

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

**для студентов специальности
«Автоматизированные системы обработки информации»**

В методических рекомендациях приведены общие требования и указания по курсовому проектированию для дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» по тематике «Системное проектирование автоматизированных систем».

В рекомендациях определена структура и содержание разделов пояснительной записки курсового проекта. 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 рисунков.

Данные методические рекомендации разработаны в помощь студентам по специальности «Автоматизированные системы обработки информации» в процессе курсового проектирования.

Составители: В. И. Хвещук, доцент, к. т. н.,
Г. Л. Муравьев, доцент, к. т. н.

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

Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1. Назначение курсового проекта.....	4
1.2. Требования к структуре и содержанию курсового проекта	4
1.3. Требования к оформлению курсового проекта	6
2. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КОНЦЕПЦИИ АС»	8
2.1. Определение и оценка концепции АС и ее компонент	8
2.2. Разработка и оценка концепции информационной подсистемы АС.....	11
2.2.1. Определение и оценка базы данных.....	11
2.2.2. Определение и оценка текущих и архивных файлов	11
2.3. Разработка и оценка концепции программной подсистемы АС	12
2.3.1. Выбор и оценка системных и инструментальных программ.....	12
2.3.2. Разработка функциональной модели для эксплуатационного персонала.....	13
2.3.3. Определение и оценка прикладных программ.....	13
2.4. Разработка и оценка концепции технической подсистемы АС.....	14
2.5. Оценка концепции АС и ее компонент	15
3. РАЗДЕЛ «ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АС»	15
3.1. Оптимизация рабочих станций АС	16
3.2. Размещение элементов АС по помещениям.....	18
3.3. Оптимизация количества устройств АС	21
3.4. Уточнение концепции АС	22
4. РАЗДЕЛ «ПЛАНИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АС»	22
4.1. Планирование создания программных элементов АС	22
4.2. Планирование создания информационных элементов АС.....	27
4.3. Уточнение концепции АС	30
5. РАЗДЕЛ «ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ АС»	31
5.1. Планирование приобретения технических элементов	31
5.2. Планирование приобретения программных элементов.....	32
5.3. Уточнение концепции АС	33
6. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА ПЛАНА СОЗДАНИЯ АС»	33
6.1. Особенности планирования реализации АС и ее отдельных подсистем	33
6.1.1. Особенности деления информационной подсистемы на очереди	36
6.1.2. Особенности деления программной подсистемы на очереди.....	37
6.1.3. Особенности деления технической подсистемы на очереди	37
6.2. Определение очередей для создания АС	38
6.3. Деление АС и ее компонентов на очереди.....	39
6.4. Разработка плана-графика реализации АС.....	41
7. РАЗРАБОТКА ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВВОДУ АС В ДЕЙСТВИЕ	43
8. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЗ НА СОЗДАНИЕ АС»	43
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АС	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	46
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ АС	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АС	50

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение курсового проекта

Цель курсового проектирования (КП) по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» (ПАС) – разработка для заданного объекта автоматизации (ОА) технического задания (ТЗ) на создание автоматизированной системы (АС) обработки информации.

Методическое обеспечение КП: стандарты [1,2], комплект методического обеспечения по лабораторным работам [3], конспект лекций [4].

1.2 Требования к структуре и содержанию курсового проекта

Структура пояснительной записки (ПЗ) КП включает:

- титульный лист пояснительной записки КП;
- задание на КП;
- оглавление пояснительной записки КП;
- текст пояснительной записки КП;
- приложение к пояснительной записке КП.

Задание на курсовое проектирование. Выдается индивидуально каждому студенту – подписывается студентом, руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Исходные данные для КП заданы в виде файла «ИндТреб»«Номер Группы», который содержит четыре приложения (А, Б, В и Г), в котором для каждой группы студентов задан индивидуальный набор данных для КП. Номер варианта задания соответствует номеру в журнале группы и соответствует «номеру АС» в таблицах приложений. Файл с исходными данными имеет следующую структуру:

1. Приложение А. Общие требования на создание АС.

2 Приложение Б. Описание объекта автоматизации:

- Таблица Б.1. Модель организационной структуры ОА.
- Рисунок Б.1. Модель функциональной структуры ОА.
- Таблица Б.2. Модель функций пользователей.
- Таблица Б.3. Модель информационной структуры ОА.
- Таблица Б.4. Модель помещений здания ОА.

3 Приложение В. Требования к элементам АС:

▪ Таблица В.1. Список требований к системным и инструментальным программам АС.

▪ Таблица В.2. Каталог требований к системным и инструментальным программам.

▪ Таблица В.3. Каталог системных и инструментальных программ.

▪ Таблица В.4. Список требований к техническим средствам АС.

▪ Таблица В.5. Каталог требований к техническим средствам АС.

▪ Таблица В.6. Каталог устройств.

▪ Таблица В.7. Каталог ПЭВМ.

4 Приложение Г. Требования к технологии производства:

▪ Таблица Г.1. Список номеров требований к процессам ЖЦ АС.

▪ Таблица Г.2. Каталог требований к процессам ЖЦ АС.

▪ Таблица Г.3. Список разработчиков элементов АС.

▪ Таблица Г.4. Каталог разработчиков элементов АС.

Результаты курсового проектирования представляются в виде ПЗ и документированного приложения на техническое задание.

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» – выдается новый вариант КП для выполнения КП.

Допуск к защите. К защите допускаются правильно оформленные КП, структура которых соответствует выданному заданию, и отсутствуют существенные замечания к содержанию КП. График защит КП вывешивается на доске объявлений кафедры.

Защита КП включает устную защиту студентом основных положений по разработанным вопросам в КП.

Аттестация КП. Результирующая оценка по курсовому проектированию определяется как сумма из двух оценок: оценка текста пояснительной записки оценка знаний по принятым решениям и представленным материалам в КП.

Примерное содержание текста пояснительной записки КП следующее:

ВВЕДЕНИЕ

1 РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КОНЦЕПЦИИ АС

- 1.1 Определение концепции и элементов АС
- 1.2 Разработка концепции информационной системы АС
- 1.3 Разработка структуры программной системы АС
- 1.4 Разработка структуры технической системы АС
- 1.5 Итоговая оценка концепции АС и ее элементов

2 ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АС

- 2.1 Оптимизация рабочих станций АС
- 2.2 Размещение элементов АС
- 2.3 Оптимизация количества устройств АС
- 2.4 Уточнение концепции АС

3 ПЛАН СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АС

- 3.1 Планирование создания программных элементов
- 3.2 Планирование создания информационных элементов
- 3.3 Уточнение концепции АС

4 ПЛАН ПОСТАВОК ЭЛЕМЕНТОВ АС

- 4.1 Планирование поставок оборудования
- 4.2 Планирование поставок программ
- 4.3 Уточнение концепции АС

5 ПЛАН СОЗДАНИЯ АС

- 5.1 Уточнение ресурсов для создания АС
- 5.2 Определение очередей для реализации АС
- 5.3 Разработка плана реализации очередей АС

6 ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВВОДУ АС В ДЕЙСТВИЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЯ:

А. Техническое задание на создание АС

1.3 Требования к оформлению курсового проекта

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

- **ВВЕДЕНИЕ.** Во введении проекта приводятся все индивидуальные требования, выданные студенту на разработку АС (индивидуальные данные для КП из таблиц файла «ИндТреб»«НомерГруппы»).

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

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

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

- **ПРИЛОЖЕНИЯ.** Включают одно документированное приложение (ТЗ на создание АС).

Требования к оформлению текста пояснительной записки следующие:

1 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 ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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.

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

3 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 заголовок располагается по центру, но без названия (например, «Продолжение таблицы 3.1») [1]. Кроме того, в продолжении таблицы необходимо повторить шапку (названия граф). 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.

4 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.

5 Приложения делятся на документированные и не документированные. В виде документированного приложения представляется ТЗ на создание АС, которое имеют следующую структуру: титульный лист, текст документа. Пример титульного листа и перечень разделов для разработки приведен в [3].

Первым листом приложения является титульный лист, отличительной особенностью которого является указание в виде верхнего колонтитула, выровненного вправо, номера приложения (например, «Приложение А»). На титульном листе номер страницы не ставится. Следующая страница имеет номер 2, который ставится по общим правилам в верхнем правом углу.

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 (А, Б и т. д.). Нумерация рисунков и таблиц ведется в рамках отдельного приложения. К нумерации добавляется номер приложения. Например, «Рисунок А.1 – Макет документа ДДДД» – где, А – номер приложения, 1 – номер рисунка в приложении. Аналогичным образом нумеруются таблицы приложения.

2 РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КОНЦЕПЦИИ АС»

Разработка и оценка концепции АС предполагает выполнение следующих работ:

1. Определение концепции АС и ее компонентов (см. п. 2.1).
2. Разработка и оценка концепции информационной подсистемы АС (см. п. 2.2).
3. Разработка и оценка концепции программной подсистемы АС (см. п. 2.3).
4. Разработка и оценка концепции технической подсистемы АС (см. п. 2.4).
5. Оценка концепции АС и ее компонент (см. п.2.5).

Исходные данные для выполнения работ заданы в файле «ИндТреб»–«Номер группы».

Следует особо отметить, что при разработке и оценке концепции АС используются исходные данные, которые в общем случае могут быть не согласованы между собой. В этом случае разработчик самостоятельно принимает решение, какое из требований принимается для рассмотрения. 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 выбирает или формулирует недостающие требования к АС.

Документирование концепции АС. Результаты разработки и оценки концепции АС и ее компонентов представляются в табличном виде (см. табл. 2.1).

2.1 Определение и оценка концепции АС и ее компонент

Концепция АС – это совокупность согласованных системных решений по структуре и элементам АС, принятых на основе требований заказчика (исходные данные на КП).

Основа структуры АС – это клиент – серверная архитектура, которая представляется как совокупность взаимодействующих рабочих станций (РС). РС АС делятся: на серверные РС; РС пользователей; РС эксплуатационного персонала (ЭП).

Определение и оценка концепции АС включает решение следующих задач:

1. Выбор структуры АС.
2. Определение состава станций (элементов) АС для выбранной структуры.
3. Определение видов обеспечения (программных, информационных, технических и организационных) для разработки в рамках АС.
4. Оценка компонент и концепции АС.

Исходные требования для определения структуры АС следующие:

1. Общие требования заказчика к АС (см. приложение А).
2. Модель организационной структуры ОА (см. табл. В.1).

Выбор (определение) структуры АС. В рамках данной задачи разработчик определяет или выбирает структуру АС. В соответствии с требованиями заказчика к АС (см. приложение А) для всех вариантов АС определена клиент - серверная структура (КСС) системы.

КСС АС реализуется в виде ЛВС. ЛВС представляет в виде взаимосвязанной совокупности СС и РС. Взаимодействие между станциями ЛВС обеспечивает кабельная система (предполагается, что она создана и в КП не определяется и не оценивается). Для уточнения структуры создаваемой АС необходимо определить перечень и типы станций, которые необходимо создать в рамках проекта.

Определение состава станций АС. В рамках данной задачи определяется количество различных типов станций (СС и РС), которые должны входить в состав АС.

На основе требований заказчика («Каждому пользователю – отдельное рабочее место в виде отдельной РС», приложение А) и особенностей построения КСС системы (АС состоит из СС и РС) первоначальное количество станций АС (КолСтанАС) определяется по формуле:

$$\text{КолСтанАС} = \text{КолСС} + \text{КолРС} + \text{КолЭС},$$

где – КолСС – количество серверов АС, один сервер для всех вариантов заданий. При необходимости разработчик может увеличить это количество;

– КолРС – количество РС для пользователей (задано в табл. Б.1, графа «Общее количество пользователей»).

– КолЭС – количество РС для эксплуатационного персонала (определяется самостоятельно разработчиком из диапазона 3–6 штук).

Результаты и исходные данные данной задачи используются для формирования названий граф в табл. 2.1 (см. задача «Оценка концепции и компонент АС»).

Определение видов обеспечения для разработки АС. В рамках данной задачи для каждой станции АС необходимо определить перечень видов средств (программных, информационных, технических и организационных), которые необходимо создавать или приобретать в рамках создаваемой АС.

Отдельная станция АС может состоять из определенного набора программных, информационных, организационных и технических элементов, которые делятся на следующие группы:

- Информационные элементы (ИЭ) – базы данных (БД), файлы текущих документов (ФТД), файлы архивных документов (ФАТ). Все ИЭ необходимо создавать.

- Программные элементы (ПЭ) – системные и инструментальные программы, прикладные программы. Прикладные программы создаются, а системные и инструментальные программы приобретаются.

- Технические элементы (ТЭ) – ПЭВМ и устройства. Все ТЭ необходимо приобрести.

- Организационные элементы на пользователи и ЭП.

Все элементы одной группы будем рассматривать как отдельную подсистему АС:

1. Программная подсистема (ППс) – совокупность всех типов программ, которые будут использоваться в АС.

2. Информационная подсистема (ИПс) – совокупность всех БД и файлов, которые будут использоваться в АС.

3. Техническая подсистема (ТПс) – совокупность всех технических средств, которые будут использоваться в АС.

4. Организационная подсистема (ОрПс) – совокупность ЭП и их организационная структура.

Результат решения задачи определения концепции АС заключается в формировании в табл. 2.1 названий строк с 5 по 18. Структура таблицы организована следующим образом:

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

1.1 «Организационная структура». Данная графа описывает перечень групп пользователей и ЭП – П1, П2, П3, П4, П5, и П6. Под П6 обозначается ЭП АС. Для каждой группы формируется определенное количество граф, равное количеству пользователей в группе. Все пользователи в таблице имеют сквозную нумерацию, начиная с 1.

1.2 «Сервер». В этой графе описывается один сервер. Если задано несколько серверов, то для каждого сервера необходимо создать отдельную графу.

1.3 «Итого». В данной графе содержатся результаты расчета стоимостных показателей для следующих строк таблицы – 4, 6, 8–10, 12 и 16.

2. Строки таблицы (горизонтальные строки 1–20) разделены на следующие группы, каждая из которых состоит из нескольких строк:

2.1 Номер помещения (строка 1) и режим работы пользователей (строка 2).

2.2 Описание ПрП и ее элементов (строки 3–8) для РС пользователя или СС.

2.3 Описание ИП и ее элементов (строки 9–12) для РС пользователя или СС.

2.4 Описание ТП и ее элементов (строки 13–16) для РС пользователя или СС.

2.5 Итоговые стоимостные показатели для АС и ее компонентов (строки 17–20).

Таблица 2.1 – Концепция АС и ее компонент

№ п/п	Описание РС и РМ		Организационная структура										Сервер	Итого		
			П1			П2			...							
			Номера пользователей (номера РМ)													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	...				
1	Номер помещения															
2	Режим работы пользователя		3	3	2	2	2	3	3	3	3					
3	ППС	СП	Название СП	Windows XP	Windows XP									Windows XP		
4		Стоимость СП	500	500									Oracle	12000	13500	
5		ИП	Название ИП	1С:Бухгалт. Access	1С:Бухгалт. Access											
6		Стоимость ИП	5000,1500	5000, 1500											13000	
7		ПрП	Идент. приложения	ПП1	ПП2											
8			Стоим. приложения	1500	2000											3500
9	МПС	БД	Идентификатор БД											ОБД1		
10			Стоим. создания БД												2500	2500
11		ФТД	Стоим. загрузки ФТД												4000	4000
12		ФАТ	Стоим. загрузки ФАТ												8000	8000
13	ТПС	ПЭВМ	Марка ПЭВМ	Катран1	Катран2									Катран2		
14			Стоимость ПЭВМ	11739	14187										14187	25926
15		Устройство	Назв. устройства	HP 1050	...											
16			Стоим. устройства	2600	3000											5600
17	Общая стоимость РС		23889	26187	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
18	Общая стоимость по подразделению			X			X			X						
19	Итого по серверу												41187			
20	Общая стоимость АС													91263		

Примечания.

1. В табл. 2.1 приведен фрагмент ее заполнения результатами разработки концепции АС, которые рассматриваются далее в КП. Стоимости приведены в руб.

2. Для сокращения размера табл. 2.1 графы таблицы «Номера пользователей» в рамках КП можно объединять, т. е. всех пользователей отдельной группы можно представить в виде одной графы (нумерацию пользователей представлять в виде 2–7, 8–13 и т. д.).

2.2 Разработка и оценка концепции информационной подсистемы АС

ИПс АС представляется совокупностью информационных элементов (ИЭ) в виде БД и файлов (текущих и архивных документов), расположенных на определенных станциях ЛВС и используемых для обеспечения деятельности пользователей АС.

Разработка и оценка концепции ИПс АС предполагает решение следующих задач:

1. Определение и оценка стоимости создания БД.
2. Определение и оценка стоимости загрузки файлов текущих документов (ФТД) в БД.
3. Определение и оценка стоимости загрузки файлов архивных документов (ФАТ) в БД.

