

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

# **МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**

**Брест 2009**

В методическом пособии приведены общие требования и указания по курсовому проектированию для дисциплины «Проектирование систем обработки данных».

В пособии определены цель и задачи курсового проектирования, структура и содержание разделов пояснительной записки к курсовому проекту, приведены типовые структуры курсовых проектов. Рассмотрены необходимые понятия и определения. Для каждого раздела курсового проекта приведены методические рекомендации по разработке и представлению результатов системного, эскизного и технического проектирования, а также особенности реализации, испытания и документирования систем. В приложениях представлены необходимые справочные материалы по курсовому проектированию.

Данное методическое пособие ориентировано на применение студентами специальности «Автоматизированные системы обработки информации» в процессе выполнения курсового проектирования по указанной дисциплине. Рекомендуется для студентов очной и заочной форм обучения.

Табл. 14., рис. 3, список лит. 39 назв.

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

Рецензент: доцент, к.п.н. Брестского государственного университета  
им. А.С.Пушкина А.А. Козинский

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |  |    |
|--------|--|----|
|        | Введение .....   | 4  |
| 1      | Структура и содержание курсового проекта .....                             | 6  |
| 1.1    | Основные понятия и определения .....                                       | 6  |
| 1.2    | Структура и содержание пояснительной записки .....                         | 11 |
| 2      | Системное проектирование .....   | 15 |
| 2.1    | Описание объекта автоматизации .....                                       | 15 |
| 2.2    | Обоснование необходимости разработки системы .....                         | 18 |
| 2.3    | Формирование рекомендаций по созданию системы .....                        | 18 |
| 2.4    | Разработка информационной модели объекта автоматизации .....               | 19 |
| 2.5    | Разработка, оценка и выбор концепции системы .....                         | 20 |
| 2.6.   | Техническое задание на создание системы .....                              | 25 |
| 2.6.1. | Требования к системе .....   | 26 |
| 2.6.2  | Состав и содержание работ по созданию системы .....                        | 27 |
| 2.6.3  | Требования к документированию .....  | 27 |
| 3      | Эскизное и техническое проектирование .....                                | 31 |
| 3.1    | Общее описание системы и ее подсистем .....                                | 31 |
| 3.2    | Структура информационного обеспечения .....                                | 33 |
| 3.3    | Структура пользовательского интерфейса .....                               | 34 |
| 3.4    | Структура программного обеспечения .....                                   | 36 |
| 3.5    | Структура технического обеспечения .....                                   | 37 |
| 4.     | Реализация и испытания .....   | 37 |
| 4.1.   | Реализация компонент системы и их интеграция .....                         | 38 |
| 4.2.   | Разработка документации для системы .....                                  | 38 |
| 4.3.   | Испытания системы .....  | 38 |
| 5.     | Графический материал и оформление .....                                    | 40 |
|        | Список сокращений .....  | 40 |
|        | Список литературы .....  | 41 |
|        | Приложение 1. Стадии и этапы для ЖЦ СОД по ГОСТ 34.201 .....               | 43 |
|        | Приложение 2. Процессы и работы для ЖЦ СОД по СТБ ИСО/МЭК 12207 .....      | 43 |
|        | Приложение 3. Виды работ для ЖЦ СОД .....                                  | 44 |
|        | Приложение 4. Классификация технического обеспечения .....                 | 46 |
|        | Приложение 5. Классификация программного обеспечения .....                 | 49 |
|        | Приложение 6. Классификация информационного обеспечения .....              | 50 |
|        | Приложение 7. Классификация требований пользователей к СОД .....           | 51 |
|        | Приложение 8. Виды программных документов .....                            | 53 |
|        | Приложение 9. Классификация документов для СОД по ГОСТ 34.201 .....        | 54 |
|        | Приложение 10. Классификация документов для СОД по видам обеспечения ..... | 57 |
|        | Приложение 11. Классификация работ и документов по фазам ЖЦ СОД .....      | 58 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Цель данного пособия** – оказание помощи студентам по специальности «Автоматизированные системы обработки информации», выполняющим курсовой проект по дисциплине «Проектирование систем обработки данных» (ПСОД). В пособии приведены основные положения по организации процесса разработки и содержанию курсового проекта на создание системы обработки данных (СОД).

