием пакета BPWIN [4] или аналогичных средств автоматизации построения модели ОА.
4. Документирование результатов моделирования ОА.

Результаты разработки модели ОА представляются в виде следующих материалов:

1. Функциональная модель ОА (см. п.4.1 – табл.4.4 и рис.4.1 – рис.4.3).
2. Информационная модель ОА (см. п.4.2, рис.4.4 и табл.4.5).
3. Обоснование необходимости разработки АС (см. п.2.4.2, выполняется самостоятельно).

Некоторые компоненты модели ОА (каталог задач, описание и оценка задач, каталог документов, описание и оценка документов и архива документов) представлены в разделе «Обследование объекта автоматизации». В рамках данного раздела представляются остальные компоненты модели ОА.

Следует отметить, что результаты разработки модели ОА являются основной информацией для формулирования разработчиком проекта требований к АС, а также для разработки и исследования концепции АС.

4.1. Разработка функциональной модели ОА

Функциональная модель ОА – это обобщенный алгоритм функционирования ОА. Он состоит из определенной совокупности бизнес-процессов (комплексные производственные задачи), участие в которых принимают многие сотрудники из разных подразделений ОА.

Отдельный бизнес-процесс состоит из набора отдельных задач, для которых определена их последовательность реализации.

Сложность разработки функциональной модели ОА заключается в том, что:

- алгоритм реализации отдельного бизнес-процесса распределен между сотрудниками;
- сотрудники, участвующие в реализации задач бизнес-процесса, могут принадлежать к разным подразделениям;
- отдельную задачу бизнес-процесса может выполнять один или несколько сотрудников;
- синхронизация выполнения последовательности задач в рамках бизнес-процесса осуществляется директивным способом (инструкции и т.д.).

Функциональную модель ОА будем представлять в виде совокупности компонент:

1. Каталог задач ОА (раздел 3).
2. Описание моделей задач ОА и их оценка (раздел 3).

3. Функциональная модель группы сотрудников в виде совокупности задач, решаемых сотрудником из этой группы.
4. Модель бизнес-процессов (БП) и их структура. Отдельный БП (далее процесс) – это набор задач, выделенный по определенному признаку (комплекс производственных задач ОА). Взаимодействие между задачами бизнес-процесса определяется его структурой.
5. Общая функциональная модель ОА представляется в виде набора БП и структуры, которая определяет взаимодействия между этими процессами.

4.1.1. Определение функциональных моделей групп сотрудников

Функциональная модель группы сотрудников. Группу пользователей будем рассматривать как совокупность сотрудников, которые выполняют одинаковые функции (решают одинаковые задачи). Для каждой группы сотрудников определяется одна функциональная модель.

Каждый сотрудник ОА выполняет определенный набор задач в соответствии со своими функциональными обязанностями, которые прописаны в должностных инструкциях. Перечень задач определенного пользователя – это его функциональная модель. Для представления функциональных моделей используется табличный (см. табл. 4.1 – табл. 4.3) и графический (см. рис. 4.3) способы представления.

Таблица 4.1 – Функциональная модель группы сотрудников

№ п/п	Название группы сотрудников	Список задач (приложение)
1	2	3
1	Преподаватель	1-4, 6, 7
2	Методист	1-4
3	Секретарь	2, 3
...

Таблица 4.2 – Распределение задач и операций по группам сотрудников

Номер задачи	Типы операции	Группа сотрудников			
		Руководитель	Методист	Секретарь	...
1	2	3	4	5	6
1	Создание		Да		
	Уничтожение	Да			
	Другие	Да			
2	Создание			Да	
	Уничтожение			Да	
	Другие	Да	Да		
...

Таблица 4.3 – Функциональная модель групп сотрудников на уровне операций

Номер группы	Название группы сотрудников	Списки задач по типам операций		
		создание	уничтожение	другие
1	2	3	4	5
1	Руководитель	1		1-4
2	Методист	2		1-4
3	Секретарь	3		2, 3
4	Преподаватель	4		1, 4
5	Архивариус		1-4	1, 4
...

4.1.2. Определение бизнес-процессов

Для определения БД ОА необходимо глубокие знания производственной деятельности ОА. В рамках КП будем использовать упрощенную схему определения БП. В качестве основы для определения БП будем использовать следующие положения.

БП – это совокупность задач, сгруппированных по определенному признаку, они характеризуют определенный вид деятельности. Например, для ОА «Деканат» в качестве БП могут быть определены следующие комплексы задач (процессы): «Успеваемость», «Посещение занятий», «Учет состава студентов», «Нагрузка преподавателей» и другие.

Для описания бизнес-процессов используется табличный (см. табл.4.4) и графический способы представления (см. рис.4.1). В табл.4.4 приведено описание БП и перечень входящих в его состав задач, а на рис. 4.1 изображена структура функциональной модели ОА или схема взаимодействия между процессами.

Таблица 4.4 – Описание бизнес-процессов ОА

№ п/п	Номер БП	Идентификатор БП	Назначение БП	Список задач
1	2	3	4	5
1	1	БП.1	Успеваемость	1-5
2	2	БП.2	Посещение занятий	6-8
3	3	БП.3	Учет студентов	9-10

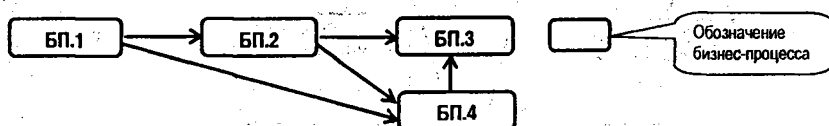


Рисунок 4.1 – Пример функциональной модели ОА

Описание структуры отдельного процесса представляется графически в виде схемы (см.рис.4.2), которая определяет взаимосвязи между отдельными задачами процесса.

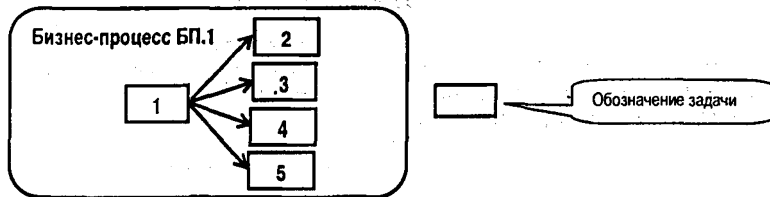


Рисунок 4.2 – Пример бизнес-процесса функциональной модели ОА

Описание функциональной модели сотрудника ОА представляется в виде таблицы (см.табл.4.5) и графически (см. рис. 4.3). В состав этой модели могут входить задачи из различных процессов.

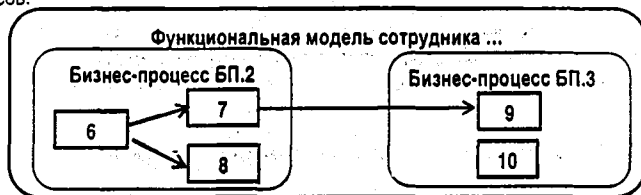


Рисунок 4.3 – Пример функциональной модели сотрудника

4.2. Разработка информационной модели ОА

Информационная модель (ИМ) представляет собой модель информационной системы ОА и описывается в виде следующих компонентов:

1. Каталог документов.

2. Описание документов, макеты и оценки документов, архив документов.
3. Схема взаимосвязей между документами.
4. Схема использования документов сотрудниками.

Каталог документов, описание документов, макеты и оценки документов и архив документов рассмотрены в разделе 3.

4.2.1. Разработка схемы взаимосвязей между документами

Схема взаимосвязей между документами создается на основе анализа информационных связей, которые существуют между документами ОА. Пример связей между документами приведен на рис.4.4.

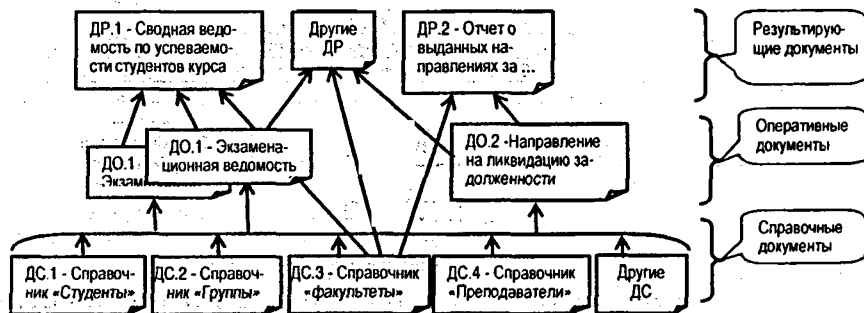


Рисунок 4.4 – Схема информационных связей между документами ОА

Между документами ОА существуют следующие информационные связи:

1. Между справочными и оперативными документами. При формировании оперативных документов используется информация из справочных документов.
2. При формировании результирующих документов используются данные, как со справочных документов, так и данные из оперативных.

Справочные документы представляют условно постоянную информацию ОА и не используют никакой информации из других типов документов.

Информацию в оперативных документах можно разделить на две части:

- информация, которая используется из справочных документов (постоянная часть);
- новая информация, которая отражает содержание документа (переменная часть).

Отчетные документы состоят из постоянной и переменной частей, и на основе их формируется результирующая информация об ОА. Для формирования постоянной части используются справочные документы, для формирования переменной – информация из оперативных документов. На основе этих особенностей разрабатывается схема информационных связей между документами ОА. Данная схема создается для всех документов, которые определены в описании ОА.

4.2.2. Разработка схемы использования документов сотрудниками

Каждый из сотрудников имеет доступ к определенному количеству документов ОА. Это определяется его функциональными обязанностями или тем перечнем задач, которые он решает. Кроме этого, по отношению к каждому из документов для каждого пользователя определены его возможные действия с данным документом, а именно: создание документа; уничтожение документа; другие операции с документом (см.п.4.3.2).

Схема использования сотрудниками документов и определения возможных операций над документами представляется в виде таблицы (табл.4.5).

Таблица 4.5 – Схема использования документов группами сотрудников

№ п/п	Идентификатор документа	Группа сотрудников								
		Методист деканата			Секретарь кафедры			...		
		создание	уничтожение	другие	создание	уничтожение	другие	...		
1	2	3	4	5	6	7	8	...	...	...
1	ДП.1	+	-	+	-	-	+	...	...	...
2	ДО.1	+	-	+	-	-	+	...	...	...
3	ДР.1	-	+	+	-	-	+	...	...	...

4.3. Использование средств автоматизации для построения модели ОА

Для автоматизации построения модели ОА возможно использование средства автоматизации (пакет BPWIN) для функционального и информационного моделирования ОА [8,9].

Данный пункт КП выполняется в случае, если он указан в задании на КП.

5. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ВАРИАНТА КОНЦЕПЦИИ АС»

Разработка первоначального варианта концепции АС – это разработка концепции АС и оценка ресурсов на ее создание, на основе требований пользователей (приложение В) и результатов полученных разработчиком проекта в процессе обследования ОА и разработки его модели.

Содержание раздела «Разработка концепции АС». В рамках данного раздела представляются результаты разработки и оценки первоначального варианта концепции АС.

Исходные данные для разработки и оценки концепции АС осуществляется на основе следующих исходных данных:

- Общий набор требований пользователей к АС (см. приложения В) включает следующие группы требований:
 - общие требования к АС;
 - требования к структуре и элементам АС;
 - требования к функциям РМ;
 - требования к ПО РМ;
 - требования к ТО РМ;
 - требования к БД.
- Каталоги устройств, ПЭВМ и программ (см. приложение Г).
- Результаты обследования ОА (раздел 3).
- Модель ОА (раздел 4).

Методика разработки первоначальной концепции АС включает последовательное выполнение следующих работ:

- Разработка модели деятельности эксплуатационного персонала АС.
- Определение количества рабочих станций (РС) в АС.
- Разработка и оценка концепции информационной системы АС.
- Разработка и оценка концепции программной системы АС.
- Разработка и оценка концепции технической системы АС.
- Разработка схемы логической структуры технических средств АС.
- Оценка стоимости АС и ее отдельных компонентов.
- Документирование результатов разработки концепции АС и ее компонентов.

Разработка первоначальной концепции АС предполагает использование в качестве основы требования пользователей (приложение В), которые в общем случае могут быть как не согласованы между собой, так и с руководством подразделений и ОА. Кроме этого, у разработчика проекта существует много возможностей для принятия по многим вопросам самостоятельного решения, которое в будущем может быть не поддержано заказчиком проекта. При решении многих задач разработчик проекта выступает как в роли будущих пользователей АС, так и в роли эксплуатационного персонала и от их имени формулирует требования к АС.

1.2. «Сервер». В этой графе описывается один или более серверов АС.

1.3. «Итого». В данной графе содержатся результаты расчета стоимостных показателей для следующих строк таблицы – 6, 8, 10 – 12, 14 и 16.

2. Строки таблицы (горизонтальные строки 1 – 24) разделены на четыре группы, каждая из которых состоит из совокупности строк:

2.1. Описание размещения РМ (строка 1) и режим работы пользователя (строка 2).

2.2. Номер РС (строка 3) и ее тип (строка 4), на которой расположено РМ пользователя.

2.3. Описание информационных, программных и технических элементов АС (строки 5 – 18), входящих в состав рабочего места указанного номера пользователя;

2.4. Итоговые стоимостные показатели АС и ее компонентов (строки 19 – 24).

В табл. 5.1 приведен фрагмент заполнения результатами разработки моделей двух рабочих станций и сервера. Строки 1 и 2 в данном разделе не используются.

Таблица 5.1 – Концепция АС и ее компонент

№ п/п	Описание РС и РМ		Организационная структура											Сервер	Итого	
			Подразделение 1					Подразд 2					...			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	...				
			Номера пользователей (номера РМ)													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	...							
1	Номер помещения (не исп.)															
2	Режим работы пользователя (не исп.)															
3	Номер РС		2	3											1	
4	Тип РС (=1-сервер, =2-ЭП, =3-польз.)		3	3											1	
5	ТС	СП	Название СП	Windows XP	Windows XP										Windows XP	
6			Стоимость СП	500	500										Oracle	13500
7		ИП	Название ИП	1С:Бухгалт. Access	1С:Бухгалт. Access											
8			Стоимость ИП	5000 1500	5000 1500											13000
9	ПП	Идентифик. приложения	ПП1	ПП2												
10		Стоимость приложения	1500	2000											3500	
11	ИС	БД	Идентификатор БД											ОБД1		
12			Стоимость создания БД											2500	2500	
13		ФАТ	Стоимость загрузки ФТД											4000	4000	
14			Стоимость загрузки ФАД											8000	8000	
15	ТС	ПЭВМ	Марка ПЭВМ	Катран1	Катран2									Катран2		
16			Стоимость ПЭВМ	11739	14187									14187	25926	
17		Устр.	Название устройства	HP 1050	HP1200											
18	Стоимость устройства		2600	3000										5600		
19	Общая стоимость РМ		23889	26187	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
20	Общая стоимость РС		23889	26187	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
21	Общая стоимость по группе		50076		X		X	X	X	X	X	X	X			
22	Общая стоимость по подразделению			X				X		X		X				
23	Итого по серверу												X	41187		
24	Общая стоимость АС														91263	

В связи с тем, что количество данных, которые требуется разместить в данной таблице при построении концепции, составляет несколько страниц, необходимо использовать следующие рекомендации по ее оформлению:

- Для описания ячеек таблицы использовать сжатый шрифт, размер 9 -10, межстрочный интервал – 0.9.
- Для обозначения элементов организационной структуры (подразделений и групп пользователей) и элементов АС (программ, приложений, БД, ПЭВМ и устройств) необходимо использовать символьные идентификаторы.

Результаты разработки концепции представляются в виде материалов:

1. Описание концепции АС и расчет для нее стоимостных показателей (табл. 5.1).
2. Результаты промежуточных результатов (экспертные оценки) и обоснования принятых решений.
3. Логическая схема технической системы АС.

5.1. Разработка модели деятельности эксплуатационного персонала АС

Предполагается, что первоначально в ОрС ОА отсутствует подразделение по эксплуатации АС. Поэтому необходимо в ОрС ОА добавить подразделение по обслуживанию АС (подразделение «Эксплуатация АС») и определить в нем одну группу сотрудников. Рекомендованное количество сотрудников для этого подразделения – два человека. В зависимости от сложности ОА, разработчик проекта может увеличить количество ЭП.

Для того, чтобы начать разработку концепции АС, модель ОА, разработанную в разделе 4, требуется дополнить моделью подразделения «Эксплуатация АС», а именно: разработать функциональную и информационную модели подразделения «Эксплуатация АС».

Функциональная модель подразделения «Эксплуатация АС». Она создается разработчиком проекта в соответствии с п.3.3 и п.4.1. Примерный перечень задач для сотрудников этого подразделения следующий:

- организация санкционированного доступа пользователей к ресурсам АС;
- обслуживание баз данных (создание, проверка, документирование и другие);
- обслуживание загрузочных файлов для баз данных;
- ведение архивов баз данных, восстановление баз данных;
- выполнение работ по обслуживанию устройств;
- обслуживание различных программ и другие.

Все задачи представим в виде одного бизнес-процесса, который независим от остальных бизнес-процессов ОА. Будем предполагать, что все задачи бизнес-процесса можно выполнять независимо. Документирование результатов разработки данной функциональной модели – см. раздел 3 и 4. Результаты оформляются либо отдельно (в виде отдельных таблиц и рисунков) либо путем расширения таблиц и рисунков функциональной модели ОА.

Информационная модель подразделения «Эксплуатация АС». Она создается разработчиком проекта в соответствии с п.3.4 и п.4.2. Примерный перечень документов для данного подразделения следующий:

- Заказ на регистрацию пользователя в АС.
- Заказ на выполнение работ по эксплуатации АС и ее элементов (БД, файлов, архивов, программ, оборудования).
- Отчет о регистрации пользователей.
- Отчеты о работе ЭП по заказам на работы по эксплуатации АС и ее элементов.

Макеты документов, их описание и оценку разработчик проекта выполняет самостоятельно. Так как рассматриваемое подразделение новое, то архивные документы отсутствуют. Документирование результатов разработки для данной информационной модели – см. раздел 3 и 4. Результаты оформляются либо отдельно (в виде отдельных таблиц и рисунков) либо путем расширения таблиц и рисунков информационной модели ОА.

5.2. Рекомендации по оформлению результатов разработки концепции АС

Результаты разработки первоначальной концепции АС и оценки ее компонентов представляются в виде табл. 5.1, которая в дальнейшем используется в качестве исходной для исследования и определения концепции для реализации АС (раздел 6). Структура данной таблицы организована следующим образом:

1. Графы таблицы (вертикальные строки) объединены в три группы:

- 1.1. «Организационная структура ОА». Данная графа имеет иерархическую структуру и описывает перечень подразделений ОА. В рамках отдельного подразделения определяются группы пользователей. Для каждой группы определяются пользователи. Все пользователи (включая ЭП) в таблице имеют сквозную нумерацию, начиная с 1.

Определение архивов для баз данных ИС. Для каждой БД ИС определяется архив для хранения ее содержимого. Способ документирования описания архивов определяет разработчик проекта. Рекомендуется табличный способ (например, имя архива, имя БД).

Определение файлов для текущих и архивных документов для их загрузки в базы данных ИС. Для каждой БД ИС определяется предварительный перечень файлов для загрузки исходных данных их текущих и архивных документов в базы данных ИС. Для каждого отдельного документа определяется отдельный файл. Результаты документируются в табличном виде (например, имя БД, список (имя текущего документа ..., имя файла ...), список (имя архивного документа ..., имя файла ...).