Исходные данные для решения перечисленных задач следующие:

1. Общие требования заказчика к АС (см. приложение А).
2. Модель информационной структуры ОА (см. табл. Б.3).

2.2.1 Определение и оценка базы данных

Оценка стоимости баз данных. Предполагается, что БД в АС одна и является централизованной, т. е. доступна для применения всеми пользователями АС. Размещается БД на СС АС. При необходимости разработчик может предусмотреть несколько БД (их расчет и размещение определяет разработчик). Для оценки стоимости создания БД АС используется следующая формула:

Стоимость создания БД = (2.94 + 0.032 * Общее количество таблиц + 2.9 * Общее количество первичных ключей + 2.62 * Общее количество внешних ключей) *

Дневная зарплата разработчика,

где:

- Общее количество атрибутов в БД – определяется из табл. Б.3.
- Общее количество первичных ключей в БД – определяется из табл. Б.3.
- Общее количество внешних ключей в БД – определяется из табл. Б.3.
- Дневная зарплата разработчика – определяет разработчик (диапазон 30–50 руб.).

Результаты расчета представляются в тексте КП и заносятся в табл. 2.1 в строки 9 и 10 (графа «Сервер»).

2.2.2 Определение и оценка текущих и архивных файлов

Оценка стоимости загрузки файлов в БД АС определяется по формуле:

Стоимость загрузки файлов 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 формуле, смотри далее;

- Средняя дневная зарплата – определяет разработчик (диапазон 20–30 руб);
- Объем вводимых данных за день – определяет разработчик (диапазон 4–8 тыс. символов).

Стоимость загрузки определяется отдельно для ФТД и ФАТ.

Объем данных для загрузки определяется по формуле:

$$\text{Объем данных для загрузки} = \text{Количество документов} * \text{Средний объем документа} * \text{Среднее количество документов}^*$$

где перечисленные в формуле атрибуты определяются из табл. Б.3.

Результаты расчета стоимости загрузки ФТД и ФАТ приводятся в тексте КП и зачисляются в табл. 2.1 (строки 11 и 12 – графа «Сервер»).

2.3 Разработка и оценка концепции программной подсистемы АС

ППс АС представляет собой совокупность программных элементов (ПЭ) в виде системных, инструментальных и прикладных программ, которые обеспечивают управление функционированием АС и автоматизируют деятельность пользователей и ЭП.

Системные программы (СП) – это операционные системы, утилиты и т. д., которые обеспечивают организацию вычислительного процесса и управление устройствами в рамках СС и РС АС на основе ЛВС. Примерный перечень этих программ приведен в табл. В.3.

Инструментальные программы (ИП) – 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 ЭП АС. Примерный перечень этих программ приведен в табл. В.3.

Прикладные программы (ПрП) – это программы, автоматизирующие деятельность пользователей и ЭП. Отдельная задача пользователей или ЭП реализуется в виде отдельной ПрП. Для пользователей перечень задач и их характеристики приведены в табл. Б.2, а для ЭП студент разрабатывает самостоятельно (см. п. 2.3.2).

Приложение – это совокупность прикладных программ, которые автоматизируют деятельность определенной группы (класса) пользователей или ЭП.

Разработка и оценка концепции ППс АС включает решение следующих задач:

1. Выбор и оценка стоимости приобретения системных и инструментальных программ.
2. Разработка функциональных моделей для ЭП.
3. Определение и оценка стоимости создания прикладных программ.

Исходные данные для решения перечисленных задач следующие:

1. Общие требования заказчика к АС (см. приложение А) – используются только те требования, которые влияют на разработку ППс АС.
2. Каталог системных и инструментальных программ для АС (см. табл. В.3).
3. Список требования к выбору программ для АС (см. табл. В.1 и табл. В.2).
4. Модели задач пользователей (см. табл. Б.2).

2.3.1 Выбор и оценка системных и инструментальных программ

Для каждой СС и РС разработчик осуществляет выбор и оценку стоимости необходимых системных и инструментальных программ.

Определение СП и ИП для СС и РС АС. На основе перечисленных требований (см. табл. В.1 и В.2) разработчик для каждой СС и РС выбирает перечень необходимых СП и ИП для организации функционирования АС. Если необходимые программы отсутствуют,

то разработчик может их добавить в табл. В.3 и заполнить необходимую о них информацию.

Для каждой отдельной СС (графа «Сервер») и РС (графа «Номера пользователей») результаты выбора СП (название и стоимость) заносятся в таблицу 2.1 (строка 3 – список СП, строка 4 – стоимость СП). Для каждой отдельной РС результаты выбора ИП (название и стоимость) заносятся в таблицу 2.1 (строка 5 – список ИП, строка 6 – стоимость ИП).

2.3.2 Разработка функциональной модели для эксплуатационного персонала

Разработка функциональной модели для ЭП. Функциональную модель для ЭП разработчик определяет самостоятельно и включает определение:

1. Количество задач для ЭП – должно быть определено не менее пяти.
2. Функциональная модель для ЭП – разработчик выбирает один из вариантов, предложенных на рис. Б.1 или разрабатывает свой.
3. Характеристики для каждой задачи (количество строк) – разработчик оценивает самостоятельно.

2.3.3 Определение и оценка прикладных программ

Оценка стоимости создания отдельной программы определяется по формуле:

Стоимость программы = (Общее количество строк программы * Средняя дневная зарплата разработчика) / Средняя дневная производительность разработчика

где:

- общее количество строк в программе – определяется из табл. Б.2;
- средняя дневная зарплата – выбирается разработчиком проекта из диапазона 30–70 руб;
- средняя дневная производительность разработчика – выбирается из диапазона 4–10 строк.

Результаты расчета стоимости ПрП и приложений представляются в виде табл. 2.2.

Итоговые результаты оценки стоимости приложений и их названия для каждой группы пользователей и ЭП заносятся в строки 7 и 8 табл. 2.1. Стоимость разработки отдельного приложения приводится в табл. 2.1 только для одного из представителей группы пользователей.

Таблица 2.2 – Оценка стоимости создания приложений

Название (или номер) приложения	Список задач приложения	Общее количество строк в программе (см. табл. Г.2)	Средняя производительность разработчика (в строках)	Средняя зарплата разработчика (в руб.)	Стоимость программы (в руб.)
П1	ф1	20	5	36	144
	ф2	120	5	36	936
	ф3	220	5	36	1584
	ф4	320	5	36	2376
	ф5	420	5	36	3024
Общая стоимость приложения П1					8064
...
Общая стоимость приложения П5					
...
Общая стоимость приложения П6					XXXXX

2.4 Разработка и оценка концепции технической подсистемы АС

Техническая подсистема АС представляется в виде ЛВС, объединяющей совокупность технических элементов (ТЭ), таких как ПЭВМ, устройств и т. д., расположенных на ее станциях и обеспечивающих функционирование программных и информационных элементов АС.

Разработка и оценка концепции ТПс АС и ее компонентов предполагает решение следующих задач:

1. Выбор и оценка сервера (серверов) для АС.
2. Определение места расположения базы данных, ФАТ и ФТД на станциях АС.
3. Выбор и оценка ПЭВМ и устройств для РС АС.
4. Представление структуры ТПс в виде рисунка.
5. Внесение данных об элементах ТПс АС в табл. 2.1.

Исходные данные для решения перечисленных задач следующие:

1. Общие требования заказчика к АС (см. приложение А).
2. Требования заказчика к выбору технических средств (см. табл. В.4 и табл. В.5).
3. Каталог устройств и ПЭВМ для АС (см. табл. В.6, табл. В.7).

Выбор и оценка сервера (серверов) осуществляет разработчик проекта.

Определения места расположения баз данных АС. Если в АС определен один сервер, то БД (базы данных) рекомендуется располагать на этом сервере. Если в АС определено более одного сервера, то разработчик определяет место расположения для каждой БД. Для архивов ФАТ и ФТД место их расположения определяет разработчик проекта.

Выбор и оценка ПЭВМ для РС АС. Разработчик проекта выбирает ПЭВМ из каталога ПЭВМ (см. табл. В.7) на основе заданных требований (см. табл. В.5 и табл. В.6). Результаты выбора ПЭВМ заносятся в табл. 2.1 в графы 13 и 14 для соответствующей РС АС.

Выбор и оценка устройств для РС пользователей и персонала АС. Аналогично выбору ПЭВМ, разработчик выбирает для каждой РС устройства из каталога (см. табл. В.7) на основе заданных требований (см. табл. В.4 и табл. В.5). Результат выбора оборудования для РС АС заносится в табл. 2.1 в графы 15 и 16 в строку для соответствующей РС. Если устройств более одного, то записи об этих устройствах располагаются ниже под первой записью о записанном устройстве.

Документирование логической структуры ТПс АС. После решения перечисленных выше задач логическая структура ТПс АС представляется в графическом виде (рисунок) с указанием названий ПЭВМ, устройств, номеров РС и групп пользователей. Пример оформления приведен на рис. 2.1.

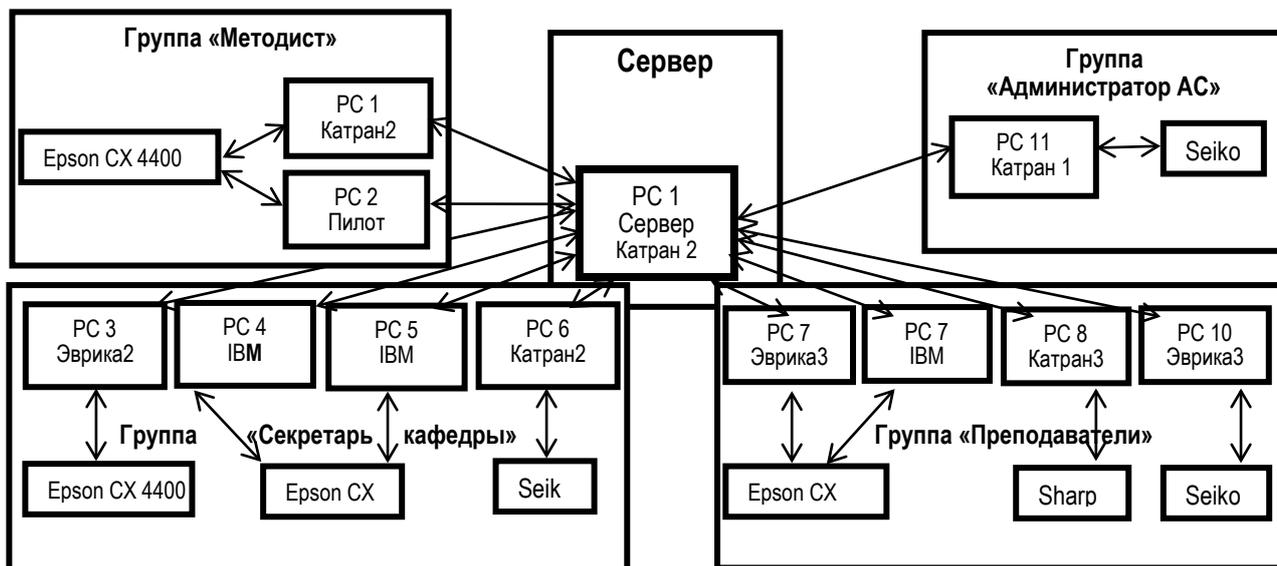


Рисунок 2.1 – Структура ТПс АС

В данном подразделе представляются следующие материалы:

1. Описание принятых решений при разработке и выборе элементов ТПс АС.
2. Перечень приобретенных устройств и ПЭВМ из табл. В.6 и В.7.
3. Содержимое табл. 2.2 и табл. 3.3.
4. Графическая схема взаимосвязи между техническими элементами АС (см. рис.2.1).

2.5 Оценка концепции АС и ее компонент

Оценка итоговых стоимостных показателей для концепции АС и ее компонентов реализуется на основе данных, которые получены при решении задач в 2.1 – п. 2.4 (см. табл. 2.1), путем расчета итоговых показателей и занесение их значений в табл. 2.1. К итоговым показателям оценки концепции АС относятся следующие показатели в табл. 2.1:

1. Общая стоимость компонентов АС - графа «Итого», строки 4,6,8,10,11,12,14 и 16.
 2. Общая стоимость отдельной РС – строка 17 («Общая стоимость РС»).
 3. Общая стоимость компонент АС по отдельной группе пользователей – строка 18 («Общая стоимость по группам пользователей по подразделению»).
 4. Общая стоимость компонентов сервера – строка 19 («Итого по серверу»).
 5. Общая стоимость АС – строка 20 («Общая стоимость АС»).
- Стоимость показателей для АС и ее компонент проводится в рублях.

3 РАЗДЕЛ «ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АС»

Планирование размещения элементов АС по заданному набор помещений здания (см. табл. Б.1) включает выполнение следующих работ:

1. Оптимизация количества рабочих станций АС на основе анализа значения «режим работы» по каждой группе пользователей и ЭП.
2. Размещение РС АС по помещениям здания.
3. Оптимизация количества устройств АС.
4. Уточнение концепции АС и ее компонент.

Исходные данные для выполнения перечисленных работ следующие:

1. Результаты оценки концепции АС в разделе 2 (см. п. 2.5).
2. Ограничения и нормативы на размещение элементов АС по помещениям здания (см. приложение А).
3. Модель здания (см. приложение Б – табл. Б.4).
4. Модель организационной структуры ОА (см. приложение Б – табл. Б1).

3.1 Оптимизация рабочих станций АС

Оптимизация количества РС в составе АС осуществляется на основе использования показателя «режим работы» для групп пользователей и ЭП. На одной рабочей станции может работать несколько пользователей определенной группы или несколько ЭП, если значение режима работы более единицы. При значении режима работы два – два человека, при значении три – три человека в разные смены на одной рабочей станции.

Оптимизация РС АС включает решение следующих задач:

1. Формирование таблицы исходных данных для оптимизации количества РС АС (см. табл. 3.1).
2. Оптимизация количества РС АС.
3. Формирование итоговых результатов оптимизации.

Формирование исходных данных. Таблица для оптимизации (табл. 3.1) создается на основе информации из табл. Б.1 и решений принятых по ЭП (количество и режим работы). Примеры таблиц приведены ниже. Для ЭП определено 4 сотрудника, которые обслуживают АС в три смены (режим работы равен три).

Таблица Б.1 – Модель организационной структуры ОА

Номер варианта АС	1-я группа пользователей П1		2-я группа пользователей П2		3-я группа пользователей П3		4-я группа пользователей П4		5-я группа пользователей П5		Общее количество пользователей
	Количество пользователей	Режим работы									
1	8	2	10	3	7	2	5	1	3	3	33
...

При формировании табл. 3.1 используются данные из табл. В.1 и решения принятые по ЭП в п. 2.3.2.

Таблица 3.1 – Исходные данные для оптимизации

Исходные данные для оптимизации количества РС АС	Группы пользователей и ЭП																	
	П1			П2			П3			П4			П5			П6 (ЭП)		
	Кол. польз. (кол. РС)	Режим работы	Треб. кол. РС	Кол. польз. (кол. РС)	Режим работы	Треб. кол. РС	Кол. польз. (кол. РС)	Режим работы	Треб. кол. РС	Кол. польз. (кол. РС)	Режим работы	Треб. кол. РС	Кол. польз. (кол. РС)	Режим работы	Треб. кол. РС	Кол. польз. (кол. РС)	Режим работы	Треб. кол. РС
	8	2		10	3		7	2		5	1		3	3		4	3	
1. Количество оптимизированных РС по группам пользователей и ЭП																		
2. Общее количество оптимизированных РС																		

Оптимизация количества РС АС. Она заключается в сокращении количества РС в рамках каждой группы пользователей и ЭП. Оптимизация включает решение следующих задач:

1. Определение для каждой группы требуемого количества РС для их нормального функционирования. При этом используется анализ значения показателя режим работы. Если режим работы равен единице, то каждому пользователю (ЭП) необходима отдельная РС. При значении показателя два – два пользователя могут работать на одной станции. При значении показателя три – три пользователя (см. табл. 3.2).

2. Определение для каждой группы «Количество оптимизированных РС ...» по формуле:

$$\text{Количество оптимизированных РС по группе} = \text{Кол.РС} - \text{Треб.Кол.РС.}$$

Результат заносится в строку «Количество оптимизированных РС по группам ...» в табл. 3.2.

3. Определение «Общее количество оптимизированных РС» путем суммирования значений «Количество оптимизированных РС по группам ...».