**Целью курсового проектирования** является закрепление и углубление теоретических знаний, формирование практических умений и навыков по дисциплине «Проектирование систем обработки данных» по следующим направлениям:

- Планирование, проведение и документирование процесса обследования (изучения) объекта автоматизации (ОА), анализ деятельности ОА, обоснование необходимости создания СОД для ОА;
- Формирование, анализ и согласование требований пользователей к СОД;
- Разработка информационной модели ОА с использованием возможностей диаграмм потоков данных (ДПД) в рамках пакета BPWIN [11];
- Разработка и оценка вариантов концепции СОД, выбор варианта концепции СОД, удовлетворяющего требованиям пользователя;
- Разработка и утверждение технического задания на создание СОД;
- Разработка проектных решений по системе и/или ее частям, включающая разработку общей структуры системы, структуры программного, информационного, технического обеспечения, пользовательского интерфейса для заданного фрагмента ОА или для отдельных задач автоматизации в рамках ОА;
- Реализация компонентов СОД;
- Планирование мероприятий по вводу СОД и ее компонентов в действие;
- Разработка документации на систему, ее части или отдельные виды обеспечения.

Важным моментом при выполнении курсового проекта является выбор и обоснование темы (объекта) для выполнения проектных работ по автоматизации. В качестве объектов для разработки СОД могут быть выбраны: организации, подразделения, рабочие места, отдельные задачи и комплексы задач из следующих сфер деятельности – производство, экономика, наука, образование, здравоохранение, бытовое обслуживание, сельское хозяйство и других. При выполнении курсового проекта студенты могут использовать свои личные результаты по практикам и курсовому проектированию по другим дисциплинам в качестве исходных и вспомогательных материалов.

Курсовой проект выполняется с учетом следующих особенностей:

- разработка СОД выполняется только для заданного фрагмента объекта или для отдельной задачи (комплекса задач), указанных в задании на проектирование;
- в процессе разработки СОД реализуются только указанные в задании этапы процесса создания СОД с указанным уровнем детализации проектирования для заданных компонентов системы;
- в качестве исходных материалов для разработки СОД можно использовать как результаты выполнения лабораторных работ по данной дисциплине, так и результаты курсового проектирования по другим дисциплинам («Базы и банки данных», «Основы автоматизированного управления» и другие).

**Исходные данные для курсового проектирования.** Темы проектов выдаются преподавателем индивидуально для каждого студента или предлагаются студентом и согласовываются с преподавателем. До начала выполнения проекта студент должен согласовать с руководителем тему и первоначальный перечень задач для автоматизации, которые составляют основу разрабатываемой СОД. Для каждого студента индивидуально в задании на курсовое проектирование преподавателем определяются следующие исходные данные на проект СОД (задаются конкретные значения из следующих групп параметров):

1) **Перечень требований к процессу создания СОД:**

- модель жизненного цикла СОД – каскадная, спиральная, по выбору разработчика;
- перечень фаз и компонентов СОД (подсистем, видов обеспечения) для разработки плана графика работ по их созданию СОД;
- перечень стандартов для разработки СОД (подсистем, видов обеспечения);
- способ разработки СОД – традиционный способ, с использованием структурных методологий, с использованием объектно-ориентированных методологий, с использованием CASE-технологий, по выбору разработчика;
- критерий для выбора концепции системы – минимальная стоимость системы, минимальное время создания системы, по выбору разработчика;