Экспертная оценка стоимости создания структуры отдельной БД. Оценка трудоемкости создания реализуется для каждой БД экспертным путем. Для отдельной БД разработчик проекта оценивает время, необходимое ему для реализации структуры БД и ее проверки на тестовых примерах. Это значение умножается на коэффициент 3. Предполагается, что полный цикл работ по созданию БД в три раза больше по отношению к реализации и проверке БД (дополнительно учитываются работы по проектированию и документированию БД).

В качестве исходной информации для экспертной оценки трудоемкости создания БД можно использовать экспертную оценку количества таблиц в БД (количество справочников + количество связей между документами) и количество атрибутов в БД (количество полей в словаре данных). Для расчета стоимости создания БД используется следующая формула:

Стоимость создания БД = Трудоемкость реализации БД * 3 * Средняя дневная зарплата,

где Трудоемкость реализации БД – экспертная оценка времени реализации БД в днях разработчиком проекта.

Средняя дневная зарплата – определяет разработчик (рекомендуемый диапазон 15 - 20 \$).

Результат оценки стоимости создания БД заносится в табл.5.1 в строку 12 (графа сервер АС для общих БД или графа конкретного пользователя для локальных БД). Если БД одного типа две и более, то результаты разделяются в строке 12 через запятую.

Экспертная оценка стоимости загрузки текущих документов в отдельную БД. Предполагается, что в БД должны находиться данные за N (задано в описании ОА) последних лет функционирования ОА. Стоимость загрузки (подготовка и ввод данных) текущих документов в БД определяется по формуле:

Стоимость загрузки данных в БД = Объем данных для загрузки в БД * Средняя дневная зарплата / Объем вводимых данных за день,

где Объем данных для загрузки в БД – определяется по графе 5 из табл.3.9 (используется информация о тех документах, которые предполагается загружать в данную БД);

Средняя дневная зарплата – определяет разработчик (рекомендуемый диапазон 10 - 15 \$);

Объем вводимых данных за день – определяет разработчик (рекомендуемый диапазон 4-8 тыс. символов).

Экспертная оценка стоимости загрузки архивных документов в отдельную БД. Предполагается, что в архиве ОА должны находиться данные за M (задано в описании ОА) последних лет функционирования ОА. Стоимость ввода архивных документов в БД определяется аналогично определению стоимости загрузки текущих документов в БД, только объем данных для загрузки определяется из табл.3.10 (используется информация о тех документах, которые предполагается загружать в данную БД).

Результаты расчета стоимости загрузки архивных документов заносятся в табл.5.1 в строку 14 (графа сервер АС для общих БД или графа конкретного пользователя для локальных БД).

5.5. Разработка и оценка концепции программной системы АС

Разработка и оценка концепции программной системы АС включает решение задач:

1. Разработка концепции ПС:
 - анализ функциональной модели ОА;
 - предварительное определение;

- При заполнении нескольких значений в одну ячейку таблицы (строки 5 -10, 17 и 18) эти ячейки необходимо делить на строки, т.е. отдельное значение заносится в отдельную строку в этой ячейке. Например, в строке 17 необходимо описать два устройства – принтер и сканер. Названия этих устройств располагаются в разных строках этой ячейки. Соответственно, стоимости этих устройств располагаются в разных строках ячейки строки 18, в том порядке, в котором они представлены в строке 17.
- Окончательная форма табл.5.1 представляется в виде единого листа, склеенного из стандартных листов А4, на которых представлены отдельные части таблицы. Рекомендуется использовать возможности пакета EXCEL для работы с табл.5.1, которые существенно упростят расчеты итоговых показателей и вывод содержимого на печать.

5.3. Определение количества РС в АС

В соответствии с клиент – серверной архитектурой разрабатываемую систему будем рассматривать как совокупность взаимодействующих рабочих станций (РС). РС делятся на: серверные РС; РС пользователей; РС персонала. Под пользовательской рабочей станцией АС понимается совокупность оборудования, программ (возможно, локальных баз данных), необходимых для работы отдельного пользователя или члена ЭП. Серверная станция предназначена для организации работы пользовательских станций.

Первоначальное количество РС (КолРС) АС определяется по формуле:

$$\text{КолРС} = \text{КолСерверов} + \text{КолСотрудников} + \text{КолЭП},$$

где КолСерверов – количество серверов в АС определяет разработчик проекта;

КолЭП – количество членов ЭП в АС;

КолСотрудников – количество сотрудников в организационной структуре ОА, деятельность которых планируется автоматизировать.

По результатам определения количества РС в табл.5.1 необходимо заполнить строки 3 и 4 (информация о номерах и типах РС для всех пользователей, персонала и серверов).

5.4. Разработка и оценка концепции информационной системы АС

Разработка и оценка концепции информационной системы АС включает решение следующих задач:

1. Разработка концепции ИС:

- Анализ ИМ (схемы взаимосвязей между документами и схемы использования документов сотрудниками ОА).
- Предварительное определение локальных и общих БД для ИС.
- Определение архивов для баз данных ИС.
- Определение файлов для текущих и архивных документов для их загрузки в БД ИС.

2. Оценка концепции ИС:

- Оценка стоимости создания БД.
- Оценка стоимости загрузки текущих документов в базы данных ИС.
- Оценка стоимости загрузки архивных документов в базы данных ИС.

Анализ ИМ ОА. Он реализуется на основе схемы взаимосвязей между документами (см. рис. 4.4) и включает анализ взаимосвязей между документами ОА. Результатом является выделение групп документов, которые взаимосвязаны между собой в рамках отдельной группы и не взаимосвязаны между группами документов. Каждая из таких групп документов является потенциальным претендентом на последующую реализацию в виде отдельной БД.

Предварительное определение локальных и общих БД для ИС. Для каждой из выделенных групп взаимосвязанных документов определяется тип БД: локальная или общая. Тип БД определяется на основе анализа схемы использования документов пользователями ОА. Если БД используется одним пользователем, то такая БД локальная. В противном случае, БД является общей. Для документирования БД рекомендуется использовать табличный способ представления БД (например, имя БД, тип БД, перечень документов).

Таблица 5.2 – Расчет трудоемкости создания отдельных программ

Номер задачи	Оценка трудоемкости создания программ	
	Экспертная оценка трудоемкости программирования и отладки в днях	Оценка полной трудоемкости создания программы в днях
1	2	3
1	1	3
2	3	9
...
Общая трудоемкость реализации приложения ПрГ.1		12 дней
...
Общая трудоемкость реализации приложения ПрГ.2		30 дней
...

Экспертная оценка стоимости создания отдельной программы определяется по формуле:

$$\text{Стоимость программы} = \text{Общая оценка трудоемкости программы} \cdot \text{Средняя дневная зарплата,}$$

где **Общая оценка трудоемкости программы** – определяется из табл. 5.2;

Средняя дневная зарплата – выбирается разработчиком проекта из диапазона 15 - 20 \$.

Результаты оценок трудоемкости приложений и их стоимости заносятся в табл.5.3.

Примечание. Одни и те же программы могут использоваться в разных приложениях, поэтому при расчете трудоемкости и стоимости создания программ их необходимо учитывать только в одном из приложений.

Таблица 5.3 – Оценка стоимости создания приложений ПС

Название (или номер) приложения	Список задач приложения	Общая оценка трудоемкости в днях	Средняя заработная плата	Оценка стоимости
1	2	3	4	5
БП1	1,2	12	15	180
БП2	3-10	40	15	600
БП3	3-10	40	15	600
...
Общая стоимость создания приложений				2040

Результаты экспертной оценки стоимости создания по каждому приложению заносятся в строку 7 и 8 табл. 5.1 для одной из РС, на которых будут применяться эти приложения.

5.6. Разработка и оценка концепции технической структуры АС

Разработка и оценка концепции ТС АС включает решение следующих задач:

1. Разработка концепции ТС:

- Уточнение структуры ТС.
- Выбор сервера (серверов) для АС.
- Определение места расположения баз данных и архивов БД АС.

2. Оценка концепции ТС:

- Выбор и оценка ПЭВМ для РС персонала и пользователей.
- Выбор и оценка устройств для РС персонала и пользователей.

3. Разработка логической структуры технических средств АС.

Уточнение структуры ТС. Первоначальная структура ТС задана в качестве исходных данных для создания АС – локальная сеть ПЭВМ. При необходимости разработчик проекта может изменить предложенную структуру ТС. В этом случае необходимо предложенный вариант работ, рассмотренный в п.5.1 – 5.6, уточнить и выполнить для новой структуры ТС. Далее рассмотрен перечень работ для ТС типа ЛВС ПЭВМ.

Выбор сервера (серверов). Определяет разработчик проекта.

Определения места расположения баз данных АС. Если в АС определен один сервер, то общие БД располагаются на этом сервере. Если в АС определено более одного сервера, то

- клиентских приложений для пользователей и эксплуатационного персонала АС;
- серверных приложений.

2. Оценка концепции ПС:

- выбор и оценка системных программ для каждой РС АС;
- выбор и оценка инструментальных программ для РС пользователей и ЭП АС;
- экспертная оценка трудоемкости и стоимости создания бизнес-процессов (прикладных программ, приложений) для РС пользователей и ЭП АС.

Анализ функциональной модели ОА. В рамках данной работы реализуется совместный анализ функциональных моделей сотрудников ОА (см. п.4.1.1) и результатов определения БД ИС (см. п.5.4). Результатом анализа является декомпозиция функциональных моделей пользователей на отдельные части, каждая из которых относится к отдельной БД. Эти части представляются в виде отдельного приложения. Аналогичный анализ выполняется и для ЭП. Если БД единственная, то функциональные модели пользователей представляют собой единственное приложение.

Предварительное определение приложений ПС. Для каждого отдельного приложения определяется перечень задач из функциональной модели пользователя.

Определение серверных приложений выполняет разработчик проекта.

Выбор и оценка системных и инструментальных программ для РС АС. В рамках данной работы реализуется выбор и оценка системных и инструментальных программ для каждой рабочей станции АС.

Системные программы – это операционные системы, утилиты и т.д., которые обеспечивают организацию вычислительного процесса и управление устройствами в рамках каждой РС АС. Примерный перечень этих программ приведен в табл.Г.3 (приложение Г).

При выборе СП разработчик проекта выступает в роли пользователей и персонала тех РС, для которых необходимо определить набор СП из предложенного списка. Если необходимые программы отсутствуют, разработчик добавляет в табл.Г.3 информацию о необходимых программах. Исключение составляют РС типа сервер. Для них необходимо выбрать сетевую операционную систему. Для каждой отдельной РС результаты выбора СП (название и стоимость) заносятся в таблицу 5.1 (строка 5 – список СП, строка 6 – стоимость СП).

Инструментальные программы – это программы, которые используются для реализации прикладных программ (языки программирования, системы управления базами данных и другие), а также другие инструментальные средства для автоматизации работы пользователей и персонала АС. Примерный перечень этих программ приведен в табл.Г.3.

При выборе ИП разработчик проекта выступает в роли пользователей и персонала АС тех РС, для которых необходимо определить набор ИП из предложенного списка. Если необходимые программы отсутствуют, разработчик добавляет в табл.Г.3 информацию о необходимых программах. Для каждой отдельной РС результаты выбора ИП (название и стоимость) заносятся в таблицу 5.1 (строка 7 – список ИП, строка 8 – стоимость ИП). Выбор ИП осуществляется только для РС пользователей и персонала АС.

Экспертная оценка стоимости приложений. Как определено выше, под отдельным приложением понимается совокупность задач определенного класса пользователей с отдельной БД ИС. Предполагается, что все приложения покрывают все задачи бизнес-процессов ОА.

Отдельная задача приложения реализуется в виде отдельной программы. ИП для реализации приложений пользователя (ПрП) определяет разработчик проекта и рассчитывает трудоемкость реализации приложения пользователя (перечня задач приложения). Оценка трудоемкости реализации приложения реализуется экспертным путем. Для каждой задачи разработчик проекта оценивает время, необходимое ему для ее программирования и тестирования в днях (см. табл.5.2). Предполагается, что полный ЖЦ работ по созданию программы в три раза больше, чем его реализация (дополнительно учитываются работы по проектированию, сборке, испытанию, документированию). Полная трудоемкость создания отдельной программы получается путем умножения экспертной оценки реализации программы, умноженной на коэффициент 3. Результаты оценок для каждой задачи заносятся в графу 2 табл. 5.2, а затем рассчитываются оценки в графе 3 и итоговые значения оценок по отдельным приложениям.

6. РАЗДЕЛ «ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ КОНЦЕПЦИИ АС»

Исследования вариантов концепции АС – это поиск среди возможных концепций варианта АС наиболее полно удовлетворяющего требования заказчика. Исследование основано на использовании результатов, полученных при разработке первоначальной концепции АС, которая рассмотрена в разделе 5.

Содержание раздела «Исследование вариантов концепции АС». В данном разделе представляются результаты разработки различных вариантов концепции АС, их оценки и выбор концепции АС для ее реализации.

Исходные данные для исследования концепций АС включают следующие группы данных (параметров):

1. Результаты разработки и оценки первоначального варианта концепции (раздел 5).
2. Набор требований заказчика проекта (выдается преподавателем) индивидуально студенту (см. рис.6.1):
 - Состав пользователей и персонала АС и режим их работы (см. табл.Д.1).
 - Перечень помещений для размещения АС, пользователей и эксплуатационного персонала АС (см. табл. Д.2).
 - Список требований к АС и ее компонентам (см. табл. Д.3 и Д.4).

Необходимым условием для выдачи перечисленного выше набора требований является представление разработчиком проекта заказчику проекта результатов по разделу 5.

Методика исследования концепции включает выполнение следующих работ (см. рис.6.2):

1. Формирование набора требований заказчика к АС в соответствии с заданным вариантом ОА (см. рис.6.1).
2. Построение новой модели концепции АС для заданного набора пользователей и эксплуатационный персонал АС (с учетом табл.Д.1), оценка стоимостных показателей АС и ее компонентов.
3. Размещение пользователей, персонала и элементов АС по помещениям ОА (с учетом табл.Д.2).
4. Оптимизация количества РС АС, на основе совмещения работы сотрудников из одной группы работающих в разные смены (с учетом табл.Д.1), и анализ результатов оптимизации.
5. Оптимизация количества совместно используемых устройств в отдельных помещениях для групп пользователей и анализ результатов оптимизации.
6. Уточнение состава оборудования и программных средств АС на основе заданных требований заказчика (с учетом табл. Д.3 и Д.4) и их анализ.
7. Документирование результатов разработки варианта АС для ее создания.

Результаты разработки, оценки и выбора концепции для создания АС представляются в виде следующих материалов:

1. Результаты решения задач 2 - 6, перечисленных в методике.
2. Описание концепции АС и ее оценки в виде табл.6.1 (аналог табл.5.1).

6.1. Формирование набора требований к АС

В соответствии с вариантом задания на КП из требований заказчика проекта (приложение Д) необходимо сформировать три набора требований, которые обязательно должны быть учтены при разработке концепции АС. Структура требований и процесс их формирования представлен на рис 6.1.

6.2. Модель процесса исследования вариантов концепции АС

Структура процесса исследования концепций АС изображена на рис.6.2. На рисунке представлены основные задачи процесса исследования вариантов концепции АС, а также входные данные и получаемые результаты по каждой задаче данного процесса.

разработчик определяет место расположения для каждой общей БД. Для локальных БД в качестве места расположения используются соответствующие РС пользователей или ЗП.

Для архивов БД место их расположения определяет разработчик проекта.

Выбор и оценка ПЭВМ для пользователей и персонала АС. Разработчик проекта выступает в роли будущих пользователей и эксплуатационного персонала и выбирает для них ПЭВМ из предложенного списка в табл.Г.2 (приложение Г). Требования от разных групп пользователей должны различаться и максимально приближаться к реальным условиям. Если необходимые ПЭВМ отсутствуют в предложенном списке, то разработчик добавляет в табл.Г.2. информацию о необходимых ПЭВМ. Результаты выбора ПЭВМ заносятся в табл. 5.1 в графы 15 и 16 для соответствующей РС.

Выбор и оценка устройств для РС пользователей и персонала АС. Аналогично выбору ПЭВМ, разработчик выбирает для каждой РС пользователей и персонала АС необходимые для их работы устройства. Требования от разных групп пользователей к устройствам должны различаться и максимально приближаться к реальным условиям. Если необходимые устройства отсутствуют в предложенном списке, то разработчик добавляет в табл.Г.1. информацию о необходимых устройствах.

Результат выбора оборудования для РС АС заносится в табл. 5.1 в графы 17 и 18 в строку для соответствующей РС. Если устройств более одного, то записи об этих устройствах располагаются ниже под первой записью о записанном устройстве.

Разработка схемы логической структуры ТС АС. На основе выбора ПЭВМ и устройств разрабатывается логическая структура ТС АС, с указанием названий ПЭВМ, устройств, номеров РС и групп пользователей (см. рис.5.1).

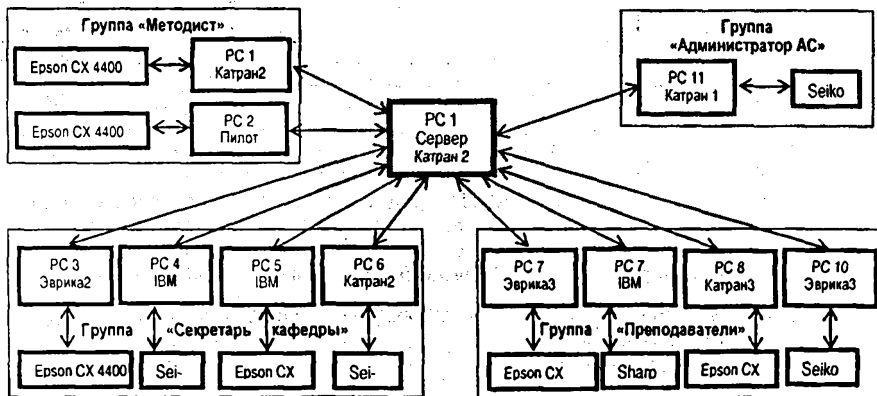


Рисунок 5.1 – Фрагмент логической структуры ТС АС

5.7. Оценка стоимости АС и ее отдельных компонент

Оценка стоимостных показателей для концепции АС и ее отдельных компонентов реализуется на основе данных, которые определены при решении задач в п.5.2 – п.5.6 и представлены в табл. 5.1. Для концепции АС рассчитываются следующие стоимостные показатели:

1. Общая стоимость отдельных элементов АС – графа «Итого», строки 7,10,12 – 14,16 и 18.
2. Общая стоимость отдельной РС – строка 19.
3. Общая стоимость РМ – строка 20.
4. Общая стоимость компонент АС по отдельной группе пользователей – строка 21.
5. Общая стоимость компонент АС по отдельному подразделению – строка 22.
6. Общая стоимость компонентов сервера – строка 23.
7. Общая стоимость АС – строка 24.

Стоимость показателей приводится в тыс. руб.

6.2.1. Построение модели АС с учетом нового состава пользователей и ЭП

Новый вариант концепции АС разрабатывается на основе первоначального варианта (см. табл.5.1) и требований заказчика проекта, заданных в табл.Д.1 (новый состав пользователей и эксплуатационного персонала АС).