Таблица 3.2 – Результаты оптимизации количества PC AC

Исходные данные для оптимизации количества PC АСОИ	Группы пользователей и ЭП																	
	П1			П2			П3			П4			П5			П6 (ЭП)		
	Кол. польз. (кол. PC)	Режим работы	Треб. кол. PC	Кол. польз. (кол. PC)	Режим работы	Треб. кол. PC	Кол. польз. (кол. PC)	Режим работы	Треб. кол. PC	Кол. польз. (кол. PC)	Режим работы	Треб. кол. PC	Кол. польз. (кол. PC)	Режим работы	Треб. кол. PC	Кол. польз. (кол. PC)	Режим работы	Треб. кол. PC
8	2	4	10	3	4	7	2	4	5	1	5	3	3	1	4	3	2	
1. Количество оптимизированных PC по группам пользователей и ЭП			4			6			3			0			2			2
2. Общее количество оптимизированных PC	17																	

Формирование итоговых результатов. Включает определение следующих данных:

1. Общее количество станций AC равно **38 = 33+4 +1.**
2. Количество оптимизированных PC в AC по отдельным группам: **4, 6, 3, 0, 2, 2.**
3. Общее количество оптимизированных PC в AC: **17.**
4. Требуемое количество PC для AC: **21 = 38 – 17.**

3.2 Размещение элементов AC по помещениям

Цель размещения элементов AC (пользователей, ЭП, СС и PC) – это расположение всех элементов системы AC по заданному варианту помещений ОА, при этом необходимо минимизировать показатели количества занимаемых помещений и их общей площади, выполняя при этом условия, ограничения и нормативы (см. приложение А).

Размещение элементов AC заключается в планировании их расположения по помещениям здания ОА (см. табл. Б.4) с учетом заданных ограничений, условий и нормативов для размещения. В случае невозможности размещения элементов AC в предложенном наборе помещений можно использовать дополнительно помещения из предложенного перечня (см. примечание к табл. Б.4).

Для представления исходных данных и результатов размещения предлагается табличный способ (см. табл. 3.3). В таблице 3.3 представлены две группы объектов:

1. «Элементы и группы элементов AC» – графы с 1 по 7, которые описывают:
 - графа 1 – название групп элементов AC (пользователи – П1, п2,...; ЭП – П6; серверов);
 - графа 2 – общее количество элементов в каждой из групп элементов AC;

- графа 3 – режим работы, используется только для пользователей и ЭП;
- графа 4 – общее количество станций, необходимое для работы каждой группы элементов (после оптимизации);
- графа 5 – номер станции, последовательно перечисляются все станции АС;
- графа 6 – список номеров рабочих мест (PM), которые располагаются на определенных станциях;
- графа 7 – минимально необходимая площадь для размещения элементов заданной группы элементов.

2. «Помещения ОА для размещения элементов АС» – графы 8 и 9, которые описывают:

- графа 8 – номер помещения из табл. Б.4 для размещения элементов АС;
- графа 9 – общая площадь помещения из табл. Б.4;
- графа 10 – свободная площадь помещения после размещения элементов АС.

Таблица 3.3 – Пример представления элементов и групп элементов АС

Элементы и группы элементов АС							Помещения ОА для размещения элементов АС			Примечание	
Название элемента или группы элементов	Общее количество элементов в группе	Режим работы пользователей и ЭП	Общее количество станций	Номер станции	Список номеров PM по станциям	Минимальный размер помещения в м2	Номер помещения	Общая площадь	Свободная площадь		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
П1	8	2	4			24					
П2	10	3	4			13					
П3	7	2	4			24					
П4	5	1	5			50					
П5	3	3	3			18					
П6	4	3	2			12					
Сервер	1					10					
Общий размер площади помещений, занятых элементами АС								XXX			
Общий размер свободной площади в помещениях, занятых элементами АС									XXX		

Процесс размещения элементов представляет последовательность следующих действий:

1. Формирование исходных данных путем заполнения таблицы 3.3 исходными данными.

2. Размещение элементов АС по помещениям ОА при минимизации заданных показателей, выполняя предложенные условия, требования и нормативы.

Формирование исходных данных в виде табл. 3.3:

- для каждой группы элементов формируется строка, в которой определяются графы 1- 4, 7 (см. табл. 3.3);

- для каждой группы элементов формируются графы «Номер станции» и «Список номеров PM» (графы 5 и 6) и добавляются в виде строк в табл.3.3 (фрагмент примера см. табл. 3.2) – отмечены красным цветом.

Размещение элементов АС по помещениям. Выполняется самостоятельно. Возможны два способа реализации размещения элементов:

1. Применение одного из методов оптимизации, которые рассматривались в рамках дисциплины «Системный анализ и исследование операций». Применяется для получения высокой оценки по КП !!!

2. «Подбор» возможного варианта размещения всех элементов АС без учета показателей минимизации. Рассматривается далее.

При размещении элементов целесообразно использовать табл. 3.4. и следующие рекомендации:

1. Для представления результатов размещения элементов использовать таблицу 3.4, которая является расширением табл. 3.3 (дополняются строки по помещениям).

2. Информацию об отдельном помещении, которое использовано для размещения определенной группы элементов, представлять в таблице 4.3 в виде отдельной строки с заполненными графами с 8 по 10. В табл. 3.4 эти результаты изображены синим цветом.

Таблица 3.4 – Пример представления характеристик элементов и групп элементов АС

Элементы и группы элементов АС							Помещения ОА для размещения элементов АС			Примечание
Название элемента или группы элементов	Общее количество элементов в группе	Режим работы польз. и ЭП	Общее количество станций	Номер станции	Список номеров РМ по станциям	Минимальный размер помещения в м2	Номер помещения	Общая площадь	Свободная площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
П1	8	2	4			24				
				1	1, 2					
				2	3, 4					
				3	5, 6					
				4	7, 8					
П2	10	3	4			24				
				5	9, 10, 11					
				6	12, 13, 14					
				7	15, 16, 17					
				8	18					
...	
Сервер	1					10				
				21						
Общий размер площади помещений, занятых элементами АС								XXX		
Общий размер свободной площади в помещениях, занятых элементами АС									XXX	

3. Под строкой, описывающей использованное помещение, рекомендуется располагать строки, представляющие описание станций, и список РМ, располагаемых в этих помещениях.

4. Если для размещения группы элементов используется более одного помещения (см. группа П2, табл. 3.4), то информация о соответствующих помещениях добавляется в таблицу.

Пример фрагмента размещения пользователей, ЭП и элементов АС (сервера), а также результаты расчета итоговых показателей приведены в табл. 3.4.

По результатам решения задачи формируются следующие результаты:

1. Результаты размещения элементов в виде таблицы 3.5.
2. Расчет итоговых показателей: общее количество помещений, общее количество занятых помещений, общий размер площади помещений, общий размер занятых помещений, общий объем свободной площади в занятых помещениях.
3. При использовании первого способа решения приводится описание способов и результатов решения задачи.

Таблица 3.5 – Пример размещения пользователей, ЭП, РМ и станций АС

Элементы и группы элементов АС							Помещения ОА для размещения элементов АС			Примечание
Название элемента или группы элементов	Общее количество элементов в группе	Режим работы польз. и ЭП	Общее количество станций	Номер станции	Список номеров РМ по станциям	Минимальный размер помещения в м2	Номер помещения	Общая площадь	Свободная площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
П1	8	2	4			24				
							1	20	8	
				1	1, 2	12				
				2	3, 4					
				3	5, 6	12	2	15	3	
				4	7, 8					
П2	10	3	4			24				
				5	9, 10, 11		3	50	26	
				6	12, 13, 14					
				7	15, 16, 17					
...	
Сервер	1					10				
				21						
							8	15	7	
Общий размер площади помещений, занятых элементами АС								140		
Общий размер свободной площади в помещениях, занятых элементами АС									59	

3.3 Оптимизация количества устройств АС

Оптимизация количества устройств АС реализуется путем сокращения количества однотипных устройств, которые размещены в одном помещении. Если в помещении находится более одного однотипного устройства (например, принтеры, сканеры и другие), то их можно сократить до одного устройства (предполагается сетевой способ доступа всех работающих в данном помещении). Это сокращение возможно, если оно не противоречит заданным требованиям к техническим средствам АС.

Например, если в помещении № 6 размещено четыре принтера, то их количество может быть сокращено до одного. При этом необходимо проанализировать и учитывать требования к техническим элементам (табл. В.4 и табл. В.5). Возможно, что в требованиях определено: «каждому пользователю необходим отдельный принтер». В этом случае сокращение устройств не производится.

Исходные данные для решения задачи оптимизации количества устройств следующие:

1. Требования к техническим элементам АС (табл. В.4 и табл. В.5).
2. Результаты оценки концепции АС (см. табл. 2.1).
3. Результаты оптимизации и размещения элементов АС (см. п. 3.1 и п. 3.2).
4. Условия для оптимизации устройств. Если в одном помещении количество использованных однотипных устройств (принтеры, сканеры и т. д.) более одного, то их количество может быть сокращено до единицы, при условии, что это не противоречит требованиям, заданным к техническим элементам АС (табл. В.4 и табл. В.5).

Результаты решения задачи. Они включают следующие результаты: что сокращено, сколько сокращено, почему сокращено, в каких помещениях и другие выводы.

Результаты работы документируются в виде следующих данных:

1. Итоговые результаты по оптимизации элементов АС (общее количество станций АС, количество оптимизированных станций в АС по отдельным группам и т. д.) и табл. 3.2 (см. п. 3.1).
2. Результаты размещения элементов АС (см. табл. 3.3) и выводы (см. п. 3.2).
3. Результаты оптимизации устройств АС (см. п. 3.3).

3.4 Уточнение концепции АС

По результатам оптимизации и размещения элементов АС вносятся изменения и уточнения в ранее полученные результаты (концепция и логическая структура технической подсистемы АС) а именно:

1. Уточняется концепция АС на основе результатов оптимизации элементов АС и представляется в виде новой таблицы «Концепция АС и ее компоненты».
2. Уточняется структура ТПс АС и представляется в графическом виде с указанием помещений, в которых размещены технические элементы АС.

4 РАЗДЕЛ «ПЛАНИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АС»

В данном разделе приводятся результаты решения следующих работ:

1. Планирование создания ПЭ АС заданным коллективом разработчиков (см. п. 4.1).
2. Планирование создания ИЭ АС заданным коллективом разработчиков (см. п. 4.2).

4.1 Планирование создания программных элементов АС

Типы ПЭ. Все ПЭ в АС делятся на следующие группы: прикладные (приложения) создаются заново; инструментальные и прикладные программы закупаются или используются повторно.

Модель ППс АС. Она представляется в виде совокупности взаимосвязанных приложений. Отдельное приложение представляет собой совокупность программ для отдельной группы пользователей. Взаимосвязь между отдельными приложениями АС приведена на рис. Б.1. Системные и инструментальные программы должны быть приобретены до разработки приложений.

Модели приложений отдельных групп пользователей. Отдельное приложение автоматизирует функциональную деятельность определенной группы пользователей, которая

определяется в виде совокупности из пяти функций. Отдельная функция реализуется в виде отдельной программы приложения. Характеристики функции для расчета трудоемкости создания соответствующих программ представлены в табл. Б.2.

Модель приложения эксплуатационного персонала. Перечень задач, их взаимосвязи и характеристики определены разработчиком проекта.

Экспертная оценка стоимости программ представлена разработчиком проекта в п. 2.3.

Будущие разработчики ПЭ АС. Задан набор разработчиков прикладных программ системы, характеристики которых приведены в табл. Г.3 и табл. Г.4.

Разработка плана создания ППС включает выполнение следующих работ:

1. Разработка общей логической структуры ППС АС.
2. Разработка сетевого графика процесса реализации ППС АС.
3. Распределение приложений ППС между разработчиками для их реализации.
4. Разработка плана создания приложений ППС АС.
5. Документирование результатов планирования реализации приложений ППС АС.

Исходные данные для решения задачи планирования создания ПЭ следующие:

1. Функциональная модель ОА (см. рис. Б.1) и модели групп пользователей (см. табл. Б.2).
2. Организационная структура ОА (см. табл. Б.1).
3. Результаты оценки концепции ППС и ее элементов (см. п. 2.4).
4. Результаты оптимизации элементов АС (см. раздел 3).
5. Требования заказчика к разработчикам элементов АС (см. табл. Г.3 и табл. Г.4).
6. Методы оценки стоимости создания программ.

Элементы и особенности планирования реализации ППС следующие:

- Программная подсистема АС представляются в виде совокупности системных, инструментальных и прикладных программ. Взаимосвязь между прикладными программами отдельных групп пользователей или функциональная модель ОА представлена графически (см. рис. Б.1).

- Приложение – это совокупность прикладных программ (задач) для отдельной группы пользователей или эксплуатационного персонала. Определено 6 приложений: П1-П5 – пользовательские, а П6 – эксплуатационного персонала. Отдельное приложение создается отдельным разработчиком.

- Перечень разработчиков приложений АС и их характеристики (функциональные возможности разработчиков) определены в табл. Г.3 и табл. Г.4.

- Отдельный разработчик может выполнять реализацию отдельного приложения или набора приложений. Деление процесса реализации отдельного приложения между разработчиками не рассматривается.

- Приобретение системных и инструментальных программ выполняется параллельно созданию приложений, учитывается только их стоимость. Предполагается, что данная работа выполняется в первую очередь.

- При планировании производства приложений ППС необходимо выдержать временную последовательность создания отдельных приложений ППС, которая определяется моделью ППС (схема взаимосвязей между отдельными приложениями ППС).

Разработка общей логической структуры ППС АС. В качестве основы для построения логическая структура ПС используется функциональная модель ОА (см. рис. Б.1). Логическая структура включает следующие компоненты (см. рис. 3.1):

1. Функциональная модель ОА (П1–П5), которая определяет схему взаимосвязей между отдельными приложениями пользователей. При планировании реализации целесообразно учитывать связи между отдельными приложениями.

2. Системные и прикладные программы (П0), которые необходимо приобрести на начало создания приложений ППс.

3. Приложение эксплуатационного персонала (П6) - реализуется в первую очередь.

Представленная на рис. 4.1 общая логическая структура ППс представляет основные программные элементы ППс и связи между ними.

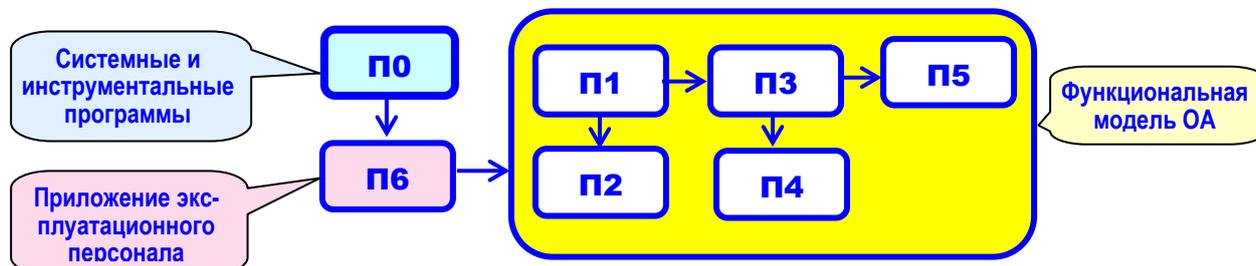


Рисунок 4.1 – Пример логической структуры ППс АС

Разработка сетевого процесса реализации ППс АС. Пример первоначального сетевого графика создания программ ППс приведен на рис. 4.2 для логической структуры ППс, представленной на рис. 4.1.

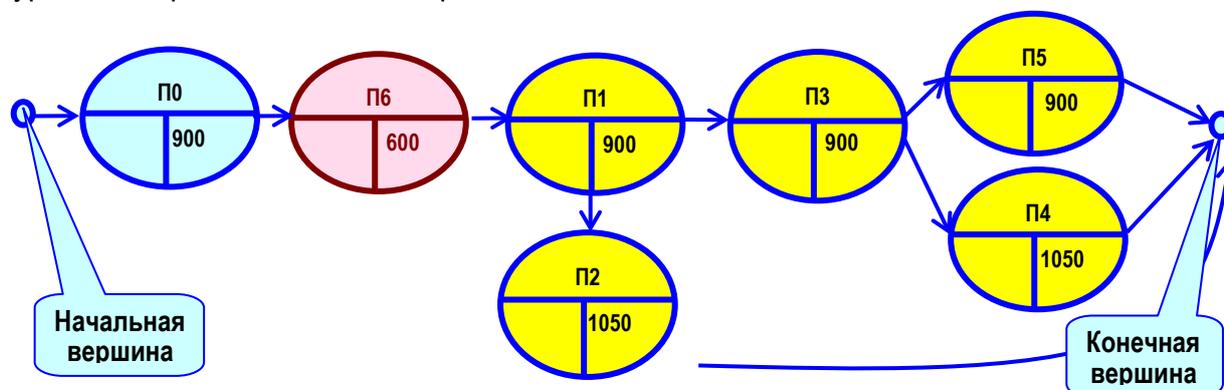


Рисунок 4.2 – Первоначальная модель сетевого графика создания ППс АС

Сетевой график – совокупность вершин и связей. Вершины графа имеют следующие назначения:

1. Начальная вершина – определяет начало создания ППс.
2. Конечная вершина – определяет окончание создания ППс, если все связанные с этой вершиной приложения (промежуточные вершины) созданы.
3. Промежуточная вершина – определяет разработку отдельного приложения (пользовательского или ЭП) или закупку системных и инструментальных программ.