2) **Перечень общих требований к создаваемой СОД:**

- вид разработки СОД – создание новой СОД, модификация существующей СОД, адаптация готовой СОД к конкретным условиям эксплуатации;
- тип архитектуры СОД – централизованная, распределенная, по выбору разработчика;
- структура СОД – система должна состоять не менее чем из двух взаимодействующих подсистем, которые находятся в разных помещениях и каждая подсистема ориентирована на работу отдельной категории пользователей. Каждая из подсистем реализует определенный набор задач;
- тип организации внутримашинной информационной базы данных (БД) – централизованная, распределенная, по выбору разработчика;
- тип архитектуры технического обеспечения (ТО) СОД – отдельная ПЭВМ, совокупность отдельных ПЭВМ, локальная сеть ПЭВМ, глобальная сеть, по выбору разработчика;
- категории пользователей СОД (подсистем);
- способ взаимодействия пользователей с СОД (подсистемами) – диалоговый, пакетный, смешанный, по выбору разработчика;

3) **Перечень требований к функциям системы:**

- первоначальный перечень функций (задач), подлежащих автоматизации. Возможно как расширение перечня задач, так и их сокращение или изменение в процессе выполнения системного анализа (первый раздел проекта). Изменения согласовываются с руководителем;
- перечни входных и выходных документов для ввода данных в систему и фиксации результатов работы системы. Перечень документов согласовывается при разработке технического задания (ТЗ) на создание СОД;

4) **Перечень требований к документированию:**

- перечень разрабатываемой документации для СОД и ее компонентов.

Другие требования к СОД (к видам обеспечения, к подсистемам) формулируются разработчиком самостоятельно и фиксируются в ТЗ на создание СОД.

# 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

## 1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Общие положения.** Для определения структуры и содержания пояснительной записки курсового проекта рассмотрим необходимые понятия и определения [16].

**Автоматизированная система (АС)** – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций. Одним из видов АС являются СОД.

**Комплекс средств автоматизации АС (КСА)** – это совокупность всех компонентов АС, за исключением людей.

**Компонент АС или подсистема АС** – это часть АС, выделенная по определенному признаку или совокупности признаков и рассматриваемая как единое целое.

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

**СОД** – это вид автоматизированной системы, ориентированной на автоматизированную обработку информации из заданной предметной области. В дальнейшем понятие СОД будем использовать в усеченном определении, а именно – как комплекс средств автоматизации, т.е. это совокупность всех компонентов СОД, за исключением людей. Обобщенная концептуальная схема СОД приведена на рис.1.1.

**Система** – это совокупность подсистем (компонентов), объединенных связями между ними, обладающая определенной целостностью. Система в целом и каждая из подсистем в отдельности может включать в свой состав определенную совокупность видов обеспечения, таких как программные, информационные, технические и другие.

**Подсистема** – это часть системы, которая обеспечивает реализацию определенного набора задач (функций) СОД. Для идентификации подсистем будем использовать следующую нумерацию: отдельная подсистема будет обозначаться как ПС с индексом  $i$ , который будет определять порядковый номер подсистемы – ПС $i$ . Например, в состав системы входит три подсистемы – ПС1, ПС2 и ПС3. Каждая подсистема в отдельности реализует определенную совокупность задач (функций). Отдельная  $j$ -тая задача  $i$ -той подсистемы будет обозначаться как З $i,j$ . Например, первая подсистема ПС1 реализует задачу З1.1 и З1.2. Аналогичным образом описываются остальные задачи подсистем СОД. В зависимости от типа организации обработки данных, подсистемы могут располагаться на одной (централизованная система) или на разных ПЭВМ (распределенная система). БД будем рассматривать как компоненту, входящую в состав определенной подсистемы.

**Связь** – это способ взаимодействия между подсистемами СОД, а также между СОД и внешней средой. Связи обеспечивают управление подсистемами и передачу информации между ними. Связи можно разделить на управляющие и информационные. Управляющие связи предназначены для передачи управления между подсистемами и изображаются в виде стрелок. Информационные связи служат для передачи данных (документов, файлов) между взаимодействующими компонентами. Например, между подсистемами существуют следующие связи: управляющие связи (ПС1-> ПС2 и ПС1-> ПС3); информационные связи (ПС1-> ПС2 документ Д4) и (ПС1-> ПС3 документ Д5). Отдельный документ обозначается как Д $m$ , где  $m$  – номер документа в системе.