Результатом разработки новой концепции АС является таблица 6.1 (в тексте не приводится, структура аналогична таблице 5.1). Построение новой концепции включает решение следующих задач:

1. Для каждой группы пользователей АС из табл. 5.1:
 - Добавить новых пользователей АС (размножение в графе подразделение – группа – номер пользователя таблицы 5.1), чтобы их количество было равно количеству пользователей, заданному в табл. Д.1.
 - Для каждого нового пользователя унаследовать и размножить значения из строк 5 - 18. Значения в строках 7 и 8 указываются только для первого пользователя в группе.
2. Для персонала АС, который определен в табл. 5.1, выполняются следующие действия:
 - Добавить новых членов эксплуатационного персонала (размножение в графе подразделение – группа – номер пользователя), чтобы их количество было равно количеству членов, заданному в табл. Д.1.
 - Для каждого нового члена необходимо унаследовать из размножить значения с строках 5 - 18. Значения в строках 7 и 8 указываются только для первого члена персонала АС.
3. Ввести в строке 3 сквозную нумерацию РС пользователей и персонала, начиная с единицы.
4. Рассчитать итоговые значения показателей (строки 19 – 24 и графа «Итого»).
5. Документировать результаты разработки новой концепции АС в виде табл. 6.1.

В данном подразделе представляются материалы:

- вариант исходных данных из табл. Д.1;
- содержимое табл. 6.1.

6.2.2. Размещение пользователей, персонала и элементов АС по помещениям

Для размещения пользователей, персонала и элементов АС заказчиком проекта задан набор помещений ОА и их площади (табл.Д.2). Нумерация групп пользователей в этой таблице ведется в порядке, в котором эти группы перечислены в описании ОА.

Размещение пользователей, персонала и элементов АС включает планирование их расположения по помещениям здания ОА с учетом следующих нормативов и ограничений:

1. На каждого пользователя и члена эксплуатационного персонала необходимо 6 квадратных метров площади в помещении для размещения рабочего места и оборудования РС.
2. Члены персонала размещаются в одном или нескольких отдельных помещениях. Совместное нахождение персонала и пользователей АС в одном помещении запрещено.
3. Члены одной группы пользователей должны размещаться в одном или нескольких отдельных помещениях.
4. При необходимости можно размещать сотрудников разных групп пользователей из одного подразделения. Размещение сотрудников из разных подразделений в одном помещении запрещено.
5. Для размещения сервера (серверов) АС требуется не менее 8 квадратных метров и отдельное помещение.

При размещении пользователей и персонала необходимо максимально использовать площади помещений ОА. Фрагмент результатов размещения пользователей, персонала и элементов АС представлен в табл.6.1.

Рекомендуется следующая последовательность действий по работе с таблицей 6.1:

1. Сформировать шапку табл.6.1:
 - заполнить графы 6 и 7 для персонала (общее количество, режим работы – из табл.Д.1).

Требования на разработку АС

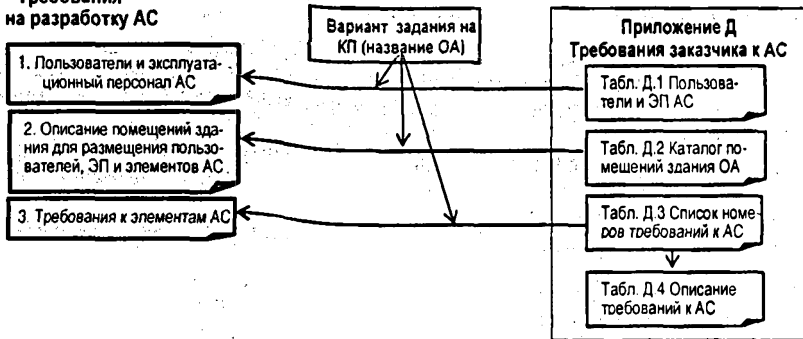


Рисунок 6.1 – Структура требований заказчика к АС

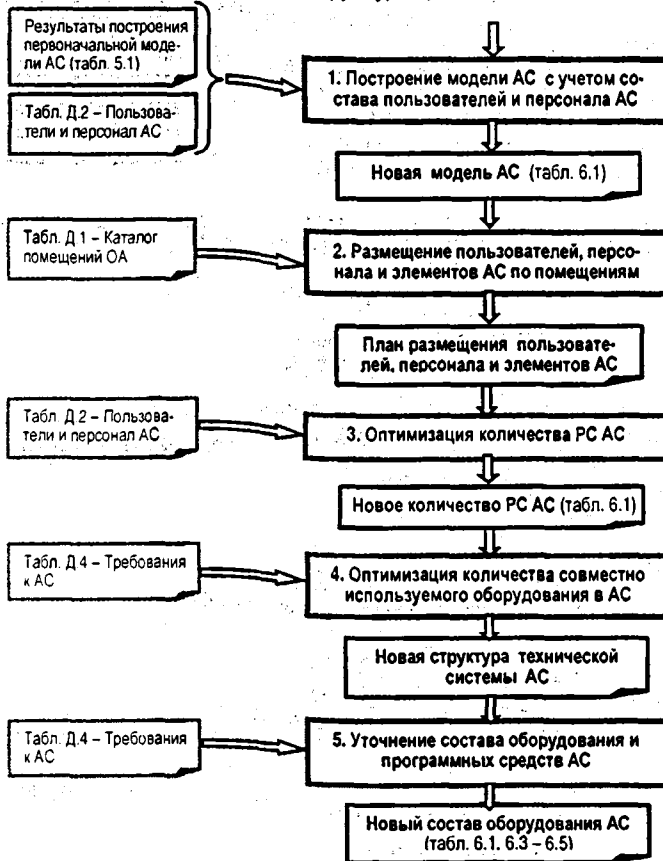


Рисунок 6.2 – Структура процесса исследования вариантов концепции АС

6.2.3. Оптимизация количества РС в АС

Оптимизация количества РС в АС осуществляется на основе использования показателя «режим работы пользователей и персонала». При двух- и трехсменной работе пользователей возможно размещение нескольких рабочих мест на одной рабочей станции.

Для оптимизации количества РС в АС используется табл. 6.2, которая создается на основе табл. 6.1. Оптимизация заключается в сокращении количества РС для групп пользователей, размещенных в одном помещении. При двухсменной работе совмещается два РМ на одной РС, при трехсменной работе – три РМ.

В табл. 6.2 приведен пример оптимизации размещения пользователей, персонала и элементов АС представленных в табл. 6.1. По результатам оптимизации получены следующие результаты: в помещении 2 уменьшено количество РС на одну, в помещении 3 – на 4 РС, в помещении 4 – на 4 РС.

Таблица 6.2 – Результаты оптимизации количества РС АС

Номер подразделения	Номер помещения	Общая площадь	Свободная площадь	Сервер	Персонал				Пользователи								
					Общее кол.	Режим работы	№ РС	№ РМ	«Название группы 1»				«Название группы 2»				...
									Общее кол.	Режим работы	№ РС	№ РМ	Общее кол.	Режим работы	№ РС	№ РМ	
					2	2	№ РС	№ РМ	6	3	№ РС	№ РМ	Общее кол.	Режим работы	№ РС	№ РМ	...
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	...
1	1	20	12	1													
1	2	20	8		1	2	2	1									
					1	2	2	2									
Итого по 2							2	2									
1	3	40	2						1	3	3	3					
									1	3	3	4					
									1	3	3	5					
									1	3	4	6					
									1	3	4	7					
									1	3	4	8					
Итого по 3											2	6					
1	4	50	2						1	2	5	9	1	3	7	3	
									1	2	5	10	1	3	7	4	
									1	2	6	11	1	3	7	5	
													1	3	8	6	
													1	3	8	7	
Итого по 4											2	3			2	5	
...
Итого		130	24	1													

По результатам оптимизации вносятся изменения в табл. 6.1.

В данном подразделе представляются следующие материалы:

1. Описание принятых решений по оптимизации размещения пользователей и персонала.
2. Содержимое табл. 6.2.
3. Общие выводы по результатам оптимизации количества РС.

6.2.4. Оптимизация количества совместно используемых устройств в АС

Оптимизация количества совместно используемых устройств в АС осуществляется с учетом следующих рекомендаций и ограничений:

7. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА ПЛАНА СОЗДАНИЯ АС»

Разработка плана создания АС – это представление плана-графика (далее план) создания АС в виде последовательности стадий, процессов и работ по реализации АС и ее элементов АС в рамках тех требований, которые определены заказчиком проекта.

Планирование реализуется путем распределения финансовых, временных и людских ресурсов на создание элементов АС и АС в целом по стадиям и процессам ее ЖЦ. Следует отметить, что план разрабатывается на основе исходных данных, которые имеют разную точность. Так для элементов АС, которые необходимо приобрести (оборудование, СП и ИП), их стоимость соответствует реальным стоимостям, а стоимость и время на создание информационных и программных элементов, основаны на экспертных оценках разработчика проекта. Кроме этого, планирование выполняется в условиях ограниченных ресурсов (финансовых, людских и временных), что требует деление АС на части (очереди) и соответственно планирование создания этих частей.

Результаты планирования носят предварительный, оценочный характер и используются в процессе «Разработка ТЗ» на создание АС.

Содержание раздела «Разработка плана создания АС». В данном разделе описываются результаты разработки, оценки, анализа и документирования плана создания АС и ее компонентов.

Исходные данные для разработки плана создания АС:

1. Концепция АС (раздел 6) для разработки плана ее реализации.
2. Ресурсы, выделенные заказчиком, для реализации АС; включают:
 - финансовые ресурсы (в млн. руб.) – плановая стоимость АС не должна быть более чем на 20% превышать стоимость АС, рассчитанную и представленную в табл. 6.1. Эти ресурсы выделяются заказчиком частями (количество и размер частей указан в табл. Д.5). Для ПО АС в рамках первой части выделяемых финансовых средств разрешено использование до 50% от стоимости всего ПО АС;
 - людские ресурсы – перечень и характеристики разработчиков ИС и ПС заданы в табл. Д.6 и табл. Д.7;
 - временные ресурсы:
 - для реализации элементов ТС – определены в табл. Г.1 и Г.2;
 - для элементов ИС – экспертные данные разработчика проекта и коллектив разработчиков ИС (см. табл. Д.6 и Д.7);
 - для инструментальных и системных программ – определены в табл. Г.3;
 - для приложений – экспертные данные разработчика проекта и коллектив разработчиков программ (см. табл. Д.6 и Д.7).
3. Требования заказчика проекта к процессам ЖЦ АС определены в табл. Д.4 и табл. Д.5.

Методика разработки плана включает последовательность следующих работ:

1. Формирование набора требований для разработки плана создания АС на основе требований заказчика проекта (см. рис.7.1).
2. Идентификация АС, ее элементов, ЖЦ и разработчиков АС.
3. Разработка процессной модели ЖЦ для создания АС по частям.
4. Деление АС на части (очереди) на основе размеров, выделяемых заказчиком финансовых ресурсов на реализацию АС (см. табл. Д.4 и Д.5).
5. Планирование реализации элементов ИС, ПС и ТС по частям.
6. Разработка и документирование плана создания АС.
7. Документирование результатов реализации процесса «Разработка концепции».

Результаты планирования представляются в виде следующих материалов:

1. Описание очередей АС.
2. Графики реализации ИС и программ ПС.
3. План-график создания АС (см.табл.7.1).
4. Разработка документа «Концепция АС» (если вопрос задан в задании на КП).

1. Совместное использование устройств разрешено для сотрудников в рамках отдельных помещений. Например, принтеров, сканеров и т.д.
2. При назначении совместного использования устройств необходимо учитывать требования заказчика проекта к устройствам (см. табл. Д.3 и Д.4).

Все принятые решения по оптимизации количества устройств документируются. Результаты оптимизации фиксируются в табл. 6.1.

В данном подразделе представляются следующие материалы:

1. Вариант требований к устройствам АС из табл. Д.3 и Д.4.
2. Описание принятых решений по оптимизации количества совместно используемых устройств.
3. Содержимое табл. 6.1 с внесенными изменениями.
4. Общие выводы по оптимизации совместно используемых устройств АС.

6.2.5. Уточнение состава оборудования, системных и инструментальных программ

Первоначальная концепция АС создавалась разработчиком проекта на основе требований пользователей (приложения В и Г), которые были максимально удовлетворены, т.е. были учтены все требования пользователей к оборудованию, к программным средствам и другим элементам АС. При этом никаких ограничений на стоимость и/или марки оборудования и программных средств не накладывалось, в том числе на их совместимость и т.д.

Уточнение состава оборудования, системных и инструментальных программ осуществляется на основе набора требований, которые заданы заказчиком проекта (см. табл. Д.3 и Д.4). Результатом перечисленных действий являются табл. 6.3 – 6.5, в которых определен окончательный набор необходимого оборудования и программ для приобретения.

Таблица 6.3 – Список устройств АС

Номер помещения	Номер устройства	Количество устройств	Тип устройства	Марка устройства
1	2	3	4	5
1	1	1	1	Hewlett Packard 1200
2	1	1	1	Hewlett Packard 1050
...

Таблица 6.4 – Список ПЭВМ АС

Номер помещения	Номер РС	Количество ПЭВМ	Марка ПЭВМ	ЦП кол-во ядер х частота	Оперативная память	Внешняя память	Тип и размер монитора
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	Катран 1	6 x 3.2GHz	8 Gb	1 Tb	LCD, 23"
3	1	3	Катран 2	6 x 3.3GHz	16 Gb	2 Tb	LCD, 27"
...

Таблица 6.5 – Список системных и инструментальных программ АС

Номер программы	Список номеров РМ	Количество программ	Наименование программы	Версия	Тип программы (1 - СП, 2 - ИП)
1	2	3	4	5	6
1	PM1-12	12	Windows NT	2000	1
2	PM13-17	12	Windows 7	2011	1
...

В данном подразделе представляются следующие материалы:

1. Перечень требований к оборудованию, программным средствам (табл. Д.3 и Д.4).
2. Описание принятых решений по выполнению требований заказчика.
3. Содержимое табл. 6.3 – табл. 6.5.
4. Содержимое табл. 6.1 с внесенными изменениями (см. п.6.2.1 – п.6.2.5)
5. Общие выводы по результатам уточнения набора оборудования и программ для АС.

Для использования данной модели ЖЦ ее необходимо дополнить описанием процессов и итогов, которые представляются в плане создания АС (см. рис.7.3).

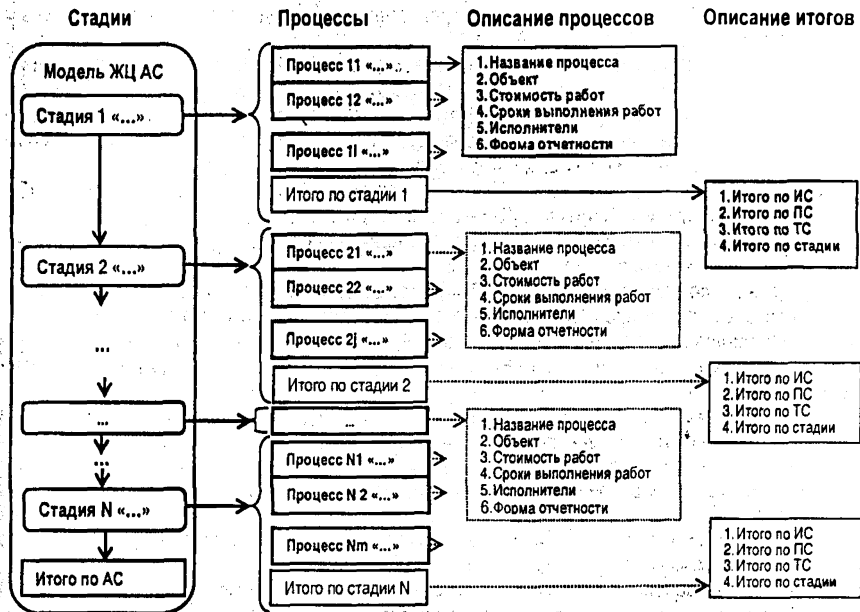


Рисунок 7.3 – Процессы ЖЦ для создания АС по частям

7.3. Табличный способ представления плана создания АС

Для документирования результатов планирования на основе предложенной модели ЖЦ (см. рис.7.3) используется табличный способ представления плана создания АС (см. табл. 7.1).

Таблица 7.1 – Макет плана-графика создания АС

№ п/п	Название процесса	Объект создания	Обозначение элемента	Стоимость работ	Сроки исполнения	Исполнители	Форма отчетности
1	2	3	4	5	6	7	8
Стадия 1. Разработка АС							
...
Итого по стадии 1						X	
Стадия 2. Реализация очереди 1 АС							
...
Итого по закупкам ТС				X	X		
Итого по реализации ИС				X	X		
Итого по закупкам ПС				X	X		
Итого по реализации ПС				X	X		
Итого по стадии 2					X	X	
Стадия i+1. Реализация очереди I-ой АС							
...
Итого по закупкам ТС				X	X		
Итого по реализации ИС				X	X		
Итого по закупкам ПС				X	X		
Итого по реализации ПС				X	X		
Итого по стадии i+1					X	X	
Итого по АС					X	X	

7.1. Формирование набора требований к плану создания АС

В соответствии с вариантом задания на КП из требований заказчика (приложение Д) необходимо сформировать три набора требований, которые обязательно необходимо учесть при разработке плана создания АС. Структура требований и процесс их формирования представлен на рис 7.1.

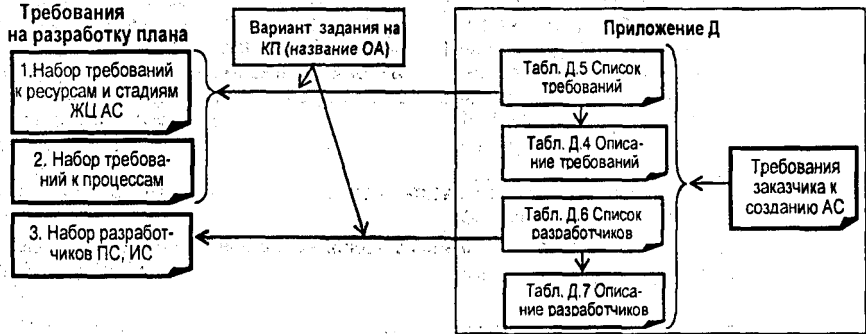


Рисунок 7.1 – Структура требований заказчика проекта к созданию АС

7.2. Модель ЖЦ для создания АС по частям

Для создания АС по частям предложена каскадная модель ЖЦ, изображенная на рис.7.2. Эта модель ориентирована на создание АС в виде нескольких частей. Отдельная часть АС – это очередь АС, которая включает определенную совокупность элементов системы. Отдельная очередь рассматривается как часть АС, для которой выполняются следующие процессы: реализация, сборка, испытание, ввод в действие и приемка. Предполагается, что очереди АС реализуются последовательно и представляет собой логически завершенную совокупность функций системы и могут использоваться автономно. Совокупность очередей представляет АС как единое целое.