Промежуточные вершины делятся на три типа:

1. Вершина П0 – представляет набор системных и инструментальных программ, которые приобретаются и в процессе реализации не рассматриваются.
2. Вершина П6 – приложение эксплуатационного персонала, которое должно быть создано в первую очередь.
3. Вершины П1 – П5 – пользовательские приложения, последовательность их создания определяется связями между этими приложениями.

В каждой вершине представлена следующая информация:

1. Название приложения – П0, П1 и т. д.
2. Стоимость вершины (экспертная оценка стоимости реализации приложения, представленного вершиной). Для П0 – стоимость системных и прикладных программ. Для остальных вершин – экспертная стоимость разработки соответствующего приложения.

Связи между вершинами определяются последовательностью их реализации.

Распределение приложений между разработчиками – это планирование реализации приложения заданным коллективом разработчиков.

Рассматривается два способа данной задачи:

1. С использованием методов оптимизации, рассмотренных в рамках дисциплины «Системный анализ и исследование операций». Планирование включает построение оптимального плана реализации ППс коллективом разработчиков. В качестве критерия оптимизации можно использовать минимальное время или минимальную стоимость реализации ППс. Выполняется студентом самостоятельно для получения высокой оценки по КП!!!

2. Путем подбора возможного варианта распределения приложений между разработчиками (оптимизация не применяется). Данный вариант рассматривается далее.

Примечание. Создание П0 в планировании производства ППс не рассматривается, оно приобретается. Предполагается, что оно приобретено до начала реализации приложений ППс.

Распределение разработчиков включает последовательность следующих действий:

1. Последовательное закрепление приложений за разработчиками. Результаты вносятся в сетевой график (в каждую вершину заносится номер разработчика). Пример распределения приложений между разработчиками приведен на рис. 4.3, разработчики с номерами 16, 19, 20.

2. Расчет стоимости приложений с учетом характеристик разработчиков (см. табл. М.2).

Для каждого приложения рассчитываются показатели «Время реализации» и «Стоимость реализации» как сумма показателей по программам, входящих в их состав.

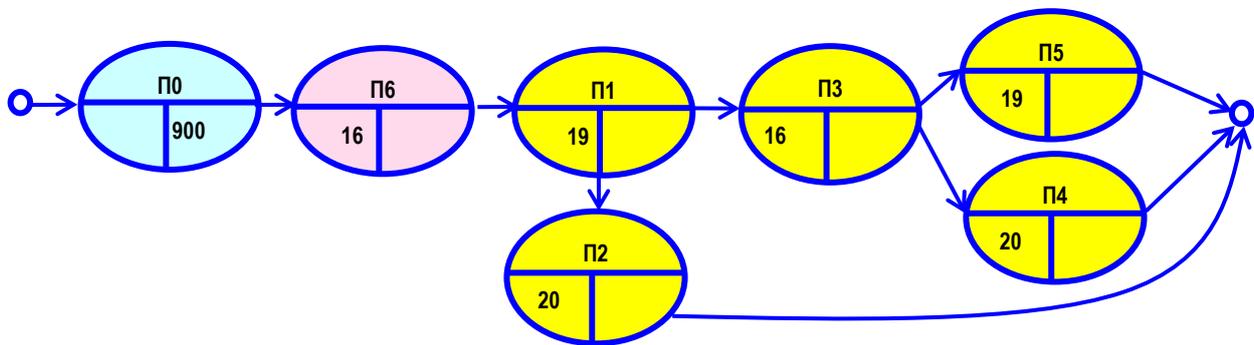


Рисунок 4.3 – Пример распределения приложений между разработчиками ППс АС

Для отдельных программ эти показатели рассчитываются по следующим формулам:

Время реализации = Трудоемкость реализации / Производительность.

Стоимость реализации = Время реализации * Дневная стоимость, где

✓ трудоемкость реализации (в днях) определяется на основе оценок стоимости программ (см. п. 2.3). Для отдельной программы приложения этот показатель определяется из формулы:

Трудоёмкость реализации программы = Общее количество строк программы / Средняя дневная производительность разработчика.

На основе этого показателя рассчитывается трудоёмкость реализации отдельного приложения. Исходные данные для расчета используются из табл. Б.2;

✓ производительность (коэффициент) – значение для конкретного разработчика выбирается из табл. Г.4;

✓ время реализации (в днях) отдельной программы рассчитывается по формуле (см. выше);

✓ дневная стоимость (в руб.) или дневная зарплата – значение для конкретного разработчика выбирается из табл. Г.4.

Рассчитанные показатели стоимости приложений заносятся в сетевой график (см. рис.3.4).

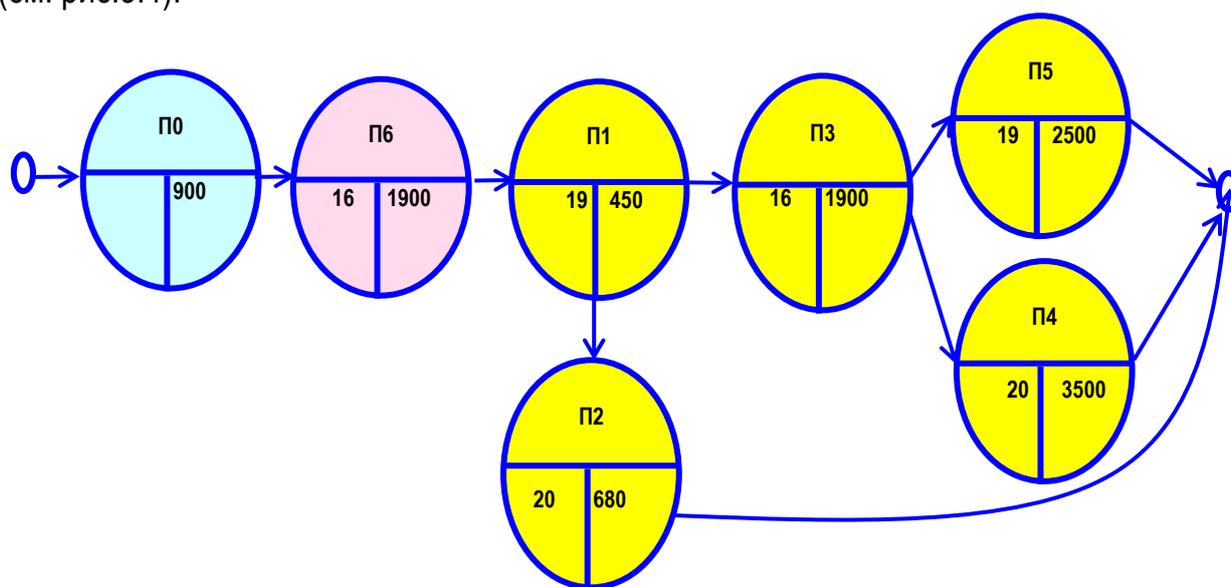


Рисунок 4.4 – Пример сетевого графика создания ППс коллективом разработчиков

Пример разработки плана создания ПЭ ППс. На основе сетевого графика разрабатывается план реализации приложений ППс заданным коллективом разработчиков.

Пример плана реализации приложений ППс заданным коллективом разработчиков приведен на рис. 4.5. Шкала времени реализации может быть представлена в днях, неделях или месяцах (определяет разработчик). Одним из главных недостатков приведенного плана является неполная загруженность разработчиков (см. рис. 4.5) при создании данной ППс.

Оптимизация плана создания ПЭ ППс. Выполняется самостоятельно студентами, претендующими на высокую оценку по курсовому проекту. В качестве критериев оптимизации возможно использование минимизации общей стоимости создания ППс и/или минимизации общего времени создания ППс заданным коллективом разработчиком.

Разработчики

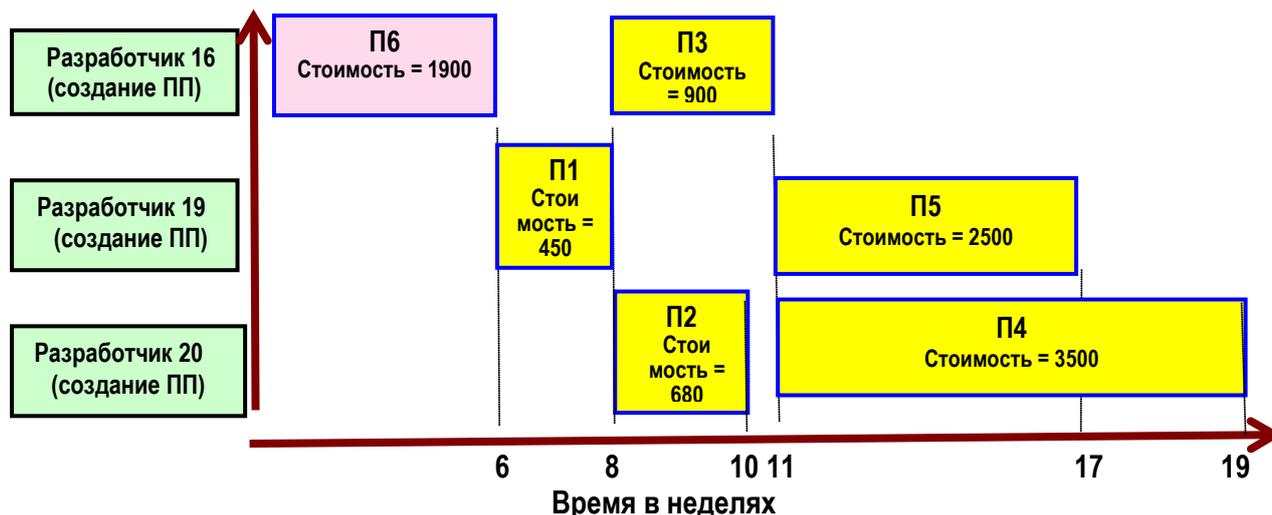


Рисунок 4.5 – Пример планирования реализации приложений ППС АС

4.2. Планирование создания информационных элементов АС

Планирование создания элементов ИПс АС предназначено для разработки плана реализации ИЭ заданным коллективом разработчиков. Особенности планирования ИПс следующие:

- ИПс АС представляются в виде совокупности элементов. Все информационные элементы АС делятся на следующие группы: базы данных (БД), файлы текущих документов (ФТД) и файлы архивных документов (ФАД) создаются заново.
- Разработчики ИПс (перечень, количество и их функциональные возможности) определены в табл. Г.3 и табл. Г.4.
- Отдельный разработчик может выполнять отдельные операции (создание БД, загрузка данных). Деление процесса реализации отдельного элемента между разработчиками не рассматривается.
- При планировании производства элементов ИПс необходимо выдержать временную последовательность создания отдельных элементов, которая определяется логической моделью ИПс (см. рис. 4.6).

Исходные данные для решения данной задачи следующие:

1. Экспертные оценки концепции ИПс и ее элементов приведены в п. 2.2.
2. Требования заказчика к разработчикам элементов АС (см. табл. Г.3 и табл. Г.4).
3. Методы оценки стоимости информационных элементов АС.

Планирование создания ИПс включает в себя решение задач:

1. Разработка общей логической структуры ИПс АС.
2. Разработка сетевого графика процесса реализации ИПс АС.
3. Распределение элементов ИПс между разработчиками для их реализации.
4. Разработка плана создания элементов ИПс АС.
5. Документирование результатов планирования реализации элементов ИПс АС.

Определение логической структуры ИПс АС. ИПс состоит из следующих типовых информационных элементов: БД, ФТД (файлы текущих документов), ФАД (файлы архивных документов). Между этими элементами существуют взаимосвязи, представленные на рис.4.6. Предполагается, что первоначально должна быть создана БД, а затем па-

раллельно могут создаваться ФТД и ФАД. Для реализации элементов ПС необходимо наличие БД.

Логическая структура ИПс

Обозначения:

$$\text{ФТД} = \text{ФТД1} + \text{ФТД2} + \dots + \text{ФТДm}$$

$$\text{ФАД} = \text{ФАД1} + \text{ФАД2} + \dots + \text{ФАДn}$$

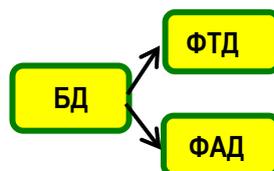


Рисунок 4.6 – Пример логической структуры ИПс

Разработка сетевого графика реализации элементов ИПс. На основе логической структуры ИПс определяются вершины графика (названия информационных элементов ИПс) и связи между ними. Расчет времени и стоимости реализации отдельных элементов выполняется в п.3. Связи между вершинами определяют рекомендуемую последовательность их реализации.

Разработка сетевого процесса реализации ИПс АС. Пример логической структуры ИПс представленной на рис. 4.6, первоначальная модель сетевого графика создания элементов ИПс приведена на рис. 4.7.

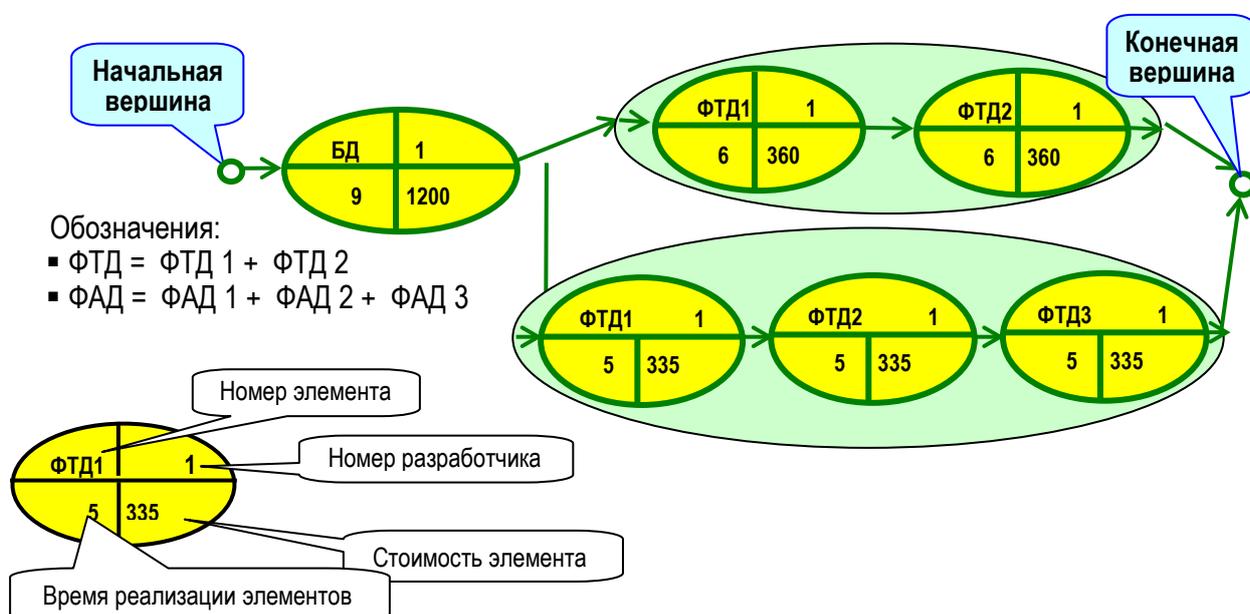


Рисунок 4.7 – Первоначальная модель сетевого графика для реализации элементов ИПс

Распределение элементов ИПс между разработчиками – это планирование реализации элементов ИПс заданным коллективом разработчиков.

Рассматривается два способа данной задачи:

1. С использованием методов оптимизации, рассмотренных в рамках дисциплины «Системный анализ и исследование операций». Планирование включает построение оптимального плана реализации ИПс коллективом разработчиков. В качестве критерия оптимизации можно использовать минимальное время или минимальная стоимость реализации ИПс. Выполняется студентом самостоятельно для получения высокой оценки по КП!!!

2. Путем подбора возможного варианта распределения приложений между разработчиками (оптимизация не применяется). Данный вариант рассматривается далее.