**Централизованные СОД** – это система, подсистемы которой располагаются на одной ПЭВМ. Это самый простой вариант структуры СОД, в котором все подсистемы СОД и все БД располагаются на одном компьютере.

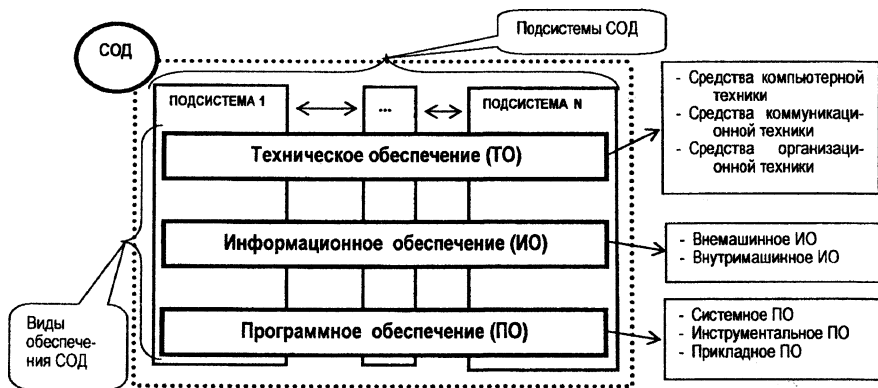


Рисунок 1.1 – Обобщенное представление структуры СОД

**Распределенные СОД.** Этот вид архитектуры предполагает расположение подсистем СОД на разных ПЭВМ. Распределенный вид обработки данных предполагает следующие наиболее распространенные архитектуры систем: «файл-сервер», двухуровневый «клиент-сервер» и многоуровневый «клиент-сервер». Каждая из архитектур имеет свои достоинства и недостатки: как с точки зрения функциональных возможностей, так и стоимостных затрат. Особенность проектирования ПО зависит от выбранной структуры системы и определяется системным программным обеспечением, которое поддерживает выбранную структуру системы. Для распределенных систем проектирование структуры системы включает совместный анализ предполагаемой структуры ПО и ТО системы. Для систем типа «файл-сервер» в отдельную компоненту выделяются базы данных, которые будут располагаться на отдельной ПЭВМ. Для систем типа «клиент-сервер» каждая подсистема делится на пользовательскую и клиентскую части, которые располагаются на разных ПЭВМ. В зависимости от выбранной структуры двухуровневая или многоуровневая, по-разному распределяются функции по обработке и хранению данных в распределенной структуре.

**Обеспечивающие компоненты СОД** – это совокупность различных видов обеспечения (математического, программного, информационного, лингвистического, технического, организационного, правового и эргономического), на основе которых реализуются функции системы. К основным видам обеспечивающих компонентов СОД и ее подсистем, которые разрабатываются в рамках данного курсового проекта, относятся:

- **программное обеспечение (ПО)** – совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенных для отладки, функционирования и проверки работоспособности СОД [16]. Классификация ПО приведена в приложении 5. ПО СОД делится на системное (СПО), инструментальное (ИПО) и прикладное (ППО);
- **информационное обеспечение (ИО) СОД** – совокупность форм документов, классификаторов и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в СОД при ее функционировании [16]. Классификация компонентов ИО приведена в приложении 6. ИО СОД делится на внемашинное ИО (ВнеИО) и внутримашинное ИО (ВнуИО);
- **техническое обеспечение (ТО) СОД** – совокупность всех технических средств, используемых при функционировании СОД [16]. Классификация ТО СОД приведена в приложении 7. ТО СОД делится на средства вычислительной техники (СВТ), коммуникационной техники (СКТ) и организационной техники (СОТ).