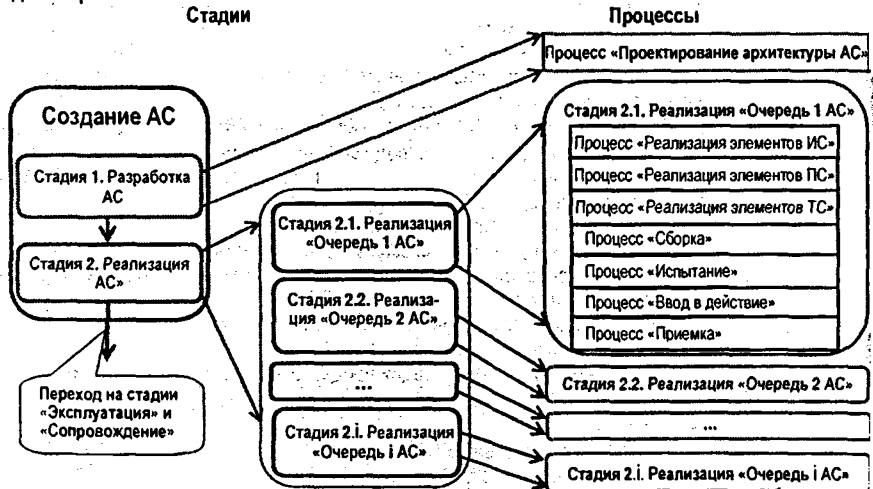


Рисунок 7.2 – Стадии ЖЦ для создания АС в виде набора очередей

- для элементов ТС – стоимость работ (стоимость закупаемых элементов); сроки исполнения – экспертная оценка разработчика проекта; исполнители – разработчик проекта, поставщики элементов ТС;
 - для элементов ИС – стоимость работ (рассчитывается разработчиком на основе табл. Д.7 и Д.8 и результатов оценки размеров БД и файлов в п.6.2); сроки исполнения – рассчитывается разработчиком проекта на основе табл. Д.7 и Д.8; исполнители – разработчики ИС;
 - для элементов ПС (СП и ИП) – стоимость работ (стоимость закупаемых элементов СП и ИП); сроки исполнения – экспертная оценка разработчика проекта; исполнители – разработчик проекта, поставщики элементов СП и ИП;
 - для элементов ПС (приложений) – стоимость работ (стоимость рассчитывается разработчиком на основе табл. Д.7 и Д.8 и оценок трудоемкости задач в п.6.5); сроки исполнения – рассчитывается разработчиком проекта на основе табл. Д.7 и Д.8; исполнители – разработчики ПС.
3. Процесс «Сборка» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл.Д.5 и Д.6, исполнители – разработчик проекта.
 4. Процесс «Испытание» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл.Д.5 и Д.6, исполнители – разработчик проекта.
 5. Процесс «Ввод в действие» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл.Д.5 и Д.6, исполнители – разработчик проекта.
 6. Процесс «Приемка» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл.Д.5 и Д.6, исполнители – разработчик проекта.

Вариант требований заказчика к реализации отдельных процессов ЖЦ АС представлен в таблицах Д.5 (список исполнителей) и Д.6 (характеристики исполнителей), которые используются разработчиком проекта для формирования графы «Исполнители».

7.5. Варианты реализации разных систем АС по частям

7.5.1. Особенности деления ТС на части

ТС состоит из РС, каждая из которых включает набор оборудования (ПЭВМ, а также могут входить несколько устройств). Линии связи между РС не рассматриваются, так как предполагается, что кабельная система существует в ОА. Логическая структура ТС изображена на рис.7.4.а.

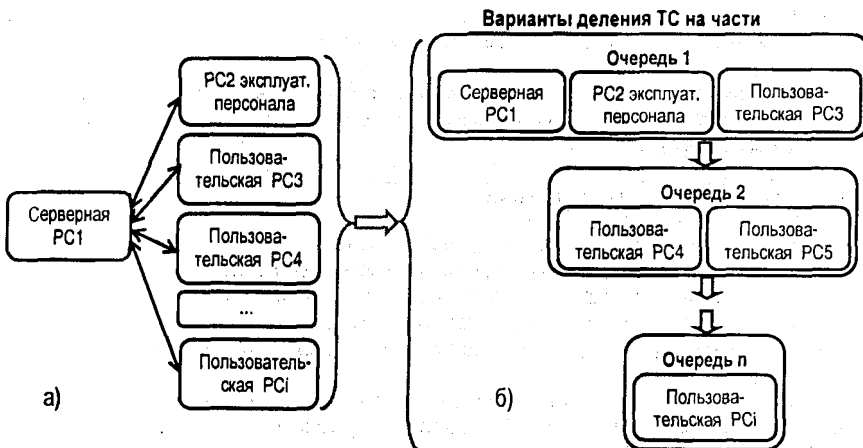


Рисунок 7.4 – Примеры деления технических элементов на очереди

План создания АС состоит из строк и граф, которые определяются следующим образом:

1. «Стадия ...» ЖЦ АС. Все записи (строки) в плане сгруппированы по стадиям (стадия 1, стадия 2 и т.д.). Отдельная стадия представляется в виде совокупности процессов и итогов по стадии.
2. Отдельная запись в плане (за исключением записей «Итого...») описывает планируемую реализацию процесса «Название процесса» для элемента «Обозначение элемента» в рамках рабочей станции «Номер РС». Для реализации этого процесса определяются (или рассчитываются) его характеристики: «Стоимость работ», «Сроки исполнения», «Исполнители» и «Форма отчетности».
3. Строки с итоговыми полями («Итого по закупке», «Итого по ИС», «Итого по ПС», «Итого по стадии «Итого по АС») – рассмотрены в п.7.7.
4. «Название процесса» ЖЦ АС (графа 2). Перечень процессов для каждой стадии ЖЦ и их характеристики рассмотрены в п.7.3.
5. «Объект создания (система или РС)» (графа 3) – название системы (АС, ИС, ПС, ТС или ОРС) или номера РС, для которых осуществляется процесс «Название процесса».
6. «Обозначение элемента» РС АС (графа 4) – определение названия элемента, для которого применяется процесс «Название процесса». Все элементы разделены на следующие группы:
 - Информационная система. Элементы – БД, файл для загрузки текущих документов в БД, файл для загрузки архивных документов в БД.
 - Техническая система. Элементы – устройства, ПЭВМ. Структуры – структура взаимосвязей между рабочими станциями. Тип структуры – локальная вычислительная сеть ПЭВМ.
 - Программная система. Элементы – системные программы (СП), инструментальные программы (ИП), прикладные программы (приложения – ПП).
 - Организационная система. Элементы – член эксплуатационного персонала.
7. Ресурсы, которые необходимо запланировать на осуществление процесса (графа 2) для элемента (графа 4), делятся на следующие группы:
 - «Стоимость работ» (графа 5) – размер финансовых ресурсов;
 - «Сроки исполнения» (графа 6) – размер временных ресурсов;
 - «Исполнители» (графа 7) – список возможных участников для каждого из процессов ЖЦ АС или элемента АС определены в п.7.3. Исполнители делятся на следующие группы:
 - разработчик проекта (студент) – разрабатывает ТЗ и архитектуру системы, руководит всеми процессами ЖЦ АС;
 - разработчики ИС – реализуют создание элементов ИС, участвуют в процессах сборки, испытания, ввода в действие и приемке этих элементов;
 - разработчики ПС – реализуют создание приложений, участвуют в процессах сборки, испытания, ввода в действие и приемке этих элементов;
 - поставщики оборудования, СП и ИП – обеспечивают поставку, участвуют в сборке, испытаниях и вводе в действие оборудования.
8. «Форма отчетности» (графа 8) – это результат реализации определенного процесса. Пример фрагмента плана создания АС приведен в табл. 7.2.

7.4. Определение процессов модели ЖЦ

В плане-графике для каждого из процессов ЖЦ АС определяются графы «Стоимость работ», «Сроки исполнения» и «Исполнители», для которых используются следующие правила формирования этих граф:

1. Процесс «Проектирование архитектуры АС». Стоимость работ и сроки исполнения – экспертная оценка разработчика проекта; исполнитель – разработчик проекта.
2. Процесс «Реализация элементов»:

Для разработки плана реализации элементов ИС необходимо разработать график реализации ИС с учетом разработчиков ИС, вариант которых задан в табл. Д.7 и Д.8. Например, рассмотрим модель ИС представленную на рис.7.6. Для заданного варианта названия ОА в графе 2 табл. Д.7 задан список разработчиков для создания элементов ИС. Модели этих разработчиков представлены в табл. Д.8 (вид работ, производительность и стоимость). Вид работ разработчика (создание БД, разработка и загрузка файлов) используется для распределения процессов по реализации ИЭ за исполнителями (см. рис. 7.7): Возможно, что один исполнитель может выполнять несколько видов работ (процессов). Закрепление разработчика за определенным видом работ осуществляет разработчик проекта. Далее для каждого элемента ИС рассчитывается новая стоимость и время их реализации на основе значений «производительность» и «дневная стоимость» исполнителей.

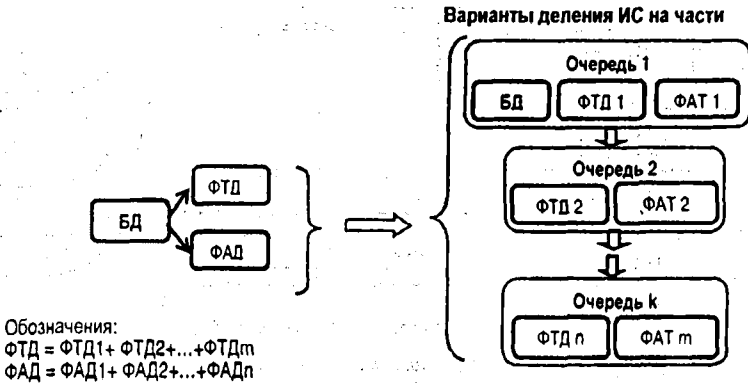


Рисунок 7.6 – Примеры деления информационных элементов на очереди

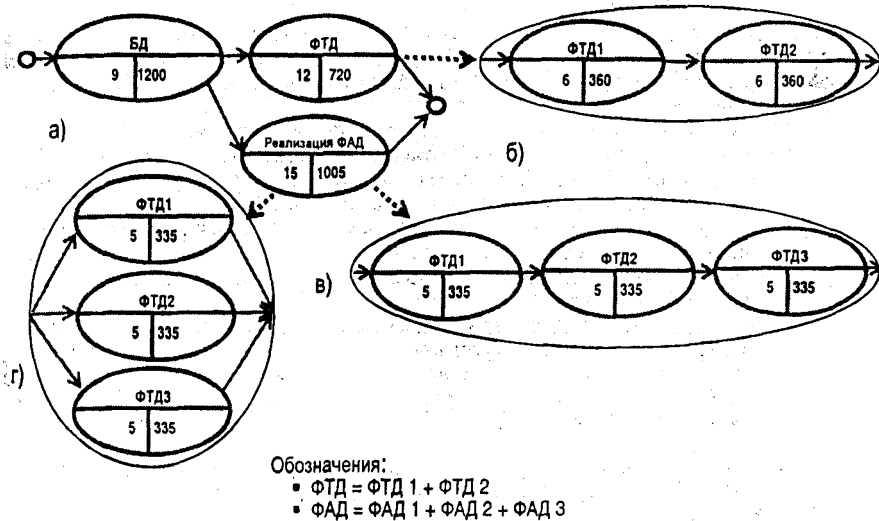


Рисунок 7.7 – Пример сетевых графиков для реализации элементов информационной системы

Эти показатели рассчитываются для конкретного исполнителя по следующей формуле:

$$\text{Время реализации} = \frac{\text{Трудоемкость реализации}}{\text{Производительность}}$$

$$\text{Стоимость реализации} = \text{Стоимость} \cdot \text{Дневная стоимость},$$

где Трудоемкость реализации – экспертные оценки (см. п.5.2);

Производительность – значение из табл. Д.7;

Стоимость – экспертные оценки (см. п.5.2);

Дневная стоимость – значение из табл. Д.7.

Пример планирования реализации ИС (см. рис.7.6) для трех исполнителей приведен на рис.7.8. Эти результаты используются при делении АС на части и составлении общего плана-графика создания АС. Форму представления промежуточных расчетов при планировании реализации ИС определяет разработчик проекта.

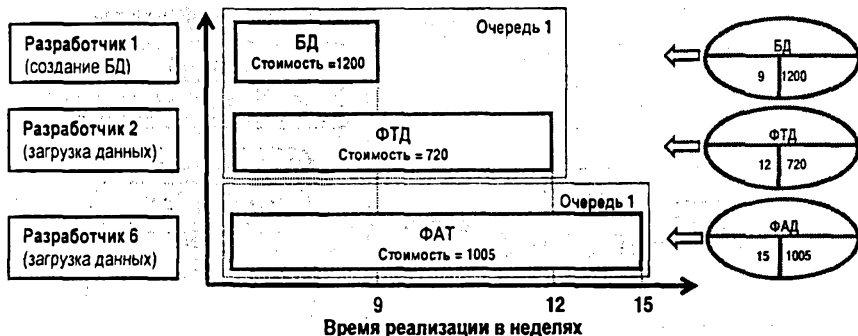


Рисунок 7.8 – Пример планирования реализации элементов ИС для заданного коллектива разработчиков ИС

7.5.3. Особенности деления ПС на части

ПС состоит из трех типов элементов: СП, ИП и ПП (прикладные программы). В состав ПП входят две группы программ: пользовательские (ПП) и эксплуатационного персонала (ЭП). Отдельная программа на части не делится. Реализация программных элементов (ПЭ) имеет следующие особенности:

- СП и ИП могут реализовываться (это закупка готовых программ) разными способами. Рекомендуется реализацию СП и ИП осуществлять совместно с реализацией РС ТС. В этом случае, отдельная рабочая станция укомплектовывается необходимым оборудованием, системными и инструментальными программами.
- Пример деления программ на очереди изображен на рис. 7.9. При этом необходимо применять следующие рекомендации:
 - в первую очередь для реализации должны быть включены программы эксплуатационного персонала (ПЭ1);
 - во вторую очередь может быть включено определенное количество пользовательских программ. Деление пользовательских программ на части должно осуществляться на основе анализа связей между ними. Вначале для реализации включается взаимосвязанное множество программ в начале графа и т.д. Т.е. реализацию программ необходимо выполнять в той последовательности, в которой они следуют в графе;
 - реализацию прикладных программ необходимо согласовать с реализацией ТЭ и ИЭ. При этом база данных должна быть создана не позже прикладных программ, которые ее используют;
 - программы эксплуатационного персонала должны быть согласованы с реализацией РС для этого персонала;

- прикладные программы должны быть согласованы с реализацией для пользовательских РС технических элементов, системных и инструментальных программ.

На рис.7.9 представлен сетевой график реализации всех прикладных программ ПС без учета их разработчиков.

Для реализации ПП необходимо разработать график с учетом разработчиков ПС, перечень которых задан в табл. Д.7 и Д.8. Например, пусть задано три разработчика ПС (3, 4, 5). Расчет стоимости и времени реализации ПП проводится аналогично рассмотренному для ИЭ в п.7.4.2. Пример планирования работ по реализации ПС изображен на рис. 7.10. Следует отметить, что при распределении работ между разработчиками ПС необходимо учитывать связи между приложениями.

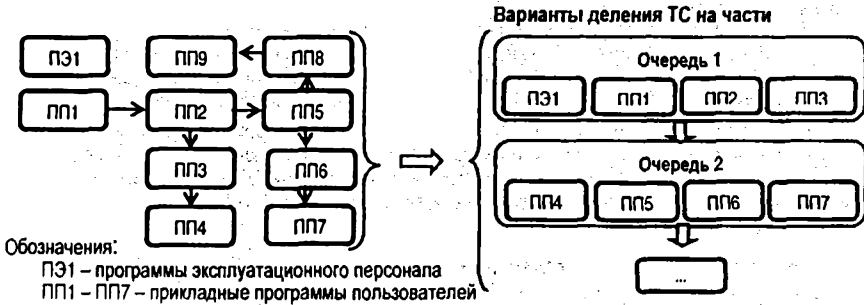


Рисунок 7.9 – Примеры деления программных элементов (прикладных программ) на очереди

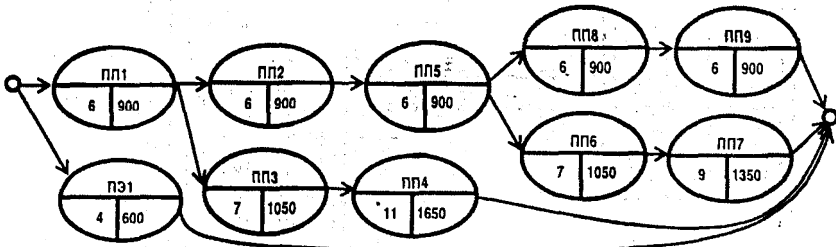


Рисунок 7.10 – Пример фрагмента сетевого графика для реализации элементов (прикладных программ) программной системы

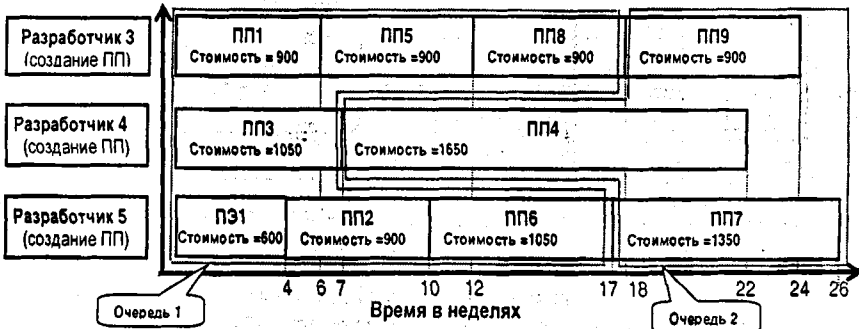


Рисунок 7.11 – Пример планирования реализации ПП коллективом разработчиков ПС

3. Определение первой очереди АС:
 - Выделение для реализации следующих типов рабочих станций: серверных РС; РС для эксплуатационного персонала.
 - Оценка стоимости оборудования для РС первой очереди.
 - Выделение для реализации необходимых для РС СП и ИП и оценка их стоимости.
 - Выделение для реализации БД и оценка ее стоимости.
 - Выделение для реализации одной или нескольких пользовательской РС (на основе анализа связей между приложениями) и сетевого графика реализации приложений. Оценка стоимости приложений для этой станции.
 - Оценка общей стоимости очереди.
 - Если общая стоимость очереди меньше запланированной, то возможно добавить реализацию ПП и/или ФТД, ФАТ и/или РС. Иначе выполнять 4.
4. Определение второй очереди АС. Выделяется для реализации определенное количество РС, ПП, возможно, ФТД и ФАТ в рамках стоимости выделенной для очереди.
5. Определение остальных очередей выполняется аналогично действию 4.

При этом необходимо учитывать взаимосвязи существующие между системами АС.

Пример деления АС на части приведен на рис.7.13. На рисунке представлены рабочие станции, элементы ИС и прикладные программы. Для наглядности структура РС (ПЭВМ, устройства, СП и ИП) на рисунке не изображены.

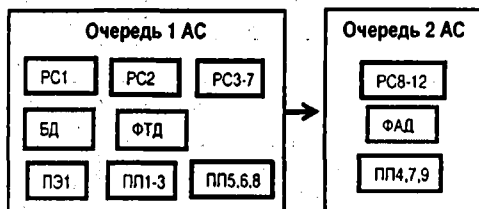


Рисунок 7.13 – Пример фрагмента деления АС на очереди

Следует отметить, что предложенный алгоритм не всегда дает точное решение задачи деления АС на части при заданных ограничениях на финансовые ресурсы. Поэтому заказчик допускает для разработчика проекта внесение следующих изменений в исходные требования к процессам ЖЦ АС, а именно:

1. Размер финансовых ресурсов на отдельную стадию можно изменять в пределах 5% от ее значения.
2. Общая стоимость АС не должна быть увеличена более чем на 10% от Плановой стоимости АС.