Разработка плана реализации элементов ИПс заданным коллективом разработчиков (исходные данные о разработчиках ИПс заданы в табл. Г.3 и табл. Г.4). В качестве оценок трудоемкости реализации элементов ИПс используются данные, рассчитанные студентом в разделе «Разработка концепции». Например, рассмотрим модель ИПс представленную на рис. 4.3. Выбираем в графе 2 табл. Г.3 (по ФИО студента) список разработчиков для реализации элементов ИПс. Модели этих разработчиков представлены в табл. Г.4 (вид работ, производительность и стоимость). Виды работ включает тот перечень деятельности, которые может выполнять разработчик (создание БД, разработка и загрузка файлов). Далее между разработчиками распределяются работы по реализации элементов ИПс. При этом необходимо учитывать сетевой график реализации элементов ИПс. Возможно, что один исполнитель может выполнять несколько видов работ (процессов). Закрепление разработчика за определенным видом работ осуществляет разработчик проекта. Далее для каждого элемента ИПс рассчитывается новая стоимость и время их реализации на основе значений «производительность» и «дневная стоимость» исполнителей. Эти показатели рассчитываются для конкретного исполнителя по следующей формуле:

Время реализации = Трудоемкость реализации / Производительность

Стоимость реализации = Время реализации * Дневная стоимость, где

- трудоемкость реализации – экспертные оценки (см. раздел 3);
- производительность – значение из табл. Г.4;
- время реализации – экспертные оценки (см. раздел 3);
- дневная стоимость – значение из табл. Г.4.

Результаты расчета представляются в виде плана реализации элементов ИПс для заданного коллектива разработчиков (пример, см. рис. 4.9).

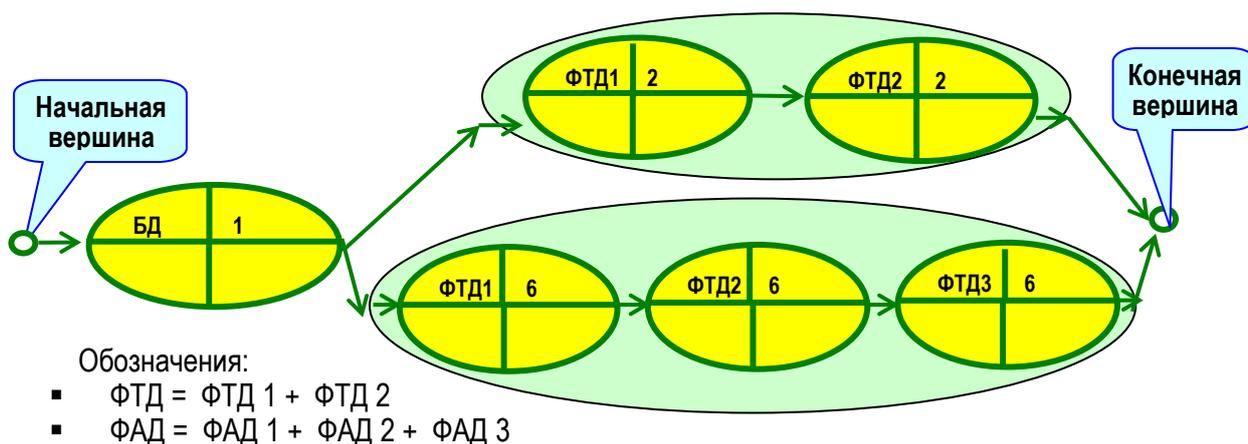


Рисунок 4.8 – Распределение элементов ИПс между разработчиками

Уточнение сетевого графика. По результатам планирования реализации ИПс уточняется сетевой график реализации элементов ИПс (см. рис. 4.10): для каждой вершины вносятся значения время и стоимость реализации отдельного элемента ИПс.

Полученный сетевой график и план реализации элементов ИПс совместно с результатами, представленными выше, используются для деления АС на части и составления общего плана-графика реализации АС.

Пример разработки плана создания ИПс АС. На основе сетевого графика разрабатывается план реализации элементов ИПс заданным коллективом разработчиков.

Пример плана реализации элементов ИПс заданным коллективом разработчиков приведен на рис. 4.10. Шкала времени реализации может быть представлена в днях, неделях или месяцах (определяет разработчик). Одним из главных недостатков приведенного плана является неполная загруженность разработчиков.

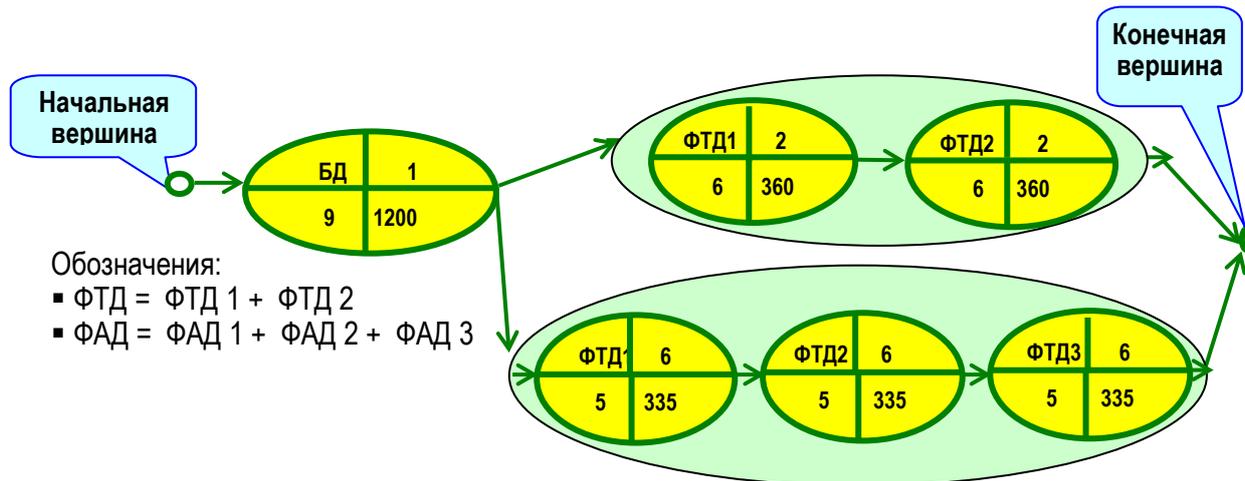


Рисунок 4.9 – Распределение элементов ИПс между разработчиками

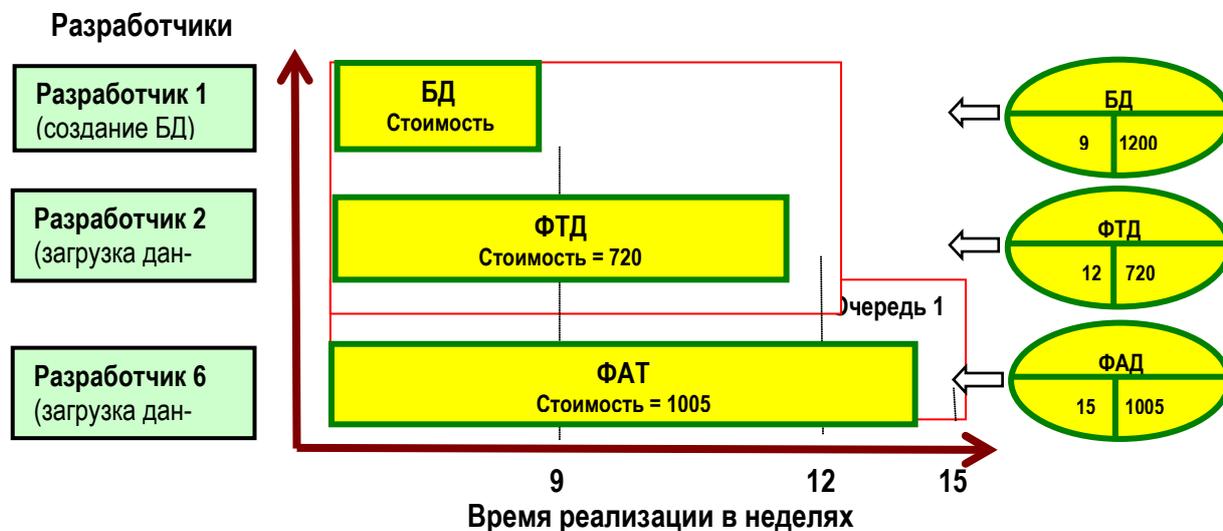


Рисунок 4.10 – Пример планирования реализации элементов ИПс

Оптимизация плана создания ИЭ АС. Выполняется самостоятельно студентами, претендующими на высокую оценку по курсовому проекту. В качестве критериев оптимизации возможно использование минимизации общей стоимости создания ИЭ и/или минимизации общего времени создания ИЭ заданным коллективом разработчиков.

В данном подразделе представляются следующие результаты:

1. Сетевой график для реализации элементов ИПс.
2. План реализации элементов ИПс для заданной команды разработчиков.

4.3 Уточнение концепции АС

Концепция АС, оценка которой приведена в п.3.4, уточняется. Для этой цели результаты решения задач, рассмотренных в п. 4.1 и п. 4.2, заносятся в новый вариант таблицы «Оценка концепции АС». Кроме этого, уточняются все итоговые показатели в этой таблице.

5 РАЗДЕЛ «ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ АС»

Планирование приобретения элементов для АС включает выполнение работ:

1. Планирование поставок необходимых технических элементов (ПЭВМ, устройств) для АС (см. п. 5.1).
2. Планирование поставок необходимых программных элементов (системных и инструментальных программ) для АС (см. п. 5.2).
3. Уточнение концепции АС (таблица «Концепция АС и ее компоненты») на основе информации о результатах планируемого приобретения технических и программных элементов.

Исходная информация для выполнения перечисленных работ следующая:

1. Перечень технических и программных элементов АС для приобретения определяется по таблице «Концепция АС и ее компонентов» (см. п. 4.3).
2. Название города, в котором находятся организации планируемых поставщиков элементов для АС (см. табл. Г.5). Необходимо найти через INTERNET-поставщиков из города, название которого указано в табл. Г5, для поставки элементов для АС.

Примечание: если в заданном городе отсутствуют организации, поставляющие необходимые элементы для АС, то можно выбрать любой город РФ и выполнить перечисленные работы.

5.1 Планирование приобретения технических элементов

Планирование приобретения ТЭ для АС у поставщиков включает решение следующих задач:

1. Определение перечня ТЭ (ПЭВМ, устройств) АС для приобретения осуществляется на основе результатов, представленных в таблице «Концепция АС и ее компонентов» (см. п. 4.3). На ее основе и, используя содержимое таблиц Б.6 и Б.7, формируется перечень устройств (см. табл. 5.1) и ПЭВМ (см. табл. 5.2) для поиска у поставщиков оборудования.

Таблица 5.1 – Перечень устройств для поиска

Номер устройства	Тип устройства	Марка устройства	Стоимость устройства (в руб.)	Примечание
1	1	Hewlett Packard 1200	3 60	A4
...

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

Таблица 5.2 – Перечень ПЭВМ для поиска

Номер ПЭВМ	Марка ПЭВМ	Стоимость ПЭВМ (в руб.)	ЦП кол-во ядер x частота	Оперативная память	Внешняя память	Тип монитора	Размер монитора
1	Катран1	11 73	6 x 3.2GHz	8 Gb	1 Tb	LCD	23"
...

2. Поиск с использованием возможностей INTERNET по заданному названию города организаций поставщиков ТЭ для их последующего приобретения (не менее трех поставщиков) и формирование списка поставщиков в табл. 5.3.

Таблица 5.3 – Список поставщиков технических элементов

Номер поставщика	Название города	Название организации поставщика элемента	Адрес поставщика элемента	Другая информация
1	г. Гомель	«Компьютерные системы»	ул. Барыкина , 115	-
...

3. Подбор необходимых ТЭ для АС (см. табл. 5.1, табл. 5.2) по каталогам поставщиков. Если прямые аналоги элементов отсутствуют, то выбираются элементы, близкие по характеристикам. Если у нескольких поставщиков существуют одинаковые элементы, то разработчик самостоятельно принимает решение у какого поставщика и какой элемент приобретать.

4. Документирование результатов подбора технических элементов для АС в виде табл. 5.4 и табл. 5.5.

Таблица 5.4 – Перечень устройств для приобретения

Номер поставщика	Номер устройства	Тип устройства	Марка устройства	Стоимость устройства (в руб.)	Примечание
1	1	1	Hewlett Packard 1200	3 20	A4
...

Таблица 5.5 – Перечень ПЭВМ для приобретения

Номер поставщика	Номер ПЭВМ	Марка ПЭВМ	Стоимость ПЭВМ (в руб.)	ЦП кол-во ядер x частота	Оперативная память	Внешняя память	Тип монитора	Размер монитора
1	1	Катран1	11 73	6 x 3.2GHz	8 Gb	1 Tb	LCD	23"
...

5.2 Планирование приобретения программных элементов

Планирование приобретения программных элементов для АС у организаций поставщиков включает решение следующих задач:

1. Определение перечня программных элементов (системных и инструментальных программ) АС для приобретения. На основе результатов, представленных в табл. 4.1, формируется перечень программ (см. табл. 5.6) для поиска у поставщиков программ.

Таблица 5.6 – Перечень системных и инструментальных программ для поиска

Номер программы	Наименование программы	Версия	Тип программы (1 – СП, 2 – ИП)	Стоимость копии (в руб.)	Требования к ЦП	Требования к ОП	Требования к внешней памяти
1	Windows NT	2000	1	500	1.8 GHz	512	5 Gb
...

2. Поиск по заданному названию города поставщиков программных элементов для приобретения (не менее трех) и формирование списка поставщиков в табл. 5.7.

Таблица 5.7 – Список поставщиков программных элементов

Номер поставщика	Название города	Название организации поставщика элемента	Адрес поставщика элемента	Другая информация
1	г. Гомель	«Компьютерные системы»	ул. Барыкина , 115	-
...

3. Подбор необходимых программных элементов для АС по каталогам организаций поставщиков. Если у нескольких поставщиков существуют одинаковые элементы, то разработчик самостоятельно принимает решение у какого поставщика и какой элемент приобрести.

4. Документирование результатов подбора программных элементов для АС в виде табл. 5.8.

Таблица 5.8 – Перечень системных и инструментальных программ для приобретения

Номер поставщика	Номер программы	Наименование программы	Версия	Тип программы (1 – СП, 2 – ИП)	Стоимость копии (в руб.)	Требования к ЦП	Требования к ОП	Требования к внешней памяти
1	1	Windows NT	2000	1	350	1.8 GHz	512	5 Gb
...

5.3 Уточнение концепции АС

На основе результатов поиска ТЭ и ПЭ для приобретения (см. табл. 5.4, табл. 5.5 и табл. 5.8) уточняется таблица «Концепция АС и ее компоненты», полученная в п. 4.3. В эту таблицу вносятся данные о предполагаемом приобретении технических и программных элементов. Кроме этого, уточняются все итоговые показатели в этой таблице.

6. РАЗДЕЛ «РАЗРАБОТКА ПЛАНА СОЗДАНИЯ АС»

План-график (далее план) создания АС – это запланированная последовательность действий (процессов) разработчика, которая определяет ход создания АС. Эти действия формулируются на основе тех требований, которые были заданы заказчиком проекта, сформулированы и согласованы в процессе построения модели ОА и концепции АС.

Разработка плана реализации АС предполагает использование каскадной модели ЖЦ АС [4]. Планирование реализуется путем распределения финансовых и людских ресурсов по стадиям и процессам ЖЦ АС. Следует отметить, что план разрабатывается на основе исходных данных, которые имеют разную точность. Так для элементов АС, которые приобретаются (оборудование, СП и ИП), их стоимость соответствует реальным значениям. Затраты на создание информационных и прикладных программных элементов, основаны на экспертных оценках разработчика проекта.

Разработка плана реализации АС предполагает выполнение следующих работ:

1. Определение очередей (частей) на реализацию АС.
2. Деление элементов АС на очереди.
3. Разработка плана-графика реализации очередей АС.

Исходные данные для реализации перечисленных работ следующие:

1. Требования заказчика к созданию АС включают:
 - требования к финансовым ресурсам:
 - ✓ плановая стоимость АС не должна более чем на 20 % превышать стоимость АС, рассчитанную и представленную в табл. 6.1;
 - ✓ финансовые ресурсы выделяются частями (размеры частей заданы в табл. Г.2);
 - требования к процессам ЖЦ АС определены в табл. Г.1 и табл. Г.2.
2. Результаты разработки и оценки концепции АС, полученные в разделе 5.