Виды обеспечения для СОД можно рассматривать как на уровне системы, так и на уровне отдельных подсистем. Для идентификации видов обеспечения и их компонентов будем использовать следующие обозначения:

- для уровня систем:
  - программное обеспечение для системы – ПО, СПО, ИПО и ППО;
  - информационное обеспечение для системы – ИО, ВнеИО, ВнуИО;
  - техническое обеспечение для системы – ТО, СВТ, СКТ, СОТ;
- для уровня отдельных подсистем:
  - программное обеспечение для *i* –й подсистемы – ПО<sub>*i*</sub>, СПО<sub>*i*</sub>, ИПО<sub>*i*</sub> и ППО<sub>*i*</sub>;
  - информационное обеспечение для *i* –й подсистемы – ИО<sub>*i*</sub>, ВнеИО<sub>*i*</sub>, ВнуИО<sub>*i*</sub> или БД<sub>*i*</sub>. Для ВнуИО можно приводить список документов (Д<sub>*j*</sub>), которые необходимо хранить.
  - техническое обеспечение для *i* –й подсистемы – ТО<sub>*i*</sub>, СВТ<sub>*i*</sub>, СКТ<sub>*i*</sub>, СОТ<sub>*i*</sub>, где *i* – номер подсистемы СОД, а *j* – номер документа.

Для формализованного представления СОД и ее составных компонентов (подсистем и видов обеспечения) рекомендуется табличный способ (см. табл.1.1). Пример описания компонент системы приведен в табл.2.1.

Таблица 1.1 – Состав компонент системы

| Название системы | Виды обеспечения системы | Подсистемы          |                   | Виды обеспечения подсистемы |                    |                               |
|------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|
|                  |                          | Название подсистемы | Функции подсистем | Вид обеспечения подсистемы  | Подвид обеспечения | Документы (входные, выходные) |
| 1                | 2                        | 3                   | 4                 | 5                           | 6                  | 7                             |
|                  |                          |                     |                   |                             |                    |                               |

**Жизненный цикл (ЖЦ) АС** – это совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС [13].

**Модель жизненного цикла (ЖЦ) СОД** – «это структура, состоящая из процессов, работ и задач, включающих в себя разработку, эксплуатацию и сопровождение программного продукта, охватывающая жизнь системы от установления требований к ней до прекращения ее использования» [18]. В качестве модели ЖЦ при разработке СОД будем использовать «обобщенную каскадную» модель, состоящую из совокупности следующих фаз:

1. **Системное проектирование** – предпроектные работы, которые завершаются разработкой технического задания (ТЗ) на создание СОД.
2. **Разработка (создание) с СОД** – это совокупность работ, в рамках которых реализуется СОД (проектирование и реализация СОД и завершается выполнением работ разработчиком по испытанию СОД). Данная фаза состоит из компонентов:
  - Проектирование (эскизное и техническое);
  - Реализация СОД, включая ее испытание.
3. **Ввод в действие СОД** – это совокупность работ, направленных на внедрение СОД в рамках конкретного объекта (завершается эта фаза передачей СОД в промышленную эксплуатацию) или ее продаже;
4. **Эксплуатация СОД** – это использование СОД в соответствии с ее назначением (завершается эта фаза утилизацией программного изделия в СОД);
5. **Сопровождение СОД** – это вид работ, выполняемых разработчиком СОД в соответствии с договорными обязательствами по сопровождению (устранение ошибок, консультирование, расширение функций и т.д.). Эта фаза выполняется параллельно с эксплуатацией СОД.

Создание СОД будем рассматривать как совокупность работ от формирования исходных требований к системе до ввода в действие.



Основные взаимосвязи между фазами ЖЦ СОД представлены на рис.1.2.