7.7. Разработка плана-графика создания АС

Разработка плана-графика создания АС – это итеративная процедура распределения элементов системы по очередям и разработка для них плана создания (строки в таблице 7.1) с соблюдением взаимосвязей между разными элементами АС и ограничений на ресурсы, которые определены заказчиком проекта. Пример фрагмента плана-графика создания АС представлен в табл. 7.2.

Разработка плана создания АС включает последовательность следующих действий:

1. Разработать график реализации ИС (см. рис. 7.7).
2. Разработать график реализации приложений (см. рис. 7.10).
3. Разделить АС на очереди (см. п. 7.13).
4. Разработать план для 1-й стадии.
5. Определить строку для процесса «Проектирование архитектуры АС».

Полученные результаты используются при делении АС на части и составлении общего плана-графика создания АС. Форму представления промежуточных расчетов при планировании реализации ПС определяет разработчик проекта.

7.6. Деление АС на очереди

Для деления АС на очереди необходимо определить ресурсы, которые заказчик выделил на каждую очередь, а именно:

1. Общая плановая стоимость АС определяется по формуле:

Плановая стоимость АС = Расчетная стоимость реализации АС * 1,2,

где Расчетная стоимость реализации АС – это общая стоимость АС (см. табл. 5.3).

2. Расчет ресурсов выделяемых на каждую из очередей АС определяется на основе табл. Д.5 и Д.6 (требования к финансам на создание АС). Выделяемые финансы делятся на три части (например, 20%, 45% и 35% от расчетной стоимости реализации АС) и определяются их значения X_1 , X_2 и X_3 , которые используются для деления АС на очереди.

На основе рассмотренных выше (см. п.7.4) особенностей возможного деления систем и элементов на очереди, а также с учетом взаимосвязей существующих между элементами разных систем, в качестве основного элемента для декомпозиции АС на очереди рекомендуется использовать рабочую станцию. Основные компоненты для деления АС на части представлены на рис.7.12.

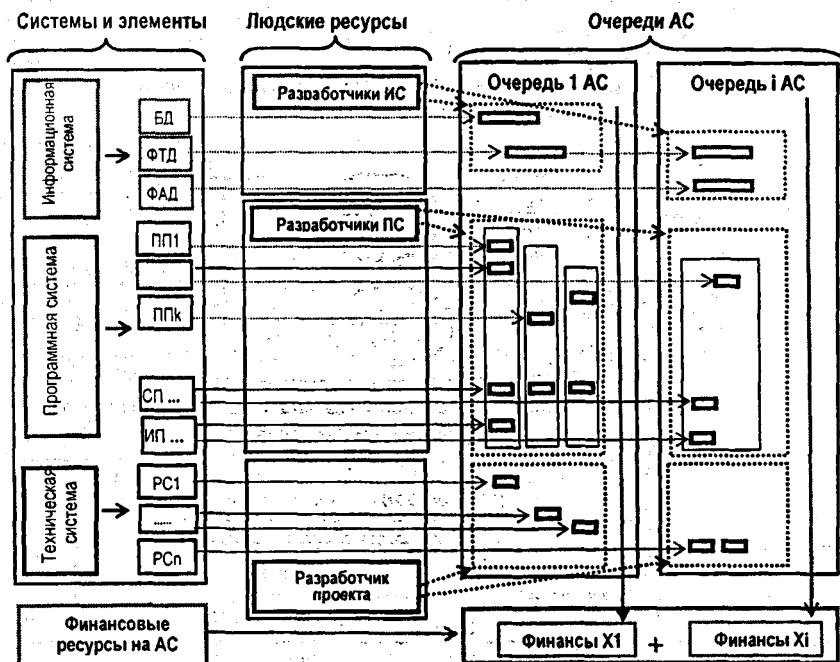


Рисунок 7.12 – Основные компоненты для деления АС ее компонент на части

Для деления АС на очереди можно использовать следующий алгоритм:

1. Разработка графика реализации ИС с учетом выделенного количества разработчиков ИС.
2. Разработка графика реализации ПС с учетом выделенного количества разработчиков ПС.

- Сформировать «Итого по ИС» – строка плана с итоговой информацией по реализуемым элементам ИС в рамках данной стадии. В графе 5 приводится стоимость всех реализуемых элементов ИС и/или их частей, а в графе 6 – общее время их реализации.
 - Сформировать «Итого по ПС» – строка плана с итоговой информацией по реализуемым приложениям ПС в рамках данной стадии. В графе 5 приводится стоимость всех реализуемых приложений, а в графе 6 – время их реализации.
 - Сформировать «Итого по стадии ...» – строка плана с итоговой информацией для заданной стадии. В графе 5 приводится суммарная стоимость всех работ (процессов) и закупаемых элементов (ПЭВМ, устройств, СП и ИП). В графе 6 приводится максимальное значение среди всех строк в графе «сроки исполнения» в рамках данной стадии.
 - Если все стадии определены, то выполнить 10. Иначе выбрать следующую стадию и перейти на пункт 8.
10. Сформировать «Итого по АС» – строка с итоговой информацией по всей АС. В графе 5 итоговая «стоимость работ» определяется как сумма значений этой графы по всем строкам «Итого по стадии...». В графе 6 итоговое значение «сроки исполнения» определяется как сумма значений этой графы по всем строкам «Итого по стадии...».
11. Анализ и документирование результатов планирования.
- Результаты анализа результатов планирования включают:
1. Сравнение полученных результатов с плановыми показателями на создание АС.
 2. Рекомендации по оптимизации времени создания АС.

7.8. Разработка документа «Концепция АС»

Результаты разработки, оценки и выбора концепции АС для ее реализации представляются в виде документа «Концепция АС» [7], включающего следующие результаты:

1. Назначение системы.
2. Краткое описание концепции АС (основные системные решения положенные в основу разработки концепции СОД, план размещения ТС, результаты выбора устройств и ПЭВМ, выбор и оценка стоимости СП и ИП, оценка стоимости создания ПП, реализации БД и ввода данных в БД, принятые решения по ОрО АС).
3. Краткое описание структуры и элементов АС.

Данный документ разрабатывается самостоятельно разработчиком проекта, если это указано в задании на КП.

8. РАЗДЕЛ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ АС»

Содержание раздела «Техническое задание на создание АС». В рамках данного раздела представляются результаты разработки и утверждения документа ТЗ на создание АС.

Исходные данные для разработки ТЗ:

1. Вариант концепции АС для ее реализации – разделы 5 и 6.
2. План-график создания АС и его оценка – раздел 7.
3. ГОСТ 34.602 [6].

Методика решения данной задачи включает:

- разработку разделов требования к системе, к документированию, к процессам ЖЦ АС на создание АС документа ТЗ. Остальные разделы ТЗ в КП не разрабатываются;
- согласование и утверждение ТЗ заказчиком проекта АС.

Результаты решения данной задачи представляются в виде отдельного документированного приложения или в виде отдельного раздела КП.

6. Сформировать строку «Итого по стадии 1».
7. Выбрать следующую стадию ЖЦ АС.
8. Разработка плана для реализации отдельной стадии. Включает действия:
 - Определить объекты для планирования (системы, РС и элементы).
 - Определить для каждого объекта перечень процессов для их создания.
 - Формирование строки плана для каждого процесса по всем объектам.

Таблица 7.2 – Пример фрагмента плана-графика создания АС

№ п/п	Название процесса	Объект разработки (система или очередь)	Название элемента системы (очереди)	Стоимость работ (млн. руб.)	Сроки исполнения (недели)	Исполнители	Форма отчетности
1	2	3	4	5	6	7	8
Стадия 1. Разработка АС							
1	Проектирование архитектуры	АС	Проект архитектуры	0	2	Студент	Технический проект
Итого по стадии 1				0	0		
Стадия 2. Реализация очереди 1 АС							
2	Реализация ИС	ИС	БД	1200	9	Разработчик ИС	Документация на БД
		ИС	ФТД 1	720	12	Разработчик ИС	Документация на ФТД
3	Реализация ПС	ПС	ПП1,5,8	2700	18	Разработчик ПП	Документация на ПП1,5,8
		ПС	ПП3	1050	7	Разработчик ПП	Документация на ПП3
		ПС	СП1, ИП1	1200	6	Разработчик ПП	Документация на ПЭ1, ПП2,6
		ПС	ПЭ1, ПП2,6	2550	17	Разработчик ПП	Документация на ПЭ1, ПП2,6
4	Реализация ТС	ТС	РС1-7	4100	6	Студент, поставщики ТС и ПС	Акт приемки ТС, ПС
5	Сборка	Очередь 1	РС1-7		2	Студент, разработчики очереди	Акт сборки
6	Испытание	Очередь 1	РС1-7		1	Студент, разработчики очереди	Акт испытаний
7	Ввод в действие	Очередь 1	РС1-7		4	Студент, разработчики очереди	Акт ввода в опытную эксплуатацию
8	Приемка	Очередь 1	РС1-7		1	Студент, разработчики очереди	Акт ввода в промышленную эксплуатацию
Итого по закупкам ТС				4100	6		
Итого по реализации ИС				1920	12		
Итого по закупкам ПС				1200	6		
Итого по реализации ПС				6300	18		
Итого по стадии 1				13600	18		
Стадия 3. Реализация очереди 2 АС							
...
Итого по стадии 2				X	X		
Стадия 4. Реализация очереди 3 АС							
...
Итого по стадии 3				X	X		
Итого по АС				X	X		

9. Расчет итоговых показателей для стадии:
 - Сформировать «Итого по закупке ...» – строка плана с итоговой информацией по покупаемым элементам АС в рамках данной стадии. В графе 5 приводится стоимость всех покупаемых элементов, а в графе 6 – максимальное время их поставки (предполагается, что все поставки выполняются параллельно).

9. РАЗДЕЛ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АС»

Содержание раздела «Проектирование архитектуры АС». В данном разделе представляются результаты проектирования структуры АС в виде ТП на АС.

Исходные данные для проектирования архитектуры АС:

1. Требования на разработку АС – документ «ТЗ на создание АС».
2. Результаты обследования ОА – раздел 3.
3. Модель ОА – раздел 4.
4. Концепция АС – разделы 5 и 6.

Методика проектирования архитектуры АС включает реализацию следующих работ:

1. Проектирование структуры ИС АС.
2. Проектирование структуры ПС АС.
3. Проектирование структуры ТС АС.
4. Совместный анализ ИС, ПС и ТС АС.
5. Разработка требований по эксплуатации АС для ОпС.
6. Разработка проекта документа «Общее описание АС».
7. Документирование результатов проектирования архитектуры АС.

Перечисленные работы рассматриваются в п.9.1 – п.9.5.

Результат проектирования архитектуры АС представляются в виде ТП, который включает:

1. Проект структуры ИС.
2. Проект структуры ПС.
3. Проект структуры ТС.
4. Частные ТЗ (ЧТЗ) на реализацию ПС, ИС, ТС или их элементов.
5. Предложения по перечню работ для эксплуатации элементов АС.
6. Предложения на закупку оборудования, СП и ИП.

Содержание перечисленных материалов ТП приведено в п.9.1 – п.9.5. Форму представления результатов проектирования определяет разработчик проекта.

9.1. Проектирование структуры информационной системы АС

Данный подпункт выполняется, если он задан в задании на КП.

Методика проектирования ИС приведена в п.2.7.2 и в [11]. В рамках данного подпункта выполняются следующие работы:

1. Анализ требований к ИС и уточнение состава информации для хранения в АС. Реализуется на основе анализа ИМ ОА. При необходимости выполняется дополнительное обследование (изучение) задач и документов ОА. Результат представляет собой уточненную информационную модель ОА.
2. Разработка структуры ИС и ее элементов. Данная работа включает решение следующих задач:
 - Уточнение набора баз данных для ИС. Анализируется схема взаимосвязей между документами ОА (см. рис. 4.4) и выделение независимых групп взаимосвязанных документов. Для каждой из таких групп документов определяется отдельная БД. Содержимое БД – это перечень хранимых документов в этой БД. Из общего словаря данных выделяется соответствующее подмножество данных для каждой БД.
 - Определение типа БД (общая или локальная). Анализируется схема использования документов пользователями. Если документы БД используются одним пользователем, то БД – локальная. В противном случае БД – общая (коллективная).
 - Выбор моделей данных для БД. Для всех БД ИС в ТЗ определена реляционная модель данных.
 - Определение загрузочных файлов для баз данных. Для каждой БД определяется перечень документов и соответственно файлов для загрузки данных в БД.
 - Определение архива для каждой БД.
 - Определение доступа пользователей к БД ИС. Для каждой БД разрабатывается таблица доступа пользователей к документам БД (на основе табл. 4.5).

8.1. Разработка требований к АС

Раздел ТЗ «Требования к системе» предназначен для описания требований ЗЛ к создаваемой АС. Данные требования формулируются на основе результатов, полученных в разделах 4 – 7. Требования к АС делятся на следующие группы [6]:

1. Общесистемные требования:
 - требования к численности и квалификации персонала АС и режиму его работы;
 - требования к эксплуатации АС и ее компонент;
 - требования к защите информации от несанкционированного доступа;
 - требования по сохранности информации при авариях;
 - требования по стандартизации и унификации.
2. Требования к структуре и функционированию системы.
3. Требования к функциям, выполняемым системой:
 - по каждому РМ перечень функций, задач или их комплексов, подлежащих автоматизации; при создании системы в две или более очереди – перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-й и последующих очередях;
 - временной регламент реализации функции, задачи (или комплекса задач);
 - требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения, требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов.
4. Требования к видам обеспечения системы включают следующие требования:
 - к информационному обеспечению системы;
 - к лингвистическому обеспечению системы;
 - к программному обеспечению системы;
 - к техническому обеспечению системы;
 - к организационному обеспечению.

Пример требований к АС и ее компонентам приведен в приложении К.

8.2. Разработка требований к документированию и к процессам ЖЦ АС

В разделе «Требования к документированию» определяется перечень документов для разработки, а также требования к их формату, обозначению и качеству. Примерный перечень документов для АС приведен в ГОСТ 34.201 [4], а структура документов – [7]. Разработка требований к документированию АС включает решение следующих задач:

1. Определение перечня документов на систему и ее компоненты для каждой стадии и каждого процесса ЖЦ АС.
2. Определение требований к структуре, обозначению и качеству документов.

Определение перечня документов на АС. В рамках ТЗ определяется проектная (технический проект и его компоненты), которые являются результатом реализации процесса «Проектирование архитектуры») и эксплуатационная документация на АС. Проектная и эксплуатационная документация на элементы определяется в рамках процессов реализации соответствующих технических, программных и информационных процессов (см. приложение К).

Определение требований к структуре и обозначению документов. Для определения структуры используется руководящий документ [7], для ведения системы обозначений документов – ГОСТ 34.201 [4].

Определение требований к процессам и стадиям ЖЦ АС. Они представляются в виде графика создания АС, пример которого приведен в табл.7.2.

Разработка мероприятий для ввода АС в действие. Для ввода отдельной очереди в действие в рамках ОА необходимо определить перечень работ по подготовке пользователей и эксплуатационного персонала к применению возможностей АС для решения своих функциональных задач. Выполняется самостоятельно разработчиком проекта.

3. Уточнение средств для реализации ИС и ее элементов. Если средства для реализации ИС не заданы в ТЗ, то разработчик осуществляет их анализ и выбор. Приводится краткий анализ и перечень выбранных средств для реализации ИС.
4. Разработка предложений по эксплуатации ИС и ее элементов. Данная работа зависит от структуры ИС и включает перечень предложений по эксплуатации для каждого элемента ИС. Например:
 - для эксплуатации БД [10] – создание БД, архивирование БД, документирование содержимого БД, выполнение проверочных тестов и другие;
 - для эксплуатации архива БД – создание архива, восстановление БД из архива и другие;
 - для эксплуатации загрузочных файлов (ФТД, ФАТ) – создание загрузочного файла, загрузка файла данных в БД, архивирование и другие.
5. Разработка ЧТЗ на реализацию ИС. Разрабатывается на основе результатов проектирования структуры ИС и ТЗ на создание АС. Макет ЧТЗ приведен в приложении К.

Результаты разработки проекта ИС представляются в виде следующих материалов:

1. Описание проекта ИС:
 - для каждой отдельной БД приводится следующая информация: название БД, тип БД, модель данных, перечень хранимых документов в БД, определение доступа пользователей к БД, словарь данных БД.
 - для каждого архива приводится следующая информация: название архива: перечень документов, срок хранения документов, экспертная оценка объема архива;
 - для каждого ФТД приводится следующая информация: название документа, ссылка на макет документа, срок хранения документа, экспертная оценка объема документов;
 - для каждого ФАД приводится следующая информация: название документа, ссылка на макет документа, срок хранения документа, экспертная оценка объема документов.
2. Рекомендации по эксплуатации ИС. По каждому элементу ИС приводится перечень работ по эксплуатации.
3. ЧТЗ на создание ИС представляется в виде приложения к КП (см приложение К).

9.2. Проектирование структуры программной системы АС

Данный подпункт выполняется, если он задан в задании на КП.

Методика проектирования ПС приведена в п.2.7.3 и в [11]. В рамках данного подпункта выполняются следующие работы:

1. Разработка структуры ПС и определение ее элементов. Методика построения клиент-серверной структуры ПС рассмотрена в [10]. Она предполагает: классификацию пользователей АС, определение элементов ПС (клиентских и серверных приложений), распределение функций между ПЗ, по определению интерфейсов между элементами и т.д.
2. Разработка предложений по эксплуатации ПС и ее элементов. Данная работа выполняется для каждого отдельного элемента или группы элементов ПС. Например, для СП этот перечень работ включает: администрирование пользователей в АС, установку и проверку СП, консультирование пользователей, уничтожение вирусов и другие. Результатом данной работы является перечень работ, которые должен выполнять ЗП по каждому отдельному элементу ПС.
3. Разработка предложений на закупку ПС и ИП. На основе результатов уточнения структуры ПС и ее элементов определяется перечень программ для их приобретения. Реализуется поиск поставщиков программ и проводится анализ стоимости и условий их поставки, формулируются предложения на поставку необходимых программ.
4. Разработка ЧТЗ на реализацию ПС. Разрабатывается на основе результатов проектирования структуры ИС и ТЗ на создание АС. ЧТЗ составляется на те элементы, которые необходимо создавать. Макет ЧТЗ приведен в приложении Л.

Результаты разработки проекта ПС представляются в виде следующих материалов:

1. Описание проекта ПС:
 - для каждого отдельного приложения ПС приводится следующая информация:
 - название и тип приложения;

- список и описание задач ОА для приложения;
 - экспертная оценка трудоемкости реализации задач приложения;
 - макеты входных и выходных документов приложения;
 - функциональные модели пользователей приложения;
 - схема взаимосвязей между задачами приложения;
 - структура бизнес-процессов ОА;
 - схема взаимосвязей между бизнес-процессами ОА.
2. Предложения на закупку СП и ИП.
 3. Рекомендации по эксплуатации ПС. По каждому элементу ПС приводится перечень работ по эксплуатации.
 4. ЧТЗ на создание ПС представляется в виде приложения к КП (см. приложение Л).

9.3. Проектирование структуры технической системы АС

Данный подпункт выполняется, если он задан в задании на КП.