6.1 Особенности планирования реализации АС и ее отдельных подсистем

Общая модель жизненного цикла АС. В качестве основы для планирования создания АС используется каскадная процессная модель (см. рис. 6.1). ЖЦ АС состоит из

совокупности стадий. Отдельная стадия состоит из процессов. Перечень и назначение стадий определяется разработчиком. В общем случае назначение стадий каскадной модели следующее:

- Стадия разработки (проектирования) АС – изучение ОА, формулирование и анализ требований к АС, постановка задачи на создание АС, проектирования архитектуры АС.
- Стадия реализации АС – реализация элементов, их интеграция, испытание, ввод в действие и приемка АС.
- Стадия эксплуатации АС – применение пользователями возможностей (функций) АС, а также обеспечение эксплуатационным персоналом АС ее функций в соответствии с эксплуатационной документацией на АС.
- Стадия сопровождения АС – поддержание АС в актуальном состоянии (исправление ошибок, расширение возможностей и другие функции) персоналом сопровождения.
- Стадия списания АС – вывод АС из эксплуатации и списание (утилизация).

В рамках КП рассматривается планирование только для стадии «Реализация», остальные стадии – не рассматриваются. Стадия реализации предполагает планирование выполнения следующих технических процессов: «Реализация элементов», «Сборка элементов», «Испытание», «Ввод в действие», «Приемка». Остальные технические процессы ЖЦ АС в КП не рассматриваются.



Рисунок 6.1 – Общая модель ЖЦ АС и ее элементов

Так как заказчик выделяет финансовые ресурсы на реализацию АС несколькими частями (количество частей и их размеры заданы в исходных данных), то возникает необходимость реализации АС по частям (очередям). В связи с этим ЖЦ необходимо адаптировать под реализацию АС по очередям.

Модель ЖЦ для реализации АС по частям (очередям). Структура модели ЖЦ АС для реализации АС по частям (очередям) представлена на рис. 6.2 (рассматривается только стадия реализации, остальные стадии, перечисленные на рис. 6.1, в этой модели сохраняются, но в КП не рассматриваются). Реализация АС состоит из нескольких очередей.

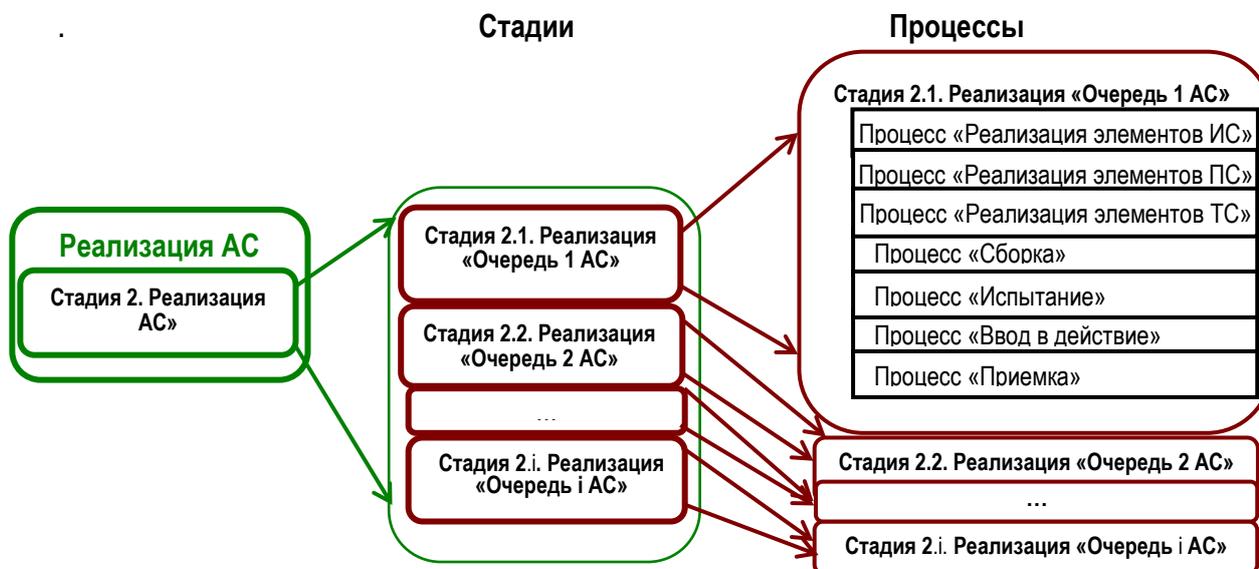


Рисунок 6.2 – Стадии реализации АС в виде набора очередей

Очередь – это часть АС, которая имеет определенную функциональную завершенность и может автономно выполнять часть функций АС. В состав отдельной очереди АС могут входить различные элементы системы. Очереди АС реализуются последовательно. Совокупность всех очередей представляет АС как единое целое.

Для каждой очереди определяется своя модель ЖЦ в виде отдельной стадии реализации, состоящей из определенной последовательности следующих технических процессов (см. рис. 6.2): реализация элементов очереди, сборка элементов очереди, испытание очереди, ввод в действие и приемка очереди. Так как в состав АС входят различные типы элементов, то для реализации каждого из них определены свои специализированные процессы. Например, реализация элементов ИС, реализация элементов ПС, реализация элементов ТС. Перечень процессов для реализации элементов отдельной очереди зависит от перечня входящих в ее состав элементов. Для представления результатов планирования реализации АС используется табличная форма плана-графика (см. табл. 6.1). План представляется в виде последовательности стадий (стадия 2.1, стадия 2.2 и т. д.). Количество стадий соответствует количеству очередей АС. Отдельная стадия состоит из определенной совокупности процессов (см. рис. 6.2). Для каждого процесса определяются показатели (графы 3–8), а для стадий – итоговые показатели (графы 5 и 6). Одна из основных проблем при разработке плана-графика – это деление элементов АС на очереди (части). В состав отдельной очереди могут входить различные типы элементов (программные, технические, информационные), которые могут приобретаться, повторно использоваться или заново создаваться. Технические элементы – все приобретаются; информационные элементы – все создаются; программные элементы – частично приобретаются (системные и инструментальные программы), а прикладные программы – создаются.

Таблица 6.1 – Макет плана-графика реализации АС

№ п/п	Название процесса	Название объекта (система или очередь)	Название элемента объекта	Стоимость работ (руб.)	Сроки исполнения (недели)	Исполнители	Форма отчетности
1	2	3	4	5	6	7	8
Стадия 2.1							
1	Процесс 1	...	...	...	...	...	...
2	Процесс 2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...
Итого по стадии 2.1				...	...
Стадия 2.i							
...

Детально особенности деления элементов отдельных подсистем АС на части рассмотрены в п. 6.1.1 – п. 6.1.3.

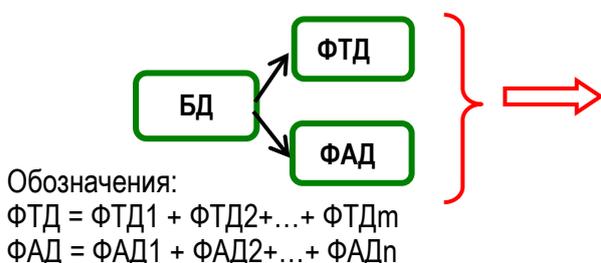
6.1.1 Особенности деления информационной подсистемы на очереди

Для деления ИПс на очереди (части) используются следующие результаты и особенности:

1. Элементный состав ИПс.
2. Логическая структура ИПс.
3. Сетевой график и план реализации ИЭ ИПс заданным коллективом специалистов.
4. Выделяемые финансовые ресурсы для реализации ИЭ.
5. Взаимосвязь ИЭ с другими элементами АС (программными и техническими).

ИПс состоит из следующих типов элементов: БД, ФТД (файлы текущих документов), ФАД (файлы архивных документов). Между этими элементами существуют взаимосвязи, представленные на рис. 6.3. Предполагается, что среди элементов ИПс первоначально должна быть создана БД, а затем параллельно могут создаваться ФТД и ФАД. Пример деления элементов ИПс на части без учета взаимосвязи с другими подсистемами АС приведен на рис. 6.3.

Логическая структура ИПс



Пример деления ИПс на очереди

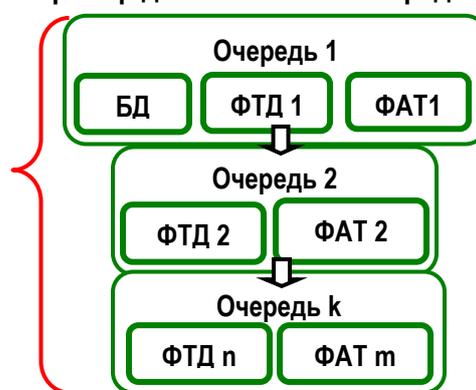


Рисунок 6.3 – Пример деления элементов ИПс на очереди

При делении ИПс на части необходимо учитывать следующие особенности:

1. Количество очередей и выделяемые ресурсы на каждую очередь.
2. Взаимосвязь реализации прикладных программ с ИЭ. Например, для реализации прикладных программ необходимо наличие БД.

3. Взаимосвязь ИЭ с элементами ТПс. Например, для размещения БД необходим сервер.

6.1.2 Особенности деления программной подсистемы на очереди

Для деления ППс на очереди используются следующие результаты и особенности:

1. Элементный состав ППс;
2. Логическая структура ППс;
3. Сетевой график и план реализации ПЭ ППс заданным коллективом специалистов;
4. Выделяемые финансовые ресурсы для реализации ПЭ;
5. Взаимосвязь ПЭ с другими типами элементов АС (информационными и техническими).

ППс состоит из взаимосвязанной совокупности программных элементов двух типов: приложений (прикладные программы – пользовательские (ПП) и эксплуатационные (ЭП)), которые заново создаются; системные (СП) и инструментальные (ИП) программы, которые приобретаются. Между элементами (программами) приложения существуют определенные взаимосвязи (см. рис. 6.4), которые необходимо учитывать при планировании последовательности их реализации. Пример логической структуры ППс и ее деления на очереди приведен на рис. 6.4.

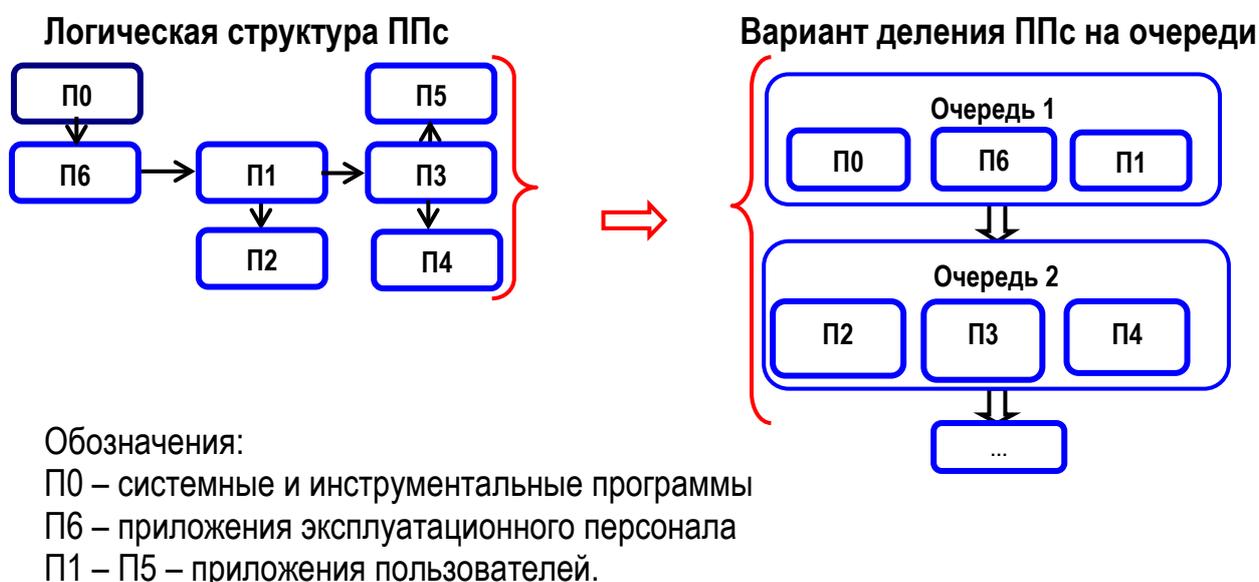


Рисунок 6.4 – Пример деления элементов ППс на очереди

6.1.3 Особенности деления технической подсистемы на очереди

ТПс состоит из РС, каждая из которых включает определенный набор оборудования (ПЭВМ, а также другие устройства). РС объединены в локальную вычислительную сеть (ЛВС). Предполагается, что кабельная система ЛВС существует в ОА. Примеры логической структуры ТПс и ее деления на части изображены на рис. 6.5. В связи с тем, что ТПс является частью АС и она взаимосвязана с другими подсистемами (ИПс и ППс), то при делении ТПс на очереди рекомендуется учитывать следующие особенности:

1. В первую очередь для реализации рекомендуется включить серверную РС и РС для эксплуатационного персонала, и, если позволяют ресурсы, определенное количество пользовательских станций.

2. Во вторую и последующие очереди для реализации АС распределяются остальные пользовательские РС и т. д.

3. При определении очереди АС необходимо учитывать взаимосвязи, которые существуют между ТПс с Пси ИП, а также между отдельными элементами АС.

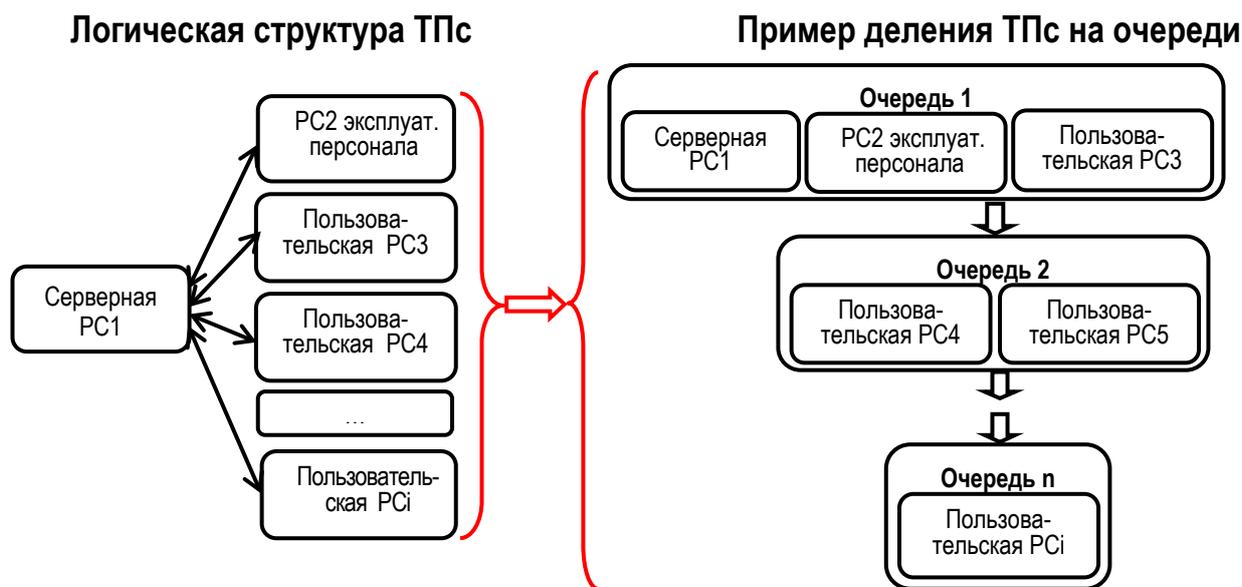


Рисунок 6.5 – Пример деления элементов ТПс на очереди

6.2. Определение очередей для создания АС

Определение очередей для реализации АС включает решение следующих задач:

1. Определение
2. плановой стоимости создания АС.
3. Определение количества очередей для создания АС.
4. Определение стоимости для отдельной очереди.
5. Определение состава очередей (см. п.6.3).
6. Разработка плана-графика для реализации отдельных очередей (см. 6.4).

Определение плановой стоимости создания АС осуществляется по формуле:

$$\text{Плановая стоимость АС} = \text{Общая стоимость АС} * 1.2,$$

где общая стоимость АС определяется по таблице «Концепция АС и ее компонент», которая определена в разделе 5 (см. п. 5.3).

Например, если «общая стоимость АС» равна 140 020 руб., то плановая стоимость АС определяется по приведенной выше формуле:

$$\text{Плановая стоимость АС} = 140\,020 * 1.2 = 168\,024 \text{ руб.}$$

Определение количества очередей для АС. Для всех вариантов заданий на КП задано количество очередей для создания АС, равное трём. Очереди обозначаются как О1, О2 и О3.

Определение стоимости для отдельной очереди. Расчет величины финансов, выделяемых на создание каждой из трёх очередей АС (О1, О2 и О3), определяется на основе данных из табл. Г.1 (по «номеру варианта АС» в «списке номеров групп требований» выбирается группа 11.У, где У определяет «номер требования в группе») и табл. Г.2 (в 11 группе требований «Требования к процессу «Реализация элементов» выбирается «номер требования в группе» с номером У – «Финансы на реализацию выделяются тремя частями; например: 50 %, 30 %, 20 %»). Это значит, что «плановая стоимость АС» делится на три части – 50 %, 30 % и 20 % от плановой стоимости.