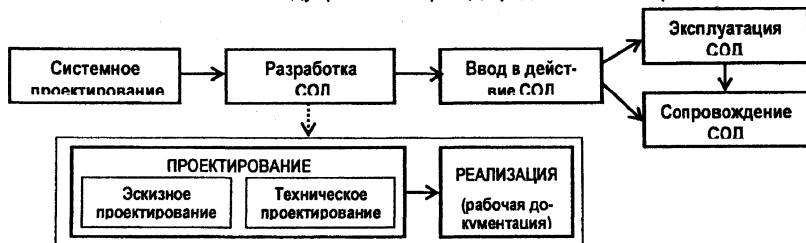


Рисунок 1.2 – Взаимосвязи между фазами ЖЦ СОД

При построении данной модели ЖЦ СОД использованы некоторые стадии и этапы (работы) государственных стандартов (ГОСТ) ГОСТ 34.601[13]. Соответствие между предложенными фазами ЖЦ СОД и стадиями и этапами ЖЦ из ГОСТ 34.601 и процессами и работами из СТБ ИСО/МЭК 12207 представлены в табл.1.2.

Отдельную фазу можно рассматривать как отдельную стадию/процесс, совокупность стадий/процессов, которая может состоять из определенной совокупности этапов/работ/задач. Отдельный этап (если этапы отсутствуют – отдельная стадия) состоит из совокупности отдельных работ. Отдельная работа представляет собой завершённую последовательность задач, оканчивающихся определённым результатом (документ, текст программы, отчет и т.д.).

**Виды работ для фаз ЖЦ СОД.** При определении видов работ для фазы «Системное проектирование» использованы основные работы из ГОСТ 34.601 (стадия 1 – стадия 3) и их перечень приведен в приложении 3. Виды работ для фазы «Разработка СОД» состоят из набора работ по проектированию и реализации СОД.

Таблица 1.2 – Соответствие между фазами, стадиями, процессами и работами

| Фазы ЖЦ СОД                                    | Стадии по ГОСТ 34.601   | Процессы (работы) по СТБ ИСО/МЭК 12207                          |
|--|---|---|
| Системное проектирование                       | Стадия 1. Формирование требований к СОД<br>Стадия 2. Разработка концепции СОД<br>Стадия 3. Разработка технического задания      | Некоторые работы из процесса заказа                             |
| Разработка СОД<br>Проектирование<br>Реализация | Стадия 4. Эскизное проектирование СОД;<br>Стадия 5. Техническое проектирование СОД;<br>разработка рабочей документации для СОД. | Процесс разработки (за исключением задачи «Ввод в действие ПС») |
| Ввод в действие СОД                            | Стадия 7. Ввод в действие   | Задача. Ввод в действие ПС                                      |
| Эксплуатация СОД                               | Стадия 8. Сопровождение   | Процесс эксплуатации  |
| Сопровождение СОД                              |   | Процесс сопровождения   |

**Проектирование СОД.** Проектирование СОД будем рассматривать как последовательный, итеративный и взаимосвязанный процесс, включающий три уровня детализации проектирования системы, ее компонентов (подсистем) и видов обеспечения:

- **Системное (концептуальное) проектирование СОД** – это разработка и определение концепции СОД или системной модели СОД. Этот уровень проектирования включает совокупность «предпроектных» работ, результатом которых является разработка, согласование и уточнение ТЗ на создание СОД.

- **Эскизное проектирование** системы («грубое») или архитектурное проектирование системы. Выполняется на основе результатов системного проектирования. На этой

стадии разрабатывается (уточняется) структура СОД, которая представляется в виде совокупности взаимодействующих подсистем. Затем каждая подсистема декомпозируется на совокупность более мелких компонентов. Например, для программы обеспечения это декомпозиция на совокупность программных модулей. Результат этого процесса оформляется в виде эскизного проекта на создаваемую систему. Он включает основные решения по структуре системы, ее подсистемам и видам обеспечения;

▪ **Техническое проектирование** системы («детальное») или операционное проектирование системы. Выполняется на основе результатов эскизного проектирования. На этой стадии процесс проектирования системы и ее компонентов продолжается путем увеличения детализации представления компонент системы. Этот процесс является завершающим при проектировании СОД, и его результат оформляется в виде технического проекта на систему. Например, для ПО на этапе технического проектирования разрабатываются схемы алгоритмов, для ИО – физическая структура БД и т.д.