Проектирование технической системы – это уточнение первоначальной структуры и элементов ТС, планирование их размещения по помещениям здания ОА, а также разработка рекомендаций на их приобретение, сборку, испытание, ввод в действие, приемку и эксплуатацию.

Исходные данные для проектирования ТС:

1. Требования к технической системе – ТЗ на АС.
2. Результаты проектирования информационной и программной систем АС.

Методика проектирования ТС приведена в п.2.7.3. В рамках данного подпункта выполняются следующие работы:

1. Разработка требований на планирование размещения ТС и сотрудников ОА по помещениям здания ОА. Для этой цели на основе результатов, полученных после уточнения ТС АС и ее элементов, разрабатываются спецификации (требования) на планирование размещения оборудования и рабочих мест по помещениям ОА. На каждое отдельное помещение разрабатывается отдельная спецификация. На рис. 9.1 представлен макет и пример спецификации на отдельное помещение.

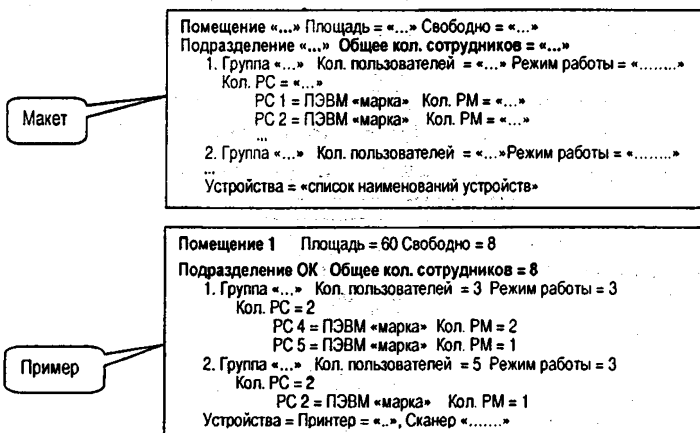


Рисунок 9.1 – Спецификация на разработку плана размещения оборудования, сотрудников и персонала по помещениям ОА

2. Разработка предложений по эксплуатации ТС. Данная работа выполняется для каждого отдельного элемента или группы элементов ТС. Например, для отдельных устройств этот перечень работ включает: размещение, установку, настройку и проверку. Кроме этого, организацию ремонта устройств, профилактические и регламентные работы и т.д.

Результатом данной работы является перечень работ, которые должен выполнять ЭП по каждому отдельному элементу ПС.

3. **Разработка предложений на закупку технических элементов АС.** На основе результатов уточнения структуры ТС и ее элементов определяется перечень необходимого оборудования для АС. Реализуется поиск поставщиков оборудования и проводится анализ стоимости и условий поставки оборудования. На основе этой информации формулируются предложения на поставку необходимого оборудования.

Результаты разработки проекта ТС представляются в виде следующих материалов:

1. Спецификация на планирование размещения оборудования и сотрудников по помещениям ОА.
2. Предложения на закупку оборудования для АС.
3. Рекомендации по эксплуатации ИС. Для каждого типа устройства приводится перечень работ по их эксплуатации.

9.4. Разработка предложений по эксплуатации АС и ее элементов

Проектирования структуры ОрС – это разработка предложений на создание организационной системы для эксплуатации АС, на основе тех требований, которые сформулированы при проектировании структур ИС, ПС и ТС.

Методика разработки проекта ОрС включает реализацию следующих работ:

1. Анализ и обобщение требований на эксплуатацию АС и ее элементов.
2. Разработка предложений на реализацию ОрС и/или ее элементов.

Выполняется разработчиком проекта самостоятельно. Рекомендации по ОрС приведены в [10].

Результаты разработки проекта ОрС представляются в виде следующих материалов:

1. Требования к эксплуатации оборудования АС.
2. Требования к эксплуатации программной системы АС.
3. Требования к эксплуатации информационной системы АС.
4. Предложения по структуре и составу сотрудников для ОрС.

10. ДРУГИЕ РАЗДЕЛЫ ПРОЕКТА

Перечисленные ниже процессы реализуются, если это задано в задании на КП.

10.1. Реализации информационных элементов АС

Процесс «Реализация информационных элементов АС». В качестве исходных данных используются ЧТЗ на реализацию ИС и/или ИЭ, которые рассмотрены в п.9.1. Возможны следующие варианты их реализации:

1. Приобретение (покупка) готовой ИС (или ИЭ) или их повторное использование, если они существуют и соответствуют требованиям заданным в ЧТЗ.
2. Реализация ИС (или ИЭ) осуществляется в соответствии с ЧТЗ. В этом случае используется модель ЖЦ для ИС, которая рассмотрена для реляционных структур БД в [11].

Результатом реализации является элемент ИС, готовый к сборке в составе АС или ее очереди, а также комплект эксплуатационной документации на ИС.

10.2. Реализации программных элементов АС

Процесс «Реализация программных элементов АС». В качестве исходных данных используются ЧТЗ на реализацию ПС и/или ПЭ, которые рассмотрены в п.9.2. Возможны следующие варианты их реализации:

1. Приобретение (покупка) готовых ПС (или ПЭ) или их повторное использование, если они существуют и соответствуют требованиям, заданным в ЧТЗ.
2. Реализация новой ПС (или ПЭ) в соответствии с ЧТЗ. В этом случае используется модель ЖЦ для ПС, которая рассмотрена для автоматизированных рабочих мест в рамках клиент-серверных архитектур [11].

Результатом реализации является элемент ПС, готовый к сборке в рамках АС или ее очереди, а также комплект эксплуатационной документации на ПС.

10.3. Реализация технических элементов АС

Процесс «Реализация технических элементов АС». В рамках данного раздела выполняются следующие работы:

1. Разработка плана размещения ТЭ по помещениям здания ОА.
2. Организация закупки оборудования для АС. Она включает поиск поставщиков оборудования, анализ стоимости и условий гарантийного обслуживания оборудования, составление заказа на закупку оборудования для АС.

Разработка эксплуатационной документации для ТС выходит за рамки дисциплины ПАС.

10.4. Разработка эксплуатационной документации на АС

Процесс «Документирование». Перечень эксплуатационной документации для АС определяется в ТЗ на создание АС. В общем случае, к ним относятся следующие документы: «Спецификация на АС», «Общее описание АС», «Программа и методика испытаний» и другие.

Документ «Общее описание АС» разрабатывается на основе результатов проектирования архитектуры АС и в соответствии с [8]. Примерный перечень разделов документа приведен в приложении М. Проект документа «Общее описание АС» разрабатывается, если это задано в задании на КП.

10.5. Другие технические процессы ЖЦ АС

Процесс «Сборка». Назначение, структура и виды работ для процесса рассмотрены в [10]. В рамках данного процесса выполняются следующие работы:

1. Уточнение спецификаций на элементы АС.
2. Разработка плана сборки заданной очереди АС.
3. Реализация сборки АС (или очереди).
4. Документирование результатов сборки.

Процесс «Испытание». Назначение, структура и виды работ для процесса рассмотрены в [10]. В рамках данного процесса разрабатывается документ «Программа и методика испытаний для очереди АС» в соответствии с [7]. Пример макета документа для испытания автоматизированного рабочего места приведен в [11].

Процесс «Ввод в действие». Назначение, структура и виды работ для процесса рассмотрены в [10]. В рамках данного процесса реализуются работы, предусмотренные планом мероприятий по вводу в действие заданной очереди АС.

10.6. Приложения, списки сокращений и использованных источников

Приложения. Все приложения КП делятся на текстовые (недокументированные и документированные) и электронные (на магнитном носителе информации). Текстовые приложения определяются в задании на КП. На магнитном носителе представляется текст записки вместе с приложениями в виде одного файла в формате WORD (doc).

Список сокращений. В алфавитном порядке перечисляются все сокращения, использованные при написании текста ПЗ.

Список использованных источников. Перечисляются все источники, которые использовались при выполнении курсового проекта. Порядок следования источников – в порядке их использования по тексту записки.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – архивные документы
АС – автоматизированная система
БД – база данных
ЗЛ – заинтересованные лица
ДС – документ справочный
ДО – документ оперативный
ДР – документ результирующий (отчетный)
ЕСПД – единая система программной документации

КП – курсовой проект
 ЛБД – локальная база данных
 НСА – наследуемые средства автоматизации
 ИМ – информационная модель
 ИО – информационное обеспечение
 ИР – информационные ресурсы
 ИП – инструментальная программа
 ИС – информационная система
 ИЗ – информационный элемент
 ОА – объект автоматизации
 ОБД – общая база данных
 ОРС – организационная система
 ПЗ – пояснительная записка
 ПО – программное обеспечение
 ПП – прикладная программа
 ПС – программная система
 ПрП – приложение пользователя
 ПрС – программное средство
 ПЭ – программный элемент
 РМ – рабочее место
 РМП – рабочее место пользователя
 РМЭП – рабочее место эксплуатационного персонала
 РС – рабочая станция
 СД – словарь данных
 СВТ – средства вычислительной техники
 СКТ – средства коммуникационной техники
 СОТ – средства организационной техники
 СП – системная программа
 СУБД – система управления базами данных
 ТЗ – техническое задание
 ТД – текущие документы
 ТП – технический проект
 ТС – техническая система
 ТЭ – технический элемент
 ФАТ – файл архивных документов
 ФМ – функциональная модель
 ФС – функциональная система
 ФТД – файл текущих документов
 ЧТЗ – частное техническое задание
 ЭП – эксплуатационный персонал АС

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Стандарт БрГТУ по оформлению курсовых и дипломных работ.
2. Системное проектирование. Процессы жизненного цикла систем: ИСО/МЭК 15288-2008.
3. ИТ. Автоматизированные системы. Термины и определения: ГОСТ 34.003-92.
4. ИТ. Виды, комплектность обозначение документов при создании автоматизированной системы: ГОСТ 34.201-89.
5. ИТ. Автоматизированные системы. Стадии создания: ГОСТ 34.601-90.
6. ИТ. Техническое задание на создание автоматизированной системы: ГОСТ 34.602-90.
7. ИТ. Методические указания. Требования к содержанию документов: РД 50-34.698-90.
8. Маклаков, С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite/ С.В.Маклаков. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. – 432 с.
9. Хвещук, В.И. Комплект методического обеспечения по лабораторным работам по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». – Брест: БрГТУ, ИИТ, 2012 (электронный вариант).
10. Хвещук, В.И. Конспект лекций по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». – Брест: БрГТУ, ИИТ, 2012 (электронный вариант).
11. Хвещук, В.И. Методическое пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Базы и банки данных» / В.И.Хвещук, Г.Л.Муравьев, Ю.Б.Крапивин. – Брест: БрГТУ, ИИТ, 2012. – 76 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Задание на курсовое проектирование. Выдается индивидуально каждому студенту и состоит из двух частей:

- **задание на КП**, подписанное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой. Содержит требования на создание АС и содержание КП. Содержание КП определяется индивидуально для каждого ОА;
- **исходные данные к КП** (описание ОА, приложения Б, В, Г).

В связи с тем, что тематика данного КП достаточно сложная, трудоемкая и зависит от ОА и перечня задач на автоматизацию, поэтому процедура выполнения КП предполагает постепенное уточнение и согласование как содержания задач на автоматизацию, так и их перечня процессов, которые необходимо реализовать в КП. Возможно, как уточнение ОА со стороны студента, так и его изменение путем согласования с руководителем проекта.

1. Структура пояснительной записки. Пояснительная записка включает следующие компоненты:

- титульный лист пояснительной записки;
- бланк задания на КП;
- описание объекта автоматизации (исходные данные для КП);
- содержание пояснительной записки КП;
- текст пояснительной записки КП;
- приложения к пояснительной записке КП.

Примерное типовое содержание пояснительной записки КП приведено в задании на КП.

2. Типовые разделы КП. Примерный перечень типовых разделов КП, которые включаются в содержание пояснительной записки КП, следующие:

▪ **Введение.** Во введении проекта приводят результаты обзора использованных источников по теме КП и оценку актуальности данной разработки. Актуальность разработки включает определение важности и перспективности данной разработки для ОА.

▪ **Заключение.** В заключении КП кратко перечисляют результаты, полученные в ходе курсового проектирования. В качестве основы для написания заключения использовать содержание КП. Например, изучен объект «...», спроектировано «...» и т.д. Рекомендуется определить перспективы использования полученных результатов по данной теме в будущем или пути их развития.

3. Разделы и подразделы.

▪ Раздел состоит из подразделов и т.д. Новый раздел начинается с новой страницы, с абзацного отступа. Если заголовок раздела/подраздела не помещается на одну строку, то он продолжается на следующей строке. Начало второй строки совпадает с началом первой буквы первой строки. Названия разделов пишутся строчными буквами, слова в названии разделов не переносятся. Номер раздела отделяется от названия раздела пробелом (точка не ставится). Заголовок подраздела содержит номер раздела, точку, номер подраздела, пробел. Начинается заголовок подраздела с прописной буквы с абзацного отступа.

▪ Разделы «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ» и «ПРИЛОЖЕНИЯ» не нумеруются. Для остальных разделов используется сквозная нумерация, начиная с 1.

▪ Расстояние между нумеруемым заголовком любого уровня и текстом – 3 межстрочных интервала (интервал после абзаца – 39 пт. для шрифта 13). Если между двумя заголовками текст отсутствует (например, между заголовками раздела и подраздела), то расстояние между ними – 2 межстрочных интервала. Незаполненной нижней частью листа может быть только перед новым разделом. Допускается оставлять пустой нижнюю часть листа не более 3-4 см только в случае, когда следующим является заголовок подраздела. Во всех остальных случаях следует переносить текст с последующей страницы, и рисунок или таблицу располагать далее.

4. Рисунки в тексте записки. Все рисунки имеют сквозную нумерацию в рамках раздела. Рисунки могут располагаться в любом месте ПЗ, но обязательно после ссылки (например, «...структурная схема приведена на рисунке 3.1.» или «...(см. рисунок 3.1)»). Название размещается под рисунком, центрируется, точка в конце не ставится. Пример: «Рисунок 3.1 – Схема программы», где 3 – это номер раздела, 1 – номер рисунка в разделе по порядку. Рисунки отделяются от текста одной пустой строкой сверху и снизу (после подписи). Допускается выносить рисунок на отдельный лист и поворачивать его

Макет документа ДДДД* – где, А – номер приложения, 1 – номер рисунка в приложении. Аналогичным образом нумеруются таблицы приложения.

Недокументированные приложения содержат номер, название приложения и текст приложения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

В данном приложении приводится макет первоначального описанием ОА (предприятие, подразделение, комплекс задач, отдельная задача, рабочее место специалиста и т.д.), которое выдается вместе с заданием на КП в виде краткого описания совокупности следующих компонент:

- Наименование объекта – определенное название предприятия, подразделения или их фрагмента, которые определяют деятельность объекта для автоматизации.
- Цель автоматизации – примерная цель автоматизации, которую можно использовать в качестве основной цели для разработки АС.
- Организационная структура объекта – перечисление основных организационных элементов (подразделений, групп и отдельных работников) ОА, которые имеют отношение к автоматизируемой деятельности.
- Внешняя среда объекта – определение внешних компонент, которые взаимодействуют с рассматриваемым объектом. В некоторых заданиях внешняя среда может представлять часть ОА.
- Функциональная структура объекта – краткое концептуальное описание алгоритма функционирования объекта автоматизации (задач) на уровне документов. Основу составляет экономический аспект деятельности ОА.
- Срок хранения информации – примерный срок хранения документов в архиве документов ОА и отдельного подразделения.
- Входная информация объекта – примерный перечень входных данных (показателей, справочников, документов и т.д.), которые используются компонентами ОА в процессе его функционирования.
- Выходная информация объекта – примерный перечень выходных данных (отчетов, справочников и отдельных показателей), формируемых в процессе функционирования ОА.
- Задачи для автоматизации (задач) на уровне документов – примерный перечень задач для автоматизации.
- Пользователи АС – предполагаемые классы будущих пользователей АС.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТРЕБОВАНИЯ БУДУЩИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К СИСТЕМЕ

В данном приложении приведен примерный перечень требований будущих пользователей к АС, которые являются общими для всех вариантов заданий. Разработчик проекта выступает в роли пользователей АС, расширяет, уточняет и дополняет представленный перечень требований.

Первоначальный перечень требований пользователей к АС следующий:

1. Общие требования к АС:

- Защита ресурсов АС от несанкционированного доступа.
- Режим эксплуатации – односменный.
- Вид разработки АС – разработка новая.
- Пользователи АС – все сотрудники ОА.
- Для каждого сотрудника ОА – отдельное рабочее место и отдельная рабочая станция.
- Эксплуатационный персонал (не менее одного сотрудника) – *«перечень и функции определяет разработчик проекта»*.
- Режим применения АС пользователями – односменный.
- Режим взаимодействия пользователей и персонала с АС – диалоговый.
- Санкционированный доступ пользователей к ресурсам рабочих мест.
- *«Другие требования – определяет разработчик проекта»*.

2. Требования к структуре и элементам АС:

- Тип структуры – клиент-серверная архитектура, элемент АС – рабочая станция.
- Для каждого РМ пользователя и эксплуатационного персонала – отдельная РС.
- *«Другие требования – определяет разработчик проекта»*.

3. Требования к функциям и видам обеспечения РМ:

- Для каждого РМ должны быть автоматизированы задачи, которые входят в состав функциональных моделей пользователей.

по часовой стрелке (в альбомной ориентации), чтобы верх находился около переплета. В этом случае подпись рисунка выполняется также в альбомной ориентации.

5. Таблицы в тексте записки. Таблица состоит из надписи, шапки и содержания таблицы. Надпись таблицы размещается над таблицей, центрируется, точка в конце не ставится. Пример: «Таблица 3.1 – Описание сущностей», где 3 – это номер раздела, 1 – номер таблицы в разделе по порядку. Все таблицы имеют сквозную нумерацию в рамках раздела. Таблицы могут размещаться на нескольких страницах, в этом случае на первой странице делается обычный заголовок, а на последующих заголовки располагаются по центру, но без названия (например, «Продолжение таблицы 3.1») [1]. Кроме того, в продолжении таблицы необходимо повторить шапку (названия графы). Допускается уменьшать шрифт текста в таблице, минимальное расстояние между строками таблицы – 8 мм, а также выносить таблицу на отдельный лист и поворачивать ее по часовой стрелке. Не допускаются пустые графы в таблице. Если по смыслу не требуется указывать значение, то в этой графе нужно поставить прочерк. Таблицы отделяются от текста одной пустой строкой сверху (до заголовка) и снизу. На рисунки и таблицы, которые приведены в записке, ссылки – обязательны.

6. Текст записки. Шрифт текста – Times New Roman, размер -13, межстрочный интервал – 1,2, абзацный отступ – 1,5. Текст в таблицах: шрифт текста – Arial Narrow, размер -10, межстрочный интервал – 1. При использовании нумерованных и маркированных списков, а также их комбинации в качестве маркеров следует применять тире, точку, квадрат, в качестве номера пункта списка – арабские цифры, русские и латинские символы, в качестве разделителя – точку, тире, скобку. Оформление вложенного списка должно отличаться от оформления списка верхнего уровня. Все единицы текста должны быть оформлены единообразно. Можно включать в текст ПЗ фрагменты программ, файлов, консольные команды и т.д. Их рекомендуется выносить на отдельные строки, отделяя от текста одной пустой строкой сверху и снизу. Начинать на строке их следует с абзацного отступа. Рекомендуется использовать шрифт Courier New. Ссылки на литературу в тексте содержат номер источника в списке использованных источников в квадратных скобках (например, «...сжатие данных реализовано по алгоритму Лемпеля-Зива [3].»). Запрещается применять обороты разговорной речи, техницизмы.

7. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ. Раздел обязательный. Сокращения приводятся в алфавитном порядке. В списке сокращений приводятся только те сокращения, которые использованы в тексте ПЗ.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ. Раздел обязательный. Источники в данном списке следуют в порядке упоминания в тексте ПЗ. Ссылки на источники – обязательны.

9. ПРИЛОЖЕНИЯ делятся на документированные (отдельные документы на АС или его компоненты – см. приложение К – приложение Н) и не документированные (справочные и вспомогательные материалы – таблицы, рисунки и т.д.).

Документированные приложения имеют следующую структуру: титульный лист; аннотация документа (при необходимости); содержание (при необходимости); основные разделы; приложения. Как правило, в состав этих приложений включаются следующие документы:

- макеты выходных документов. Макет можно представлять как в виде рисунка, так и в виде примера готового документа;

- схемы. Приводятся схемы для разработки, перечень которых указан в задании на проектирование.

Остальные разрабатываемые документы на систему, указанные в задании (например, техническое задание и другие), рекомендуется приводить в документированных приложениях ПЗ.

Первым листом документированного приложения является титульный лист, отличительной особенностью которого является указание в виде верхнего колонтитула, выровненного вправо, номера приложения (например, «Приложение Б»). На титульном листе номер страницы не ставится. Следующая страница (аннотация) имеет номер 2, который ставится по общим правилам в верхнем правом углу. В аннотации документа приводится наименование, назначение и состав документа. В содержании указываются разделы (подразделы и т.д.) с указанием страниц. В целом, требования к оформлению приложений совпадают с требованиями оформления ПЗ (см. выше), основные отличия следующие:

- Текст приложения располагается непрерывно (правило «начало отдельного раздела с нового листа» не используется).

- Нумерация приложений – прописные буквы. Нумерация рисунков и таблиц ведется в рамках отдельного приложения. К нумерации добавляется номер приложения. Например, «Рисунок А.1 –

Таблица Г.2 – Каталог ПЭВМ

Номер ПЭВМ	Марка ПЭВМ	Стоимость ПЭВМ (в тыс. руб.)	ЦП (кол-во ядер х частота)	Оперативная память	Внешняя память	Тип монитора	Размер монитора
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Катран 1	11 739	6 x 2.2GHz	8 Gb	1 Tb	LCD	23"
2	Катран 2	14 187	6 x 3.3GHz	16 Gb	2 Tb	LCD	27"
3	Пилот 1	10 838	6 x 2.9GHz	2x4 Gb	1.2 Tb	LCD	24"
4	Пилот 2	10 489	4 x 3.5GHz	6 Gb	2 Tb	CRT	26"
5	Катран 3	9 435	4 x 2.8GHz	4 Gb	1.5 Tb	LCD	20"
6	Эврика 1	8 492	4 x 3GHz	6 Gb	1. Tb	LCD	21.5"
7	Пилот 3	7 523	4 x 3.1GHz	6 Gb	1.2 Tb	LCD	22"
8	Катран 4	6 120	4 x 2.9GHz	4 Gb	750 Gb	LCD	20"
9	Эврика 2	5 058	2 x 2.8GHz	4 Gb	2 Tb	CRT	22"
10	Пилот 4	5 806	4 x 2.7GHz	4 Gb	500 Gb	CRT	23.6"
11	Эврика 3	3 825	3 x 3GHz	2 Gb	500 Gb	CRT	20"
12	Катран 5	3 213	2 x 2.5GHz	1 Gb	1 Tb	LCD	19"
13	Эврика 4	2 763	2 x 2.4GHz	1 Gb	750 Gb	CRT	21.5"
14	Эврика 5	2 176	2 x 2.2GHz	1 Gb	250 Gb	LCD	18.5"
15	Катран 6	1 743	2.5 GHz	1 Gb	160 Gb	LCD	17"
16	IBM PC 1	1 650	1.6 GHz	512 Mb	80 Gb	CRT	15"
17	IBM PC 2	1 965	1.8 GHz	726 Mb	120 Gb	CRT	15"
...

Таблица Г.3 – Каталог системных и инструментальных программ

№ программы	Наименование программы	Версия	Тип программы (1 - СП, 2 - ИП)	Стоимость копии (в тыс. руб.)	Требования к ЦП	Требования к ОП	Требования к внешней памяти
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Windows NT	2000	1	500	1.8 GHz	512	5 Gb
2	Windows Server	2003	1	4 230	3.0 GHz	2048	10 Gb
3	Windows 7	2011	1	2 600	2 x 3.0 GHz	4096	15 Gb
4	Windows XP	2001.11	1	1 000	1.8 GHz	1024	7 Gb
5	Linux Red Hat	11	1	2 500	1.4 GHz	1024	7 Gb
6	MySQL	9.7	2	500	1.8 GHz	512	500 Mb
7	Access		2	1 500	1.0 GHz	512	300 Mb
8	Oracle	13.6	2	12 000	2 x 3.0 GHz	2048	1 Gb
9	1С:Бухгалтерия	7.7	2	5 000	3.0 GHz	1024	500 Mb
10	1С:Предприятие	8.1	2	8 000	4 x 3.0 GHz	2048	1 Gb
11	Dr.Web	8.3	1	1 300	1.8 GHz	512	100 Mb
12	Kaspersky Antivirus	9.0	1	2 400	2.8 GHz	512	300 Mb
13	ArgGis	10.0	2	620	1.0 GHz	256	100 Mb
14	ABBYY Finereader	8.0	2	1 600	2 x 2.8 GHz	512	800 Mb
15	Microsoft Office	2007	2	2 400	2 x 2.8 GHz	1024	1 Gb
16	Acrobat Reader	7.1	2	450	1.8 GHz	256	100 Mb
17	Delphi		2	...	...	...	...
18	Си		2	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКА ПРОЕКТА

В данном приложении перечислены требования заказчика проекта, которые разделены на группы:

- требования к автоматизированной системе и к ее компонентам;
- требования к стадиям и процессам ЖЦ автоматизированной системы и ее элементов.

Они представлены в виде макетов таблиц, в которых представляются варианты исходных данных.

Содержимое таблиц выдается студентам индивидуально.

- Для РМЭП – «перечень функций определяет и оценивает разработчик проекта».
- Восстановление АС и РС после сбоев в электроснабжении.
- Ведение системы архивов БД.
- Восстановление БД.
- «Другие требования – определяет разработчик проекта».

4. Требования к видам обеспечения АС:

• Требования к ПО РМ:

- перечень СП и ИП определяется разработчиком проекта (примерный перечень программ приведен в каталоге программ в табл. Г.3, каталог программ можно расширять). Примечание – СП и ИП выбирать из всего спектра программ;
- оценка трудозатрат на реализацию программ – «экспертная оценка разработчика проекта»;
- «другие требования – определяет разработчик проекта».

• Требования к ТО РМ – определяет разработчик проекта:

- структура ТС АС – локальная вычислительная сеть (ЛВС) ПЭВМ. Предполагается, что кабельная система для ЛВС существует, т.е. не разрабатывается и не оценивается;
- перечень необходимого оборудования (ПЭВМ, устройств) для РС АС «определяет разработчик проекта (примерный перечень оборудования приведен в табл.Г.1 и Г.2, каталоги оборудования можно расширять)». Примечание – оборудование для РС АС выбирать из всего спектра;
- количество серверов в ТС АС – «определяет разработчик проекта»;
- выбор сервера (серверов) – «определяет разработчик проекта»;
- «другие требования – «определяет разработчик проекта».

• Требования к ИС:

- исходная информация для хранения в БД – перечень документов (первоначальный перечень определяется при разработке информационной модели ОА);
- тип БД – централизованная;
- БД должны хранить все документы, в том числе и архивные. В архиве БД должны храниться данные за N лет работы ОА, где N указано в описании ОА;
- оценка трудозатрат на реализацию БД и загрузочных файлов – «экспертная оценка разработчика проекта»;
- «другие требования – определяет разработчик проекта».

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КАТАЛОГИ УСТРОЙСТВ, ПЭВМ И ПРОГРАММ

В данном приложении приведены каталоги устройств, ПЭВМ и системных и инструментальных программ (табл.Г.1 – табл.Г.3), информацию из которых рекомендуется использовать при разработке первоначальной концепции АС (при выборе конкретного оборудования и программ при определении рабочих станций АС). При отсутствии необходимых элементов (ПЭВМ, устройств или программ) в приведенных таблицах их необходимо расширить недостающей информацией из доступных источников.

Таблица Г.1 – Каталог устройств

№ устройства	Тип устройства	Марка устройства	Стоимость устройства (в тыс. руб.)	Примечание
1	2	3	4	5
1	1	Hewlett Packard 1200	3 600	A4
2	1	Samsung ML-1012	2 400	A4
3	1	Epson CX 4400	2 100	A4
4	1	Seiko SL-11	8 000	A4 / A3
5	1	Sharp FX-125	1 900	A4
6	1	Hewlett Packard 1050	3 000	A4
7	1	Hewlett Packard 1020	2 600	A4
...

Примечание 1. Тип устройства: = 1- принтер; = 2 – сканер и т.д.

1. ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ И ИХ КОМПОНЕНТАМ

Данная группа требований заказчика проекта к АС включает следующие требования:

1. Количественный состав пользователей и эксплуатационного персонала АС (табл. Д.1).
2. Перечень помещений и их характеристики для размещения пользователей, эксплуатационного персонала и элементов АС (табл. Д.2).
3. Список номеров требований к АС и к ее элементам (табл. Д.3), а их описание приведено в табл. Д.4.
4. Каталог описаний требований к АС и ее элементам (табл. Д.4).

Таблица Д.1 – Пользователи и эксплуатационный персонал АС

Вариант названия ОА	Номера групп пользователей															ЭП	Общее кол. групп	Общее кол. польз. и ЭП
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
«Факультет»	5,1	5,2	15,2	5,2	10,2	1,2	1,1									2,2	7	42
«Магазин мебели»	1,1	3,2	4,2	2,2	2,2	1,1	6,2	1,1	6,2	1,1	6,2						11	30
...

Примечание. 1. На пересечении строк (вариант названия ОА) и столбцов (графы «Номер группы пользователей») заданы два числа: первое – количество сотрудников в группе, второе – режим работы сотрудников группы (1, 2 или 3-х сменный режим).

2. Количество эксплуатационного персонала задано в графе 16 «ЭП».

Таблица Д.2 – Каталог описаний помещений здания ОА

Вариант названия ОА	Номера помещений здания ОА																		Общее кол. помещений	Общая площадь
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
«Факультет»	30	30	40	20	45	45	45	45	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	355
«Магазин ...»	30	30	30	30	35	10	15	20	20										9	220
...

На пересечении строк (вариант названия ОА) и столбцов (графы «Номер помещений...») задана площадь помещения в квадратных метрах.

Таблица Д.3 – Список номеров требований заказчика к АС

Вариант названия ОА	Список номеров требований из таблицы «Каталог требований» (см. табл. Д.4)
1	2
«Факультет»	4.1, 4.6, 5.1, 5.9, 5.11
«Магазин ...»	4.2, 4.7, 5.2, 5.12
...	...

Примечание. Отдельный элемент списка (см. табл. Д.3, Д.5 и Д.7) может быть задан одним из следующих форматов:

1. Отдельное требование – «номер группы», «номер требования».
2. Группа требований – «номер группы».
3. Диапазон требований из группы требований – «номер группы», «номер первого требования» – «номер последнего требования».

Таблица Д.4 – Каталог требований к АС

Номер группы требований	Номер требований в группе	Приоритет группы	Содержание требования	Приоритет требования в группе	Примечание
1	2	3	4	5	6
Требования к автоматизированной системе					
1	Общие требования к АС				
...
2	Требования к структуре АС				
...
3	Требования к функциям АС				
...

Продолжение таблицы Д.4

1	2	3	4	5	6
4	Требования к ПО				

5	Требования к ТО				

6	Требования к ИО				

7	Требования к стандартам				

8	Требования к интерфейсам				

2. ТРЕБОВАНИЯ К СТАДИЯМ И ПРОЦЕССАМ ЖЦ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Данная группа требований заказчика проекта включает следующие требования:

1. Список номеров требований к процессам ЖЦ АС (табл. Д.5). Отдельные требования описаны в табл. Д.6.
2. Каталог требований к процессам ЖЦ АС и ее элементам (табл. Д.6).
3. Список номеров разработчиков компонент АС (табл. Д.7). Описание моделей разработчиков приведено в табл. Д.8.
4. Каталог моделей разработчиков компонент АС (табл. Д.8).

Таблица Д.5 – Список номеров требований заказчика к процессам ЖЦ АС

Вариант названия ОА	Список номеров требований из таблицы «Каталог требований» (см табл.Д.6)
1	2
«Факультет»	11.1, 13, 14,15, 16,17
«Магазин ...»	11.2, 13, 14,15, 16,17
...	...

Таблица Д.6 – Каталог требований к процессам ЖЦ АС

Номер группы требований	Номер требований в группе	Приоритет группы	Содержание требования	Приоритет требования в группе	Примечание
1	2	3	4	5	6
Требования к ресурсам на создание автоматизированной системы					
11	Требования к финансам на создание АС				
	1		Финансы на реализацию АС выделяются тремя частями: 25%, 40%, 35%		
	2		Финансы на реализацию АС выделяются тремя частями: 40%, 20%, 40%		
		
12	Требования к времени реализации АС				
		
Требования к процессам ЖЦ автоматизированной системы					
13	Требования к процессу «Проектирование архитектуры»				
	1		Время выполнения процесса «Проектирование архитектуры» не учитывается, выполняет разработчик проекта		
		
14	Требования к процессу «Сборка»				
	2		Стоимость процесса «Сборка» очереди АС – не учитывается, выполняется за счет средств разработчика проекта		
		
15	Требования к процессу «Испытание»				
	2		Стоимость процесса «Испытание» очереди АС – не учитывается, выполняется за счет средств разработчика проекта		
		
16	Требования к процессу «Ввод в действие»				
	1		Время реализации процесса «Ввод в действие» очереди АС 4% от времени реализации очереди АС		
		

Продолжение таблицы Д.6

1	2	3	4	5	6
17	Требования к процессу «Приемка»				
	2		Стоимость процесса «Приемка» очереди АС – не учитывается, выполняется за счет средств разработчика проекта		
	...				
Требования к стадиям ЖЦ автоматизированной системы					
18	Требования к эксплуатации АС				
	...				
19	Требования к сопровождению АС				
	...				

Таблица Д.7 – Список номеров разработчиков компонент АС

Вариант названия ОА	Список номеров разработчиков из таблицы «Модели разработчиков компонент АС» (см. табл. Д8)	Общее количество разработчиков
1	2	3
«Факультет»	1, 8, 15, 17, 19	5
«Магазин ...»	2, 9, 16, 18, 20	5
...

Таблица Д.8 – Модели разработчиков компонент АС

Номер разработчика	Модель разработчика					
	Создание БД		Разработка и загрузка файлов в БД		Создание программ	
	Производительность	Дневная стоимость	Производительность	Дневная стоимость	Производительность	Дневная стоимость
1	2	3	4	5	6	7
1	1	25	-	-	-	-
2	1.25	30	-	-	-	-
...
10			1.5	23		
11			1.75	28		
...
17					1.5	55
18					1.75	60
...

Примечания.

1. Модель разработчика представляется в виде набор работ (создание БД, разработка и загрузка файлов в БД, создание программ), которые он может выполнять.
2. Производительность сотрудника (графы 2, 4 и 6) указана в виде коэффициента в диапазоне от 1 до 2.5 (шаг изменения = 0.25). Значению 1 соответствует наименьшая производительность разработчика (начинающий специалист). Значению 2.5. соответствует скорости выполнения работ в 2.5. раза быстрее, чем начинающий специалист. Стоимость выполненной работы определяется по формуле:

$$\text{Стоимость работы} = \frac{\text{Трудоемкость работы} \cdot \text{Дневная стоимость}}{\text{Производительность}}$$

Трудоемкость для перечисленных видов работ определяется экспертным путем разработчиком проекта в п.6.5 и п.6.6.2.

Таблица Д.9 Список задач для решения в рамках процесса «Проектирование архитектуры АС» и других технических процессах

Вариант названия ОА	Список задач для решения
1	2
«Факультет»	«Технический проект ПС, ЧТЗ на реализацию ПС, документ «План сборки очереди АС»
«Магазин ...»	«Технический проект ИС, ЧТЗ на реализацию ИС, документ «Программа и методика испытаний АС»

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ АС

В данном приложении приведен фрагмент документа «ТЗ на создание АС «...». Документ разработан на основе стандарта ГОСТ 34.602 и включает титульный лист и текст документа. При разработке использованы результаты разработки концепции и плана создания АС.

1. ОБЪЕКТ И ЦЕЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Наименование объекта автоматизации – «наименование ОА».

Автоматизируемая деятельность – «название комплекса задач ...».

Цель автоматизации – «сокращение трудозатрат на решение задач ... или другая».

Назначение АС – «автоматизация решения комплекса задач ...».

Обозначение АС – «...».

2. ТРЕБОВАНИЯ К АС

2.1. Требования к структуре:

АС должна быть построена на основе клиент-серверной архитектуры. Функциональная модель АС представлена на рис. Е1. Основными элементами АС являются рабочие станции.

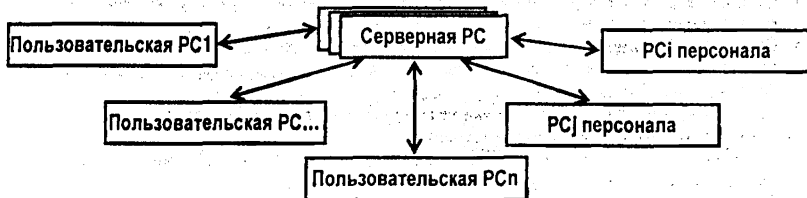


Рисунок Е.1 – Функциональная модель АС

Требования к серверным РС и РС персонала АС – «определяет разработчик проекта».

Требования к пользовательским РС:

- Каждому пользователю отдельное рабочее место с набором необходимых устройств.
- РС должна обеспечивать автоматизацию всех задач (см. функциональная модель пользователя) и доступ ко всем необходимым документам (см. схема использования документов пользователями).
- Доступ к РС должен быть санкционированным.
- Марки оборудования, перечень СП и ИП – «определяет разработчик проекта».
- ИП для реализации прикладных программ – «определяет разработчик проекта».

2.2. Общие требования к АС:

Требования по сохранности информации в АС:

- санкционированный доступ пользователей к ресурсам АС.
- восстановление элементов АС после сбоев в электропитании.

Требования по стандартизации и унификации:

- модель жизненного цикла АС в соответствии с п.2.2.

Режим эксплуатации АС – трехсменный.

Требования к лингвистическому обеспечению АС:

- перечень языков для реализации программ АС – «на основе требований заказчика проекта, в противном случае определяет разработчик проекта – перечислить»;
- в качестве языка манипулирования данными БД использовать язык SQL;
- взаимодействие пользователей с АС – диалоговый режим взаимодействия.

Эксплуатационный персонал АС.