Расчет стоимости для отдельной очереди определяется по формуле:

$$O_i = \text{Плановая стоимость АС} * X_i,$$

где:

– O_i – стоимость i -ой очереди АС;

– X_i – доля i -ой очереди в плановой стоимости АС (из табл. Г.2).

Для приведенного вариант АС определение стоимости для каждой из трех очередей следующее:

$$O_1 = 168\,024 * 0.5 = 84\,012;$$

$$O_2 = 168\,024 * 0.3 = 50\,407,2;$$

$$O_3 = 168\,024 * 0.2 = 33\,604,8.$$

6.3 Деление АС и ее компонентов на очереди

Алгоритм деления АС на очереди. Общая схема деления АС на очереди представлена на рис. 6.6. Алгоритм деления элементов АС на очереди является итеративным и основан на использовании особенностей деления ИПс, ППс и ТПс на части (см. п. 6.1.1, п. 6.1.2 и п. 6.1.3) с учетом выделенных финансовых ресурсов на реализацию каждой отдельной очереди АС.

Примерный алгоритм определения очередей для создания АС включает следующие действия:

1. Первоначальное определение элементов для первой очереди АС:

1.1. Выбор для реализации следующих элементов ТПс: серверных РС; РС для эксплуатационного персонала; одной пользовательской РС (на основе анализа сетевого графика и плана реализации ППс).

1.2. Выбор для реализации СП и ИП необходимых для РС, перечисленных в п. 1.1.

1.3. Выбор для реализации БД.

1.4. Выбор для реализации элементов ППс для пользовательской РС, которая определена в п. 1.1.

1.5. Оценка стоимости первой очереди АС.

2. Анализ стоимости первой очереди АС:

▪ Если стоимость первой очереди меньше запланированной, то возможно включение в ее состав реализации следующих элементов (в рамках свободной стоимости для первой очереди): ФТД и/или ФАД; оборудования для пользовательских РС. При этом оценка стоимости первой очереди не должна превышать ее стоимость.

▪ Если стоимость первой очереди выше плановой стоимости, то переход к п. 3.

3. Уточнение стоимости очередей для АС:

▪ Зафиксировать рассчитанную стоимость для первой очереди, которая была получена при выполнении действий в п. 1 – п. 2.

▪ Если стоимость первой очереди выше плановой, то разницу вычесть из стоимости второй очереди.

▪ Если стоимость первой очереди ниже плановой стоимости, то ее разницу добавить к стоимости второй очереди.

4. Планирование реализации элементов для второй очереди. Реализуется подбор элементов ТПс, БД и ППс на основе сетевых графиков и планов их реализации и с учетом плановой стоимости для второй очереди.

5. Анализ стоимости второй очереди (по аналогии с п. 2).

6. Уточнение стоимости второй очереди АС (по аналогии с п. 3).

7. Реализация остальных очередей АС (по аналогии с п. 4 – п. 6).

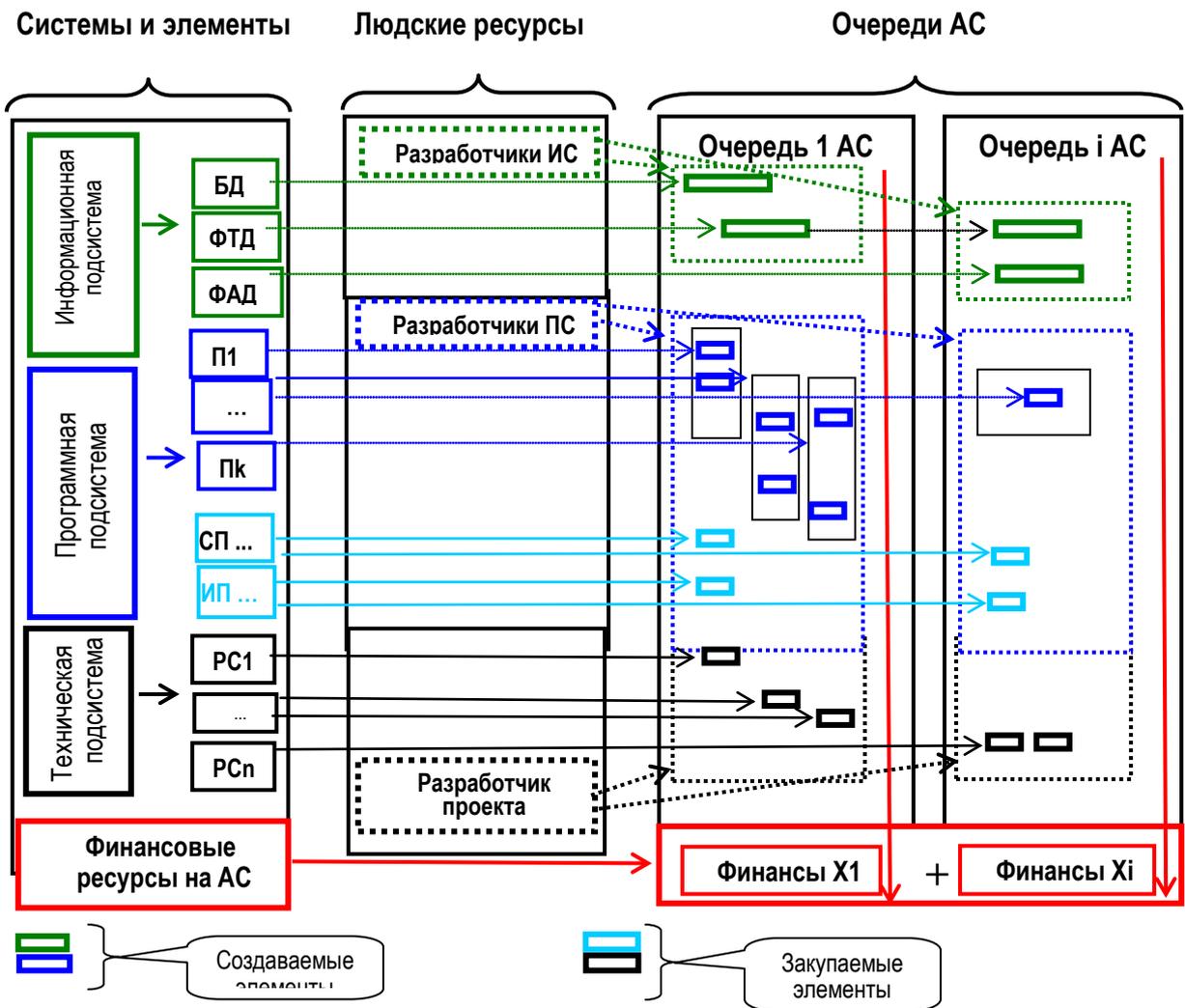


Рисунок 6.6 – Общая схема для деления АС и ее компонент на очереди

Пример деления АС на части приведен на рис. 6.7. Для наглядности структура РС (ПЭВМ, устройства, СП и ИП) на рисунке не изображены.

В данном подразделе представляются результаты деления элементов АС на очереди. Рекомендуется графическая форма представления очередей АС (см. рис. 6.12).

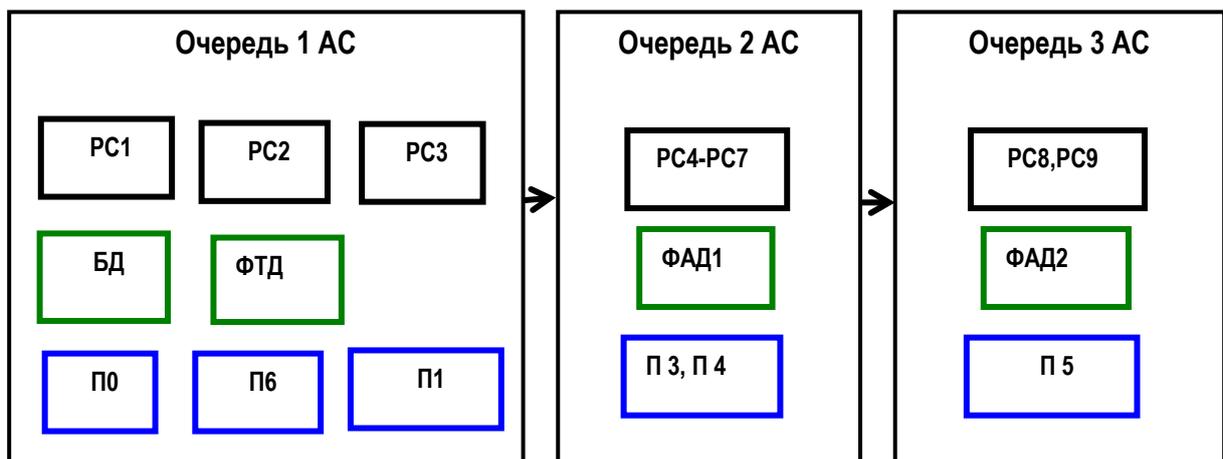


Рисунок 6.7 – Пример фрагмента деления АС на очереди

6.4 Разработка плана-графика реализации АС

Разработка плана-графика представляет формирование структуры соответствующей таблицы (пример см. табл. 6.2) и заполнение ее необходимыми данными. Таблица плана-графика состоит из строк и граф, которые определяются следующим образом:

1. «Стадия ...» ЖЦ АС. Все записи (строки) в плане сгруппированы по стадиям (стадия 2.1, стадия 2.2 и т. д.). Отдельная стадия представляется в виде набора 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. «Объект создания (подсистема или очередь)» (графа 3) – название подсистемы (ИПс, ППс или ТПс) или номера очереди, для которых осуществляется процесс «Название процесса».

4. «Обозначение элемента» РС АС (графа 4) – определение названия элемента, для которого применяется процесс «Название процесса». Все элементы разделены на следующие группы:

- Информационная подсистема. Элементы ИПс – БД, ФТД – файл для загрузки текущих документов в БД, ФАД – файл для загрузки архивных документов в БД.
- Техническая подсистема. Элементы ТПс – номер РС.
- Программная подсистема. Элементы ППс – системные программы (СП), инструментальные программы (ИП), прикладные программы (приложения – ПрП).

Определение характеристик для процессов и итоговых показателей для стадий ЖЦ АС. 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 «Реализация элементов»:

- для элементов ТПс – стоимость работ (стоимость закупаемых элементов); сроки исполнения – не используется; исполнители – разработчик проекта, поставщики элементов ТПс;

- для элементов ИПс – стоимость работ (рассчитывается на основе табл. Г.3 и табл. Г.4 и результатов экспертной оценки размеров БД и файлов); сроки исполнения – рассчитывается на основе табл. Г.3 и Г.4; исполнители – разработчики ИС;

- для элементов ППс (СП и ИП) – стоимость работ (стоимость закупаемых элементов СП и ИП); сроки исполнения – не используется; исполнители – разработчик проекта, поставщики элементов СП и ИП;

- для элементов ППс (приложений) – стоимость работ (рассчитывается разработчиком на основе табл. Г.3 и табл. Г.4 и экспертных оценок трудоемкости функций); сроки исполнения – рассчитывается разработчиком проекта на основе табл. Г.3 и табл. Г.4; исполнители – разработчики ПС.

Таблица 6.2 – Пример фрагмента плана-графика реализации АС по очередям

№ п/п	Название процесса	Название объекта (подсистема или очередь)	Название элемента объекта	Стоимость работ (руб.)	Сроки исполнения (недели)	Исполнители	Форма отчетности
1	2	3	4	5	6	7	8
Стадия 2.1. Реализация очереди 1 АС							
2	Реализация ИПс	ИПс	БД	1200	9	Разработчик ИПс	Документация на БД
		ИПс	ФТД	720	12	Разработчик ИПс	Документация на ФТД
3	Реализация ППс	ППс	П1	450	18	Разработчик ППс	Документация на П1
		ППс	П0	900	-	Разработчик ППс	Документация на П0
		ППс	П6	1900	17	Разработчик ППс	Документация на П6
4	Реализация ТПс	ТПс	РС1-3	4100	-	Студент, поставщики ТПс	Акт приемки ТПс
5	Сборка	Очередь 1	РС1-3	-	2	Студент, разработчики очереди	Акт сборки
6	Испытание	Очередь 1	РС1-3	-	1	Студент, разработчики очереди	Акт испытаний
7	Ввод в действие	Очередь 1	РС1-3	-	4	Студент, разработчики очереди	Акт ввода опытную эксплуатацию
8	Приемка	Очередь 1	РС1-3	-	1	Студент, разработчики очереди	Акт ввода в промышленную эксплуатацию
Итого по закупкам ТПс				4100	-		
Итого по реализации ИПс				1920	12		
Итого по закупкам ППс				1200	-		
Итого по реализации ППс				6300	18		
Итого по стадии 2.1				13600	18		
Стадия 2.2. Реализация очереди 2 АС							
...
Итого по стадии 2.2				Х	Х		
Стадия 2.3. Реализация очереди 3 АС							
...
Итого по стадии 2.3				Х	Х		
Итого по АС				Х	Х		

2. Процесс «Сборка» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл. Г.1 и табл. Г.2, исполнители – разработчик проекта.

3. Процесс «Испытание» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл. Г.1 и табл. Г.2, исполнители – разработчик проекта.

4. Процесс «Ввод в действие» - применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл. Г.1 и табл. Г.2, исполнители – разработчик проекта.

5. Процесс «Приемка» – применяется для очереди АС: стоимость работ и сроки реализации приведены в табл. табл.Г.1 и табл. Г.2, исполнители – разработчик проекта.

6. Расчет итоговых показателей для стадии:

▪ **«Итого по закупкам ...»** – строка плана с итоговой информацией покупаемым элементам АС в рамках данной стадии. В графе 5 приводится стоимость всех покупаемых элементов, графа 6 – не используется.

▪ **«Итого по реализации ИПс»** – 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.

▪ **«Итого по реализации ППс»** – 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.

▪ **«Итого по стадии ...»** – строка плана с итоговой информацией для заданной стадии. В графе 5 приводится суммарная стоимость всех работ (процессов) и покупаемых элементов (ПЭВМ, устройств, СП и ИП). В графе 6 приводится максимальное значение среди всех строк в графе «сроки исполнения» в рамках данной стадии.

7. **«Итого по АС»** – строка с итоговой информацией для 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...».

Результаты разработки плана-графика реализации АС по очередям в табличной форме (пример, см. табл. 6.2) представляются в рамках документа «ТЗ на создание АС» (см. [3]).

7 РАЗРАБОТКА ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВВОДУ АС В ДЕЙСТВИЕ

Под мероприятиями по вводу в действие будем понимать те работы, которые должен выполнить заказчик. Этот план должен определить ввод в действие первой и второй очередей АС в рамках ОА и включает:

1. Мероприятия по вводу технической подсистемы в действие.
2. Мероприятия по вводу информационной подсистемы в действие.
3. Мероприятия по вводу программной подсистемы в действие.
4. Мероприятия по подготовке пользователей и эксплуатационного персонала к применению возможностей АС для решения функциональных задач.

Предполагается, что:

▪ в ОА под размещение элементов АС выделены помещения (заданы в качестве исходных данных в табл. Д.2);

▪ в ОА отсутствует персонал для эксплуатации АС;

▪ для первой и второй очередей АС закуплено и проверено оборудование, реализованы и проверены необходимые элементы ППс и ИПс. Процессы сборки и испытания были выполнены на средствах разработчика.

Форма представления результатов определяет разработчик проекта. Результаты данного подраздела представляются в рамках документа «ТЗ на создание АС» (см. [3]).

8 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЗ НА СОЗДАНИЕ АС»

Документ «Техническое задание на создание АС» [6] – это постановка задачи на создание АС для заданного объекта автоматизации и представляется в виде отдель-

ного приложения КП. Документ ТЗ разрабатывается на основе полученных ранее результатов (требования заказчика, модель ОА, концепция АС, план-график создания АС). Разработка заключается в формулировании только тех групп требований на создание АС, которые перечислены в приложениях и с учетом результатов разработки и оценки концепции АС.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АС – автоматизированная система
БД – база данных
КП – курсовой проект
ЛБД – локальная база данных
ЛВС – локальная вычислительная сеть
ИМ – информационная модель
ИО – информационное обеспечение
ИнП – инструментальная программа
ИПс – информационная подсистема
ИЭ – информационный элемент
ОА – объект автоматизации
ОБД – общая база данных
ОрПс – организационная подсистема
ПЗ – пояснительная записка
ПО – программное обеспечение
ПрП – прикладная программа
ППс – программная подсистема
ПЭ – программный элемент
РМ – рабочее место
РС – рабочая станция
СП – системная программа
СУБД – система управления базами данных
ТЗ – техническое задание
ТПс – техническая подсистема
ТЭ – технический элемент
ФАТ – файл архивных документов
ФМ – функциональная модель
ФТД – файл текущих документов
ЭП – эксплуатационный персонал АС

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ИТ. Автоматизированные системы. Термины и определения: ГОСТ 34.003-92.
2. ИТ. Техническое задание на создание автоматизированной системы: ГОСТ 34.602-90.
3. Хвещук, В. И. Комплект лабораторных работ по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» / В. И. Хвещук. – Брест: БрГТУ, ИИТ, 2020 (электронный вариант).