Для каждого отдельного вида обеспечения СОД в рамках стадий эскизного и технического проектирования, а также стадии реализации, рекомендуется использовать виды работ, представленные в приложении 4. Следует отметить, что перечисленные выше виды работ характеризуют процесс разработки отдельного вида обеспечения для отдельной компоненты СОД. При разработке нескольких (взаимосвязанных) компонентов СОД следует учитывать существующие взаимосвязи между этими компонентами при планировании работ по созданию СОД. Например, комплексное тестирование системы нельзя выполнить раньше, чем завершится комплексное тестирование ПО и т.д.

Примерный перечень работ для фаз ЖЦ СОД «Ввод в действие СОД», «Эксплуатация СОД» и «Сопровождение СОД» приведен в приложении 3.

Назначение и содержание для отдельных стадий, этапов и работ по разработке СОД и ее компонентов рекомендуется использовать из лекций и методического обеспечения по дисциплине «Проектирование систем обработки данных».

**Формы отчетности и виды документов.** Результаты выполнения отдельных фаз (стадий, этапов, работ) фиксируются в виде: отдельного документа или перечня документов; СОД как готового изделия или ее отдельные подсистемы или части; отдельного вида обеспечения СОД или их части и т.д.

**Документация на СОД** – комплекс взаимосвязанных документов, полностью определяющих технические требования к СОД, проектные и организационные решения по созданию и функционированию СОД [16].

**Приемочная документация на СОД** – документация, фиксирующая сведения, подтверждающие готовность СОД к приемке ее в эксплуатацию, соответствие СОД требованиям нормативных документов [16].

**Техническое задание на СОД** – документ, оформленный в установленном порядке и определяющий цели создания СОД, требования к СОД и основные исходные данные, необходимые для ее разработки, а также план-график создания СОД [16].

**Технический проект на СОД** – комплект проектных документов на СОД, разработанных на стадии «Технический проект», утвержденный в установленном порядке, содержащий основные проектные решения по системе в целом, ее функциям и всем видам обеспечения СОД и достаточный для разработки рабочей документации на СОД [16].

**Рабочая документация на СОД** – комплект проектных документов на СОД, разработанных на стадии «Рабочая документация, содержащей взаимосвязанные решения по системе в целом, ее функциям, всем видам обеспечения СОД, достаточные для комплектации, монтажа, наладки и функционирования СОД, ее проверки и обеспечения работоспособности [16].

**Эксплуатационная документация на СОД** – часть рабочей документации на СОД, предназначенная для использования при эксплуатации системы, определяющая правила действия персонала и пользователей системы при ее функционировании, проверке и обеспечении ее работоспособности [16].

## 1.2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

**Структура пояснительной записки.** Пояснительная записка к курсовому проекту включает следующие компоненты:

- титульный лист пояснительной записки;
- бланк задания на курсовое проектирование;
- содержание пояснительной записки курсового проекта;
- текст пояснительной записки курсового проекта;
- приложение.

В общем случае структура пояснительной записки к курсовому проекту включает следующие разделы:

### **Введение**

#### **1. Системное проектирование СОД.**

- *Результаты обследования объекта автоматизации.*
- *Обоснование необходимости разработки СОД.*
- *Формирование рекомендаций на создание СОД.*
- *Результаты моделирования структуры СОД.*
- *Разработка, оценка и выбор варианта концепции СОД.*
- *Техническое задание на создание СОД.*

#### **2. Эскизное и техническое проектирование СОД (или ее компонентов).**

- *Общее описание системы и ее подсистем.*
- *Структура программного обеспечения СОД.*
- *Структура информационного обеспечения СОД.*
- *Структура пользовательского интерфейса с СОД.*
- *Структура технического обеспечения СОД.*