ЭП должен обеспечивать эксплуатацию АС и ее элементов в трехсменном режиме функционирования АС.

Пользователи ИС.

Перечень классов пользователей определен в табл. «...».

Режим работы пользователей – см. табл. Д1.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ АС

3.1. АС должно обеспечить автоматизацию задач пользователей (см. каталог задач ОА).

3.2. АС должно обеспечить автоматизацию задач ЭП (см. каталог задач ЭП).

3.3. Перечень входных и выходных макетов документов для задач приведен в приложении «...».

4. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ АС

Требования к информационной системе АС:

- Перечень документов для хранения в БД (см.).
- Перечень баз данных определить на основе анализа информационной модели ОА. На количество общих и локальных БД ограничения не накладываются.
- Для каждой БД должен быть архив БД.
- Для каждой БД должны быть созданы файлы для загрузки текущих и архивных документов.
- Доступ пользователей к ресурсам ИС должен быть санкционированным.
- Средства для реализации элементов ИС «определяются на основе требований заказчика проекта, в противном случае определяет разработчик проекта».
- Модель данных для БД – реляционная.

Требования к программной системе АС:

- Отдельное рабочее место пользователя и персонала АС – отдельное (или совокупность) клиентское приложение.
- Структура ПО отдельного клиентского приложения разрабатывать на основе схемы взаимосвязей между бизнес-процессами и схемы взаимосвязи между задачами (результаты разработки функциональной модели ОА).
- Средства для реализации ПС – «определяются на основе требований заказчика проекта, в противном случае определяет разработчик проекта».
- Перечень СП и ИП для каждого РМ – «определяются на основе требований заказчика проекта, в противном случае определяет разработчик проекта».
- Ограничения на методы проектирования, тестирования не накладываются.

Требования к технической системе АС:

- Структура ТС – локальная вычислительная сеть (ЛВС) ПЭВМ. Кабельная система – готовая (не разрабатывается и не оценивается).
- Номенклатура и описание устройств, ПЭВМ для РС – см. табл. Г.1, Г.2.
- Ограничение на марки, стоимость и характеристики оборудования – «определяются на основе требований заказчика проекта, в противном случае определяет разработчик проекта».
- РС должны быть размещены по помещениям ОА с максимальным использованием их площади. Перечень помещений и их размеры, нормы для размещения пользователей, ЭП и элементов АС, и правила размещения пользователей – см. табл. Д2.
- Оптимизировать количество РС путем совмещения РМ сотрудников из одной группы, работающих в разных сменах.
- Оптимизировать количество устройств путем их совместного использования в рамках одного помещения.

Требования к организационной системе АС

- Обеспечивать эксплуатацию АС в трехсменном режиме.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ АС

5.1. Проектная документация на АС разрабатывается в рамках процесса «Проектирование архитектуры», представляется в виде технического проекта на АС и включает материалы:

- Проект технической системы:
 - логическая схема оборудования ТС;
 - спецификация на оборудование ТС для закупки;
 - спецификация на оборудование для каждой РС;
 - спецификация на планирование размещения оборудования и пользователей по помещениям ОА;
 - требования к сборке, испытаниям, вводу в действие, приемке и эксплуатации ТС;
 - перечень эксплуатационных документов на ТС для разработки.
- Проект информационной системы:
 - описание БД;
 - описание архивов БД;
 - описание файлов для загрузки данных в БД;
 - каталог документов, их описание и экспертные оценки;
 - макеты входных и выходных документов;
 - схема использования документов пользователями;

- схема взаимосвязей между документами;
- словарь данных БД;
- размещение элементов ИС по РС АС;
- требования к сборке, испытаниям, вводу в действие, приемке и эксплуатации ИС;
- перечень эксплуатационных документов на ИС для разработки.
- Проект программной системы:
 - каталог задач сотрудников, их описание и оценки;
 - схема взаимосвязей между задачами ОА;
 - функциональные модели сотрудников ОС;
 - функциональные модели ЗП;
 - перечень приложений и их описание;
 - схемы алгоритмов приложений ПС;
 - описание алгоритмов приложений ПС;
 - требования к сборке, испытаниям, вводу в действие, приемке и эксплуатации ПС;
 - перечень эксплуатационных документов на ПС для разработки.
- Проект организационной системы:
 - перечень работ по эксплуатации АС и ее элементов;
 - предложения по структуре и составу ЗП ОрС.

5.2. Эксплуатационная документация на АС разрабатывается в процессе реализации элементов АС и включает следующие документы:

- Описание АС.
- Спецификация на АС.
- План сборки АС.
- План мероприятий по вводу АС в действие.
- Программа и методика испытания АС.

Проектная и эксплуатационная документация на элементы АС уточняется и разрабатывается в рамках процессов реализации информационных, программных и технических элементов АС. Первоначальный перечень эксплуатационных документов на элементы АС следующий.

Эксплуатационная документация на информационную систему включает документы:

- Описание ИС.
- Спецификация на ИС.
- Массивы данных ФТД и ФАТ.
- Инструкция по формированию и загрузке ФТД и ФАТ в БД.
- Инструкция по установке и проверке БД.
- Программа структуры БД.
- Программа и методика испытания ИС.

Эксплуатационная документация на программную систему включает следующие документы:

- Спецификация на ПС.
- Описание структуры ПС.
- Описание применения ПС.
- Инструкция по установке и проверке ПС.
- Текст программы.
- Программа и методика испытания ПС.

Структура и содержание документов на АС и ее элементы выполняются в соответствии с ГОСТ 34.201, РД 34-50.698 и ГОСТ ЕСПД.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА К ВВОДУ АС В ДЕЙСТВИЕ

«В рамках данного раздела должны быть определены и представлены:

- *виды работ для подготовки пользователей к использованию возможностей АС – «перечень работ, форма проведения, исполнители – определяет разработчик системы».*
- *виды работ для подготовки эксплуатационного персонала к использованию возможностей АС – «перечень работ, форма проведения, исполнители – определяет разработчик системы».*

7. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕССАМ ЖЦ АС

«В данном разделе должны быть представлены результаты разработки плана-графика создания АС с учетом требований к процессам ЖЦ АС, заданным в табл. Д4 и табл. Д6. Макет плана – графика приведен в табл.К.1».

ПРИЛОЖЕНИЕ К. ЧАСТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ИС

Документ включает титульный лист и текст документа. Структура документа определена в соответствии с ГОСТ 34.602. Содержимое разделов ЧТЗ формулируется на основе информации представленной в техническом проекте на АС.

1. ОБЪЕКТ И ЦЕЛИ РАЗРАБОТКИ

Наименование объекта автоматизации – «ОА».

Автоматизируемая деятельность – «Документооборот в «наименование ОА ...»».

Цель разработки – «сокращение трудозатрат на орг. и ведение документооборота ... или другая».

Назначение ИС – «автоматизация хранения, архивирования, восстановления и ... информации ОА».

Обозначение ИС – «...».

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИС

2.1. Требования к структуре:

Модель структуры ИС представлена на рис. К1.

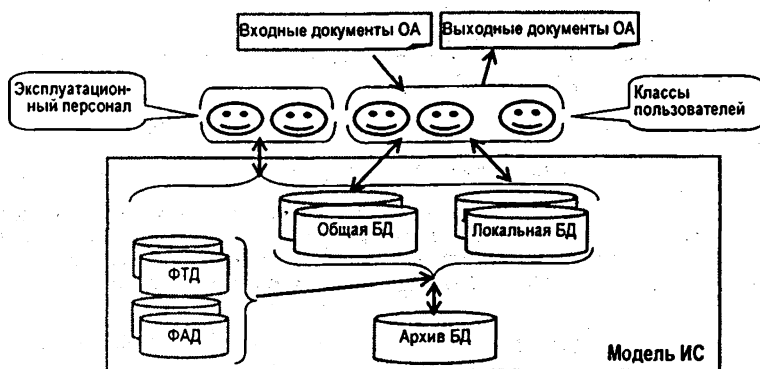


Рисунок К.1 – Общая модель структуры ИС

Примечание. На рис К1 приведена общая модель ИС. Ее необходимо адаптировать к результатам проектирования архитектуры ИС для заданного варианта ОА. Все элементы ИС должны быть наименованы. Описание отдельной БД приведено ниже.

Описание элементов ИС:

- имя БД – «имя БД», тип БД – «локальная или общая», модель данных – реляционная, «список пользователей БД»;
- список документов ОА (справочных, оперативных и отчетных) для «имя БД» приведен в табл. «...», а макеты документов изображены на рис. «...» - «...»;
- описание и оценка документов для «имя БД» приведено в табл. «...» - «...»;
- имя архива «имя БД» - «имя архива БД», список и оценка архивных документов приведены в табл. «...»;
- словарь данных для «имя БД» приведен в табл. «...»;
- список загрузочных файлов для «имя БД» приведен в табл. «...»;
- список задач, которые используют «имя БД» приведен в табл. «...»;
- «описание других БД».

2.2. Общие требования к ИС:

Требования по сохранности информации в БД:

- санкционированный доступ пользователей к элементам ИС на основе схемы использования документов пользователями АС (см. табл. «...»);
- восстановление элементов ИС после сбоев в электропитании.

Требования по стандартизации и унификации:

- модель жизненного цикла ИС в соответствии с [11];

- выходные документы и классификаторы – согласно используемым на ОА стандартам (государственным, отраслевым, предприятия).

Эксплуатационный персонал ИС.

- Обеспечивает эксплуатацию ИС.
- Режим работы ЗП – трехсменный.

Пользователи ИС.

- Перечень классов пользователей определен в табл. «...».
- Для каждого класса пользователей разработать механизм санкционированного доступа к ресурсам ИС на основе схемы использования документов пользователями АС.

3.3. Функции ИС:

- Создание, проверка, документирование, архивирование и восстановление БД.
- Создание и ведение архива БД.
- Создание, архивирование, загрузка ФТД и ФАД.
- Способ выполнения функций – диалоговый.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИС

3.1. Требования к информационному обеспечению: должен быть обеспечен доступ пользователям ко всем документам ИС в соответствии со схемой использования документов пользователями.

3.2. Требования к программному обеспечению:

- ИС должна функционировать в рамках операционной системы – «определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта»;
- ИС должна быть реализована в среде СУБД – «определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта»;
- другие СП и ИП необходимые для реализации и использования ИС – «определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта».

3.3. Требования к техническому обеспечению:

- ИС должна функционировать в рамках ЛВС ПЭВМ;
- рабочее место пользователя должно быть обеспечено оборудованием, необходимым для реализации задач пользователя.

3.4. Требования к лингвистическому обеспечению: перечень языков «определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта».

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕССАМ РЕАЛИЗАЦИИ ИС

4.1. ЖЦ ИС и содержание процессов в соответствии с [11].

5. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ ИС

5.1. Технический проект на ИС включает следующие материалы:

- Макеты входных и выходных документов.
- Описание БД (концептуальная, логическая и физическая модели), архива БД.
- Описание массивов загрузочных файлов.

5.2. Для эксплуатации ИС должен быть разработан комплект следующих документов:

- Описание ИС.
- Спецификация на ИС.
- Массивы данных ФТД и ФАТ.
- Инструкция по формированию и загрузке ФТД и ФАТ в БД.
- Инструкция по установке и проверке БД.
- Программа структуры БД.
- Программа и методика испытания ИС.

Структура и содержание документов на ИС и ее элементы выполняются в соответствии с ГОСТ 34.201 и РД 34-50.698.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. ЧАСТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПС

Документ включает титульный лист и текст документа. Структура документа определена в соответствии с ГОСТ 34.602. Содержимое разделов ЧТЗ формулируется на основе информации, представленной в техническом проекте на АС.

1. ОБЪЕКТ И ЦЕЛИ РАЗРАБОТКИ

Наименование объекта автоматизации – «*наименование ОА*».

Автоматизируемая деятельность – «*документооборот в «наименование ОА ...»*».

Цель разработки – «*сокращение трудозатрат на ведение документооборота ... или другая*».

Назначение ПС – автоматизация решения задач для сотрудников «*...*».

Обозначение ПС – «*...*».

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИС

2.1. Требования к структуре:

Модель структуры ПС представлена на рис. Л1.

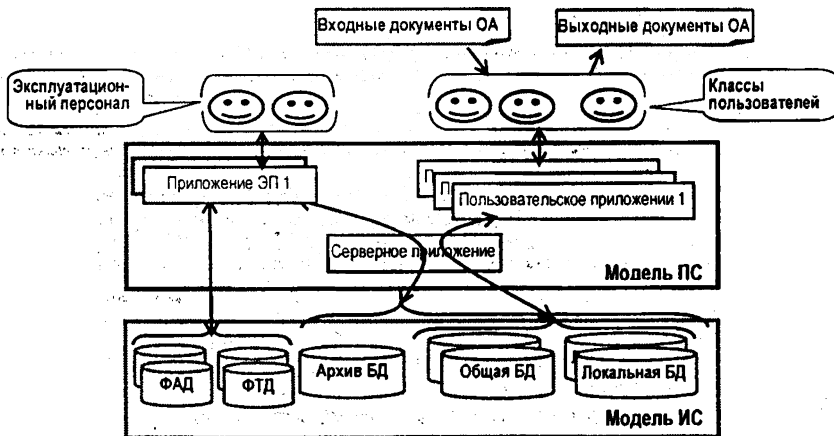


Рисунок Л.1 – Общая модель структуры ПС

Примечание. На рис. Л1 приведена общая модель ПС. Ее необходимо адаптировать к результатам проектирования архитектуры ПС для заданного варианта ОА. Все элементы ПС должны быть поименованы. Описание отдельного приложения ПС приведено ниже.

Описание приложения «*имя приложения 1*»:

- приложение – «*имя приложения 1*», тип – «*серверное, пользовательское или эксплуатационного персонала*»;
- список и описание задач ОА для «*имя приложения 1*» приведен в табл. «*...*»;
- макеты входных и выходных документов для задач приложения изображены на рис. «*...*» - «*...*»;
- функциональные модели пользователя приложения «*имя приложения 1*» приведены в табл. «*...*» - «*...*»;
- схема взаимосвязей между задачами приведена на рис. «*...*»;
- схема взаимосвязей между бизнес-процессами ОА изображена на рис. «*...*».

«*Описание других приложений ПС*».

2.2. Общие требования к ПС:

Требования по сохранности ПС:

- санкционированный доступ пользователей к ресурсам ПС на основе схемы использования задач пользователями АС (см. табл. «*...*») и функциональной модели пользователей (см.рис. «*...*»);
- восстановление элементов ПС после сбоев в электропитании.

Требования по стандартизации и унификации:

- модель жизненного цикла ПС в соответствии с [11];
- выходные документы и классификаторы – согласно используемым на ОА стандартам (государственным, отраслевым, предприятия).

Эксплуатационный персонал ИС:

- определить перечень работ по эксплуатации элементов ПС для ЭП;
- уточнить перечень (см. п.5) и разработать документы для эксплуатации ПС;
- режим работы ЭП – трехсменный.

Пользователи ПС:

- перечень классов пользователей определен в табл. «...»;
- для каждого класса пользователей разработать механизм санкционированного доступа к ресурсам ПС на основе схемы использования задач пользователями АС (см. рис. «...»);
- для каждого класса пользователей разработать документ «Описание применения приложения «имя приложения»».

3.3. Функции ПС и ее элементов:

- Общий перечень задач ОА и их описание приведены в табл. «...».
- Схема взаимосвязей между задачами ОА приведена на рис. «...».
- Схема взаимосвязей между бизнес-процессами ОА изображена на рис. «...».
- Перечень и описание задач эксплуатационного персонала АС приведен в табл. «...».
- Режим выполнения функций ПС – диалоговый.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПС

3.1. Требования к программному обеспечению ПС:

- ПС должна функционировать в рамках операционной системы – *«определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта»*.
- ПС должна быть реализована в среде СУБД – *«определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта»*.
- Другие СП и ИП необходимые для реализации ПС – *«определяет разработчик проекта»*.

3.2. Требования к техническому обеспечению ПС:

- ПС должна функционировать в рамках ЛВС ПЭВМ кафедры ИИТ.
- Рабочая станция для пользователей ПС – ПЭВМ, расположенные в ауд. 311.

3.3. Требования к лингвистическому обеспечению ПС: перечень языков *«определяется на основе требований заказчика проекта или из ТЗ на создание АС, в противном случае определяет разработчик проекта»*.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕССАМ РЕАЛИЗАЦИИ ПС

4.1. Модель ЖЦ ПС и содержание процессов в соответствии с [11].

5. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ ПС

5.1. Технический проект на ПС включает следующие материалы:

- Схемы алгоритмов программ.
- Описание программ.
- Тестовые наборы.

5.2. Для эксплуатации ПС должен быть разработан комплект следующих документов:

- Спецификация на ПС.
- Описание структуры ПС.
- Описание применения ПС.
- Инструкция по установке и проверке ПС.
- Текст программы.
- Программа и методика испытания ПС.

Структура и содержание документов на ПС и ее элементы выполняются в соответствии с ГОСТ ЕСПД.

ПРИЛОЖЕНИЕ М. ПРОЕКТ ДОКУМЕНТА «ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ АС»

В данном приложении представляется проект общего описания АС и ее элементов, на основе результатов проектирования архитектуры АС. В соответствии с [16] общее описание АС рекомендуется представлять в виде совокупности следующих разделов:

- назначение АС;
- структура и функционирование АС;
- описание технической системы;
- описание информационной системы;
- описание программной системы;
- описание организационной системы.

В разделе "Назначение АС" указывают:

- основной вид деятельности, на автоматизацию которой ориентирована система. Например, автоматизация документооборота в «...» или автоматизация функций «...» и т.д.
- перечень объектов автоматизации (подразделений объекта, рабочих мест и т.д.), на которых будет использоваться АС;
- перечень функций, реализуемых АС. Перечисляются задачи (функции), которые должна обеспечивать АС.

В разделе "Структура и функционирование АС" указывают:

- структуру АС и назначение ее компонент (ИС, ПС, ТС, ОРС). Структура представляется в виде совокупности компонент и связей между ними и с внешней средой. Она представляется как графически, так и описывается в виде текста. Для каждой компоненты приводится ее назначение (см. по аналогии с назначением системы). Для каждой связи приводится ее описание.
- описание функционирования АС и ее элементов.
- условия для обеспечения нормального функционирования АС. Включает требования к программному (операционные системы, языки программирования, системы управления базами данных и т.д.), информационному, техническому и организационному обеспечению.

В разделе "Описание взаимосвязей АС с внешней средой" указывают описание взаимосвязей АС со структурными подразделениями объекта автоматизации.

В разделах «Описание «...» системы» указывают:

- структуру «...» системы и назначение ее частей;
- описание функционирования «...» системы и ее частей;
- условия для обеспечения нормального функционирования «...» системы. Определяется по аналогии с определением условий для обеспечения нормального функционирования АС.

Описание ТС, ПС и ИС реализуется по аналогии с описанием АС, перечень необходимых разделов и их содержание приведено выше. Для ОРС приводятся описание решений по организационной системе АС.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составитель:
Хвещук Владимир Иванович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

для студентов специальности
«Автоматизированные системы обработки информации»
дневной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: Хвещук В.И.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная верстка: Хвещук В.И., Кармаш Е.Л.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 28.12.2012 г. Бумага «Снегурочка». Формат 60x84 1/16.
Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. л. 5,35. Уч. изд. л. 5,75.
Заказ № 1391. Тираж 70 экз. Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет»
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.