4. Хвещук, В. И. Конспект лекций по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» / В. И. Хвещук. – Брест: БрГТУ, ИИТ, 2020 (электронный вариант).

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АС

В данном приложении приведен примерный перечень требований заказчика к АС, которые являются общими для всех вариантов заданий на КП.

1. Результаты обследования ОА:

- Организационная структура ОА задана в виде пяти групп сотрудников ОА (см табл. Б.1).

- Функциональная модель ОА и функциональные модели пользователей заданы на рис. Б.1 и в табл. Б.2.

- Информационная модель ОА задана в виде табл. Б.4.

2. Модель помещений здания для размещения АС, пользователей и ЭП (см. табл. Б.5).

Ограничения и условия на размещение пользователей, ЭП и РС следующие:

- Члены ЭП размещаются в одном или нескольких отдельных помещениях. Совместное нахождение ЭП и пользователей АС в одном помещении запрещено.

- Члены одной группы пользователей должны размещаться в одном или нескольких отдельных помещениях.

- Размещение сотрудников из разных групп в одном помещении запрещено.

- При размещении пользователей и ЭП необходимо максимально использовать площади помещений ОА.

- Если серверных станций более одной, то их можно размещать в одном или нескольких помещениях.

Нормативы на размещение людей и оборудования (рабочих станций) в помещениях здания следующие:

- Для размещения сервера (серверов) АС требуется не менее 8 квадратных метров и отдельное помещение.

- На каждого пользователя и члена ЭП (предполагается вместе с РС) необходимо 6 м² площади в помещении для размещения их рабочего места и РС.

3. Общие требования к АС:

- Вид разработки АС – разработка новая.

- Режим эксплуатации – трехсменный.

- Для каждого пользователя АС – отдельное рабочее место (отдельная рабочая станция).

- ЭП – *«перечень и функции определяет разработчик проекта»*.

4. Требования к структуре АС:

- Тип структуры – клиент-серверная архитектура в виде ЛВС. Кабельная система – готовая, не рассматривается.

- Система состоит из совокупности рабочих и серверных станций, объединенных кабельной системой.

- Отдельная станция включает программные и технические элементы. Размещение информационных элементов по станциям АС определяет разработчик проекта.

- АС состоит из программной (системные, инструментальные и прикладные программы), информационной (базы данных, файлы текущих документов, файлы архивных документов) и технической (ПЭВМ, устройства) подсистем.

- Для каждого пользователя и эксплуатационного персонала – отдельная РС.
5. Требования к программным элементам АС:
- Требования для выбора системных и инструментальных программ для РС АС приведены в табл. Б.1 – табл. Б.3. Системные и инструментальные программы – приобретаются у поставщиков (см. табл. Г.5).
 - Прикладные программы для пользователей и ЭП – первоначально приводится экспертная оценка стоимости создания, а затем оценивается стоимость создания заданными разработчиками программ (см. табл. Г.3 и табл. Г.4).
 - Функциональную модель для ЭП и их количество определяет разработчик проекта.
6. Требования к техническим элементам АС:
- Требования для выбора устройств и ПЭВМ для РС АС приведены в табл. Б.4 – табл. Б.7.
 - Технические элементы АС – приобретаются у поставщиков (см. табл. Г.5).
7. Требования к информационным элементам АС:
- Информационные элементы (см. Б.3) – первоначально приводится экспертная оценка стоимости создания, а затем оценивается стоимость создания заданными разработчиками (см. табл. Г.3 и табл. Г.4).
 - Размещение информационных элементов по станциям АС определяет разработчик проекта.
8. Требования к документированию:
- Перечень проектных документов на АС – определяет разработчик проекта.
 - Перечень эксплуатационных документов на АС и ее компоненты – определяется разработчиком проекта.
9. Требования к технологии производства АС:
- Перечень процессов и требования к ним заданы в табл. Г.2.
 - Затраты на создание АС разделены на три части (см. табл. Г.2).
 - Перечень разработчиков прикладных программ и информационных элементов задан в табл. Г.3 и табл. Г.4.
 - Перечень поставщиков программных и технических элементов задан названием города (см. табл. Г5), в котором они расположены.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

В приложении приведен набор данных описывающих объект автоматизации:

1. Модель организационной структуры ОА (см. табл. Б.1).
2. Функциональная модель ОА (см. рис. Б.1).
3. Функциональная модель групп пользователей (см. табл. Б.2).
4. Описание информационной структуры ОА (см. табл. Б.3).
5. Модель здания (см. табл. Б.4).

Модель организационной структуры (см. табл. Б.1) представлена в виде пяти групп пользователей (П1, ..., П5). Для каждой группы задано количество пользователей в группе и «режим работы», который может принимать следующие значения:
= 1 – односменный, = 2 – двухсменный, = 3 – трехсменный.

Таблица Б.1 – Модель организационной структуры ОА

Номер варианта АС	1-я группа пользователей П1		2-я группа пользователей П2		3-я группа пользователей П3		4-я группа пользователей П4		5-я группа пользователей П5		Общее количество пользователей
	Количество пользователей	Режим работы									
1	4	3	7	2	12	2	7	3	6	2	36
2	8	2	8	2	8	2	6	3	5	3	35
...

Функциональная модель групп пользователей (см. табл. Б.2) представлена в виде совокупности из пяти функций (ф1, ф2, ф3, ф4 и ф5) для каждой группы пользователей. Для каждой функции задано количество строк текста программы, которая будет ее автоматизировать.

Таблица Б.2 – Функциональные модели групп пользователей

Вариант АС	Характеристики задач (количество строк текста программы) для каждой модели прользователя																								
	П1					П2					П3					П4					П5				
	Номера функций					Номера функций					Номера функций					Номера функций					Номера функций				
	ф1	ф2	ф3	ф4	ф5	ф1	ф2	ф3	ф4	ф5	ф1	ф2	ф3	ф4	ф5	ф1	ф2	ф3	ф4	ф5	ф1	ф2	ф3	ф4	ф5
1	120	220	80	400	500	220	320	330	990	100	300	500	300	600	100	90	300	200	800	550	100	200	80	300	80
2	100	250	90	350	800	320	250	230	880	200	400	400	500	340	140	80	340	130	700	450	200	100	90	800	90
...

Функциональная модель ОА (см. рис. Б.1) представляется в виде графа, который определяет взаимосвязь между отдельными группами пользователей (П1, П2, П3, П4 и П5).

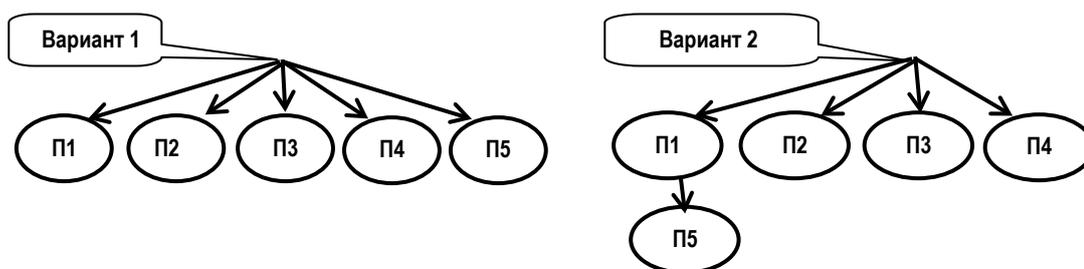


Рисунок Б.1 – Функциональная модель ОА

Связи между отдельными группами пользователей определяют последовательность выполнения функций во времени.

Модель информационной структуры ОА (см. табл. Б.3) представлена тремя группами данных, которые используются для оценки стоимости создания базы данных, файлов текущих и архивных документов.

Таблица Б.3 – Модель информационной структуры ОА

Вариант АС	База данных				Файлы текущих документов			Файлы архивных документов		
	Количество таблиц	Количество первичных ключей	Количество вторичных ключей	Первоначальный размер в Кбайт	Количество видов документов	Средний размер документа	Среднее количество документов по виду	Количество видов документов	Средний размер документа	Среднее количество документов по виду
1	540	120	70	440	40	3,8	110	40	3	41
2	260	130	120	400	45	3,3	130	40	4,9	52
...

Модель здания ОА (см. табл. Б.4) определяет список помещений с описанием их площади, которые используются для размещения элементов АС, пользователей и эксплуатационного персонала. На пересечении строк (номер вариант АС) и столбцов (графы «Номер помещений...») задана площадь помещения в квадратных метрах.

Таблица Б.4 – Модель здания

Номер варианта АС	Номера помещений здания ОА													Общее количество помещений	Общая площадь помещений	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	10	10	15	15	15	25	25	25	35	45					10	225
2	10	15	30	40	20	20	20	25	30	35					9	230
...

Примечание. Список дополнительных помещений для размещения элементов АС следующий (задан размер помещений): 20, 30, 40, 45.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ АС

В приложении приведены требования, необходимые для выбора программных (системных и инструментальных программ) и технических (устройств и ПЭВМ) для АС.

Для выбора программных элементов для АС используются данные из трех таблиц:

1. Список требований для выбора системных и инструментальных программ (табл. В.1). Для каждого варианта АС задан список требований, содержание которых определено в табл. В.2.

2. Каталог требований (см. табл. В.2) представляет собой описание содержания требований, номера которых перечислены в табл. В.1.

3. Каталог системных и прикладных программ (см. табл. В.3) представляет собой примерный список и описание их основных характеристик.

Таблица В.1 Список требований к системным и инструментальным программам

Номер варианта АС	Список номеров требований из табл. В.2.
1	3, 12, 8, 23, 24, 30, 33
...	...

Таблица В.2 Каталог требований к системным и инструментальным программам

Номер требования	Описание требования
1	ОС Windows NT
...	...

Таблица В.3 – Каталог системных и инструментальных программ

Номер программы	Наименование программы	Версия	Тип программы (1 – СП, 2 – ИП)	Стоимость копии (в руб.)	Требования к ЦП	Требования к ОП	Требования к внешней памяти
1	Windows NT	2000	1	500	1.8 GHz	512	5 Gb
...

Для выбора технических элементов для АС используются данные из трех таблиц:

1. Список требований для выбора технических элементов (ПЭВМ и устройств) приведен в табл. В.4. Для каждого варианта АС задан список требований, содержание которых определено в табл. В. 5.
2. Каталог требований (см. табл. В.5) представляет собой описание содержания требований, номера которых перечислены в табл. В.4.
3. Каталог устройств (см. табл. В.6) представляет примерный перечень устройств с описанием их основных характеристик.
4. Каталог ПЭВМ (см. табл. В.7) представляет примерный перечень компьютеров с описанием их основных характеристик.

Таблица В.4 Список требований к техническим элементам АС

Номер варианта АС	Список номеров требований из табл.В.5
1	1, 11, 21, 14, 29, 30, 46, 41
...	...

Таблица В.5 Каталог требований к техническим элементам АС

Номер требования	Описание требований к техническим средствам АС
1	Каждому пользователю – отдельная ПЭВМ
...	...

Таблица В.6 – Каталог устройств

Номер устройства	Тип устройства	Марка устройства	Стоимость устройства (в руб.)	Примечание
1	1	Hewlett Packard 1200	3 60	A4
...

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

Таблица В.7 – Каталог ПЭВМ

Номер ПЭВМ	Марка ПЭВМ	Стоимость ПЭВМ (в руб.)	ЦП кол-во ядер х частота	Оперативная память	Внешняя память	Тип монитора	Размер монитора
1	Катран1	1173	6 x 3.2GHz	8 Gb	1 Tb	LCD	23"
...

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АС

В приложении представлены требования, которые используются для планирования производства АС и ее компонентов. Эти требования включают:

1. Список требований к процессам ЖЦ АС (см. табл. Г.1). В таблице для каждого варианта АС приведен список номеров требований к процессам ЖЦ. Каждый отдельный номер определен в табл. Г.2.

2. Каталог требований (см. табл. Г.2).

3. Список номеров разработчиков (см. табл. Г.3) для каждого варианта АС. Каждый отдельный разработчик описан в табл. Г.4.

4. Каталог разработчиков (см. табл. Г.4) представляет примерный перечень разработчиков программных и информационных элементов АС. Модель отдельного разработчика представлена в виде совокупности функций, которые он может реализовать: создание БД; подготовка и загрузка данных; создание программ.

5. Каталог городов (табл. Г.5), в котором для каждого варианта АС задано название города, в котором находятся поставщики программных и технических элементов для АС.

Таблица Г.1 – Список требований к процессам ЖЦ АС

Номер варианта АС	Список номеров групп требований из таблицы Г.2
1	10, 11.1, 12, 13, 14, 15
...	...

Примечание. В графе «Список номеров...» приведены номера групп требований из табл. Г.2. Отдельный номер может быть задан в одном из форматов:

- «Номер группы требования» – используются все требования, которые определены в этой группе (см. табл. 2).

- «Номер группы требования». «Номер требования в группе» – используется только указанный номер требования из заданной группы (см. табл. Г.2).

Таблица Г.2 Каталог требований к процессам ЖЦ АС

Номер группы требований	Номер требований в группе	Описание требования	Примечание
1	2	3	4
10		Требования к процессу «Проектирование архитектуры»	
		Время выполнения процесса «Проектирование архитектуры» не учитывается, выполняет разработчик проекта	
		Стоимость выполнения процесса «Проектирование архитектуры» не учитывается, выполняет разработчик проекта	
11		Требования к процессу «Реализация элементов»	
	1	Финансы на реализацию АС выделяются тремя частями: 60 %, 20 %, 20 %	
	2	Финансы на реализацию АС выделяются тремя частями: 15 %, 10 %, 75 %	
	
12		Требования к процессу «Сборка»	
		Время реализации процесса «Сборка» очереди АС 4 % от времени реализации очереди АС	
		Стоимость процесса «Сборка» очереди АС – не учитывается, выполняются за счет средств разработчика проекта	
13		Требования к процессу «Испытания»	

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4
		Время реализации процесса «Испытание» очереди АС 4 % от времени реализации очереди АС	
		Стоимость процесса «Испытание» очереди АС – не учитывается, выполняются за счет средств разработчика проекта	
14		Требования к процессу «Ввод в действие»	
		Время реализации процесса «Ввод в действие» очереди АС 4 % от времени реализации очереди АС	
		Стоимость процесса «Ввод в действие» очереди АС – не учитывается, выполняются за счет средств разработчика проекта	
15		Требования к процессу «Приемка»	
		Время реализации процесса «Приемка» очереди АС 4 % от времени реализации очереди АС	
		Стоимость процесса «Приемка» очереди АС – не учитывается, выполняются за счет средств разработчика проекта	

Таблица Г.3 – Список разработчиков элементов АС

Номер варианта АС	Список номеров разработчиков из табл. Г.4.	Общее количество разработчиков
1	3, 9, 17, 19, 21, 23, 22, 31	8
...

Таблица Г.4 – Каталог разработчиков элементов АС

Номер разработчика	Модель разработчика (перечень функциональных обязанностей)					
	Создание БД		Подготовка данных и их загрузка в файлы и в БД		Создание программ	
	Производительность	Дневная стоимость	Производительность	Дневная стоимость	Производительность	Дневная стоимость
1	2.25	50				
...				
11			1.75	28		
...				
21					1.75	70
...				
34	1	25	1	15	2.25	70
...

Примечание: 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 скорость выполнения работы в 2.5. раза быстрее, чем начинающий специалист.

Стоимость выполненной работы определяется по формуле:

$$\text{Стоимость работы} = \text{Трудоемкость работы} * \text{Дневная стоимость} / \text{Производительность}.$$

Трудоемкость для перечисленных видов работ определяется экспертным путем разработчиком проекта (см. п. 2.3.3).

Таблица Г.5 – Каталог городов

Номер варианта АС	Название города
1	Минск
...	...

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители:

Хвещук Владимир Иванович
Муравьев Геннадий Леонидович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ» для студентов специальности «Автоматизированные системы обработки информации»

Ответственный за выпуск: Хвещук В. И.
Редактор: Митлошук М. А.
Компьютерная верстка: Рогожина Ю. А.
Корректор: Дударук С. А.

Подписано в печать 18.08.2021 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Arial Narrow». Усл. печ. л. 3,02. Уч. изд. л. 3,25. Заказ № 483. Тираж 21 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.