#### **3. Результаты реализации и испытание СОД (или ее компонентов).**

- *Реализация программного обеспечения СОД.*
- *Реализация базы данных СОД.*
- *Интеграция компонентов СОД.*
- *Разработка документации для СОД.*
- *Испытание СОД.*

### **Заключение.**

### **Список сокращений.**

### **Список использованных источников.**

### **Приложение 1: Макеты выходных документов.**

### **Приложение 2: Программа и методика испытаний.**

### **Приложение 3: Инструкция по ...**

Структура проекта и его содержание для каждого студента определяется преподавателем в задании на курсовое проектирование. Количество разделов и их содержание зависит от объекта автоматизации и уровня проработанности данной тематики студентом в рамках лабораторных работ. Следует отметить, что первые два раздела проекта являются обязательными для тематик проектов, которые студенты выбрали впервые, или для тематик, которые студентами проработаны не достаточно (например, в рамках лабораторных работ по дисциплине).

## Содержание пояснительной записки.

**Во введении** проекта приводится обзор использованных источников по теме курсового проекта и определяется актуальность данной разработки. В обзоре приводится краткая сравнительная характеристика существующих разработок по данной тематике. Приводятся достоинства и недостатки этих разработок. Актуальность включает определение важности и перспективности данной разработки для заданного объекта автоматизации. Определяются возможные варианты применения данной разработки в будущем.

**В первом разделе** приводятся результаты системного проектирования СОД или ее компонентов. Этот раздел содержит результаты выполнения первых трех стадий процесса создания СОД (см. ГОСТ 34.601 [13]):

Детально содержание отдельных пунктов первого раздела проекта рассмотрено в п.2.1-п.2.5 данных методических указаний, а методические рекомендации по их выполнению приведены в лабораторном практикуме по дисциплине «Проектирование систем обработки данных» [33-36].

**Во втором разделе** приводятся результаты эскизного и технического проектирования структуры СОД, ее компонентов и видов обеспечения. Этот раздел соответствует стадии «Эскизный проект». Для некоторых компонентов СОД или видов обеспечения возможна проработка отдельных аспектов системы или ее компонентов до уровня стадии «Технический проект». Уровень проработки определяется в задании на проектирование.

В оглавлении данного раздела проекта приведен примерный перечень пунктов для представления основных результатов проектирования. Результаты можно представлять как по подсистемам, так и по видам обеспечения. В данном методическом пособии результаты проектирования представляются по видам обеспечения, а именно: программного, информационного и технического обеспечения, а также пользовательского интерфейса. Возможно как введение новых пунктов в содержание раздела, так и их объединение. Основные аспекты процесса эскизного и технического проектирования рассмотрены в п.3.1-п.3.6 данного пособия. Подробные методические рекомендации по их реализации приведены в лабораторном практикуме по дисциплине «Проектирование систем обработки данных» [36-39].

**Во третьем разделе** приводятся результаты реализации и испытания СОД, ее компонентов или видов обеспечения. Этот раздел соответствует работам, которые выполняются при реализации и вводе СОД или ее компонентов в действие. Для ПО это могут быть такие работы, как программирование, автономное тестирование, сборка подсистем, тестирование сопряжений и комплексное тестирование и другие. Для ИО – создание БД, загрузка тестовых данных и проверка БД, подготовка загрузочного массива данных для БД, загрузка и проверка БД и другие. Для СОД в целом или ее отдельных компонентов или видов обеспечения – испытание подсистем, интеграция СОД, комплексное тестирование СОД, предварительные испытания СОД, опытная эксплуатация СОД и другие. При этом можно использовать подходы к реализации и испытаниям, предложенным в [1, 3, 5, 6, 10]. Результаты разработки документации для СОД, перечень которой задается в задании на курсовое проектирование, приводятся в виде отдельных приложений (или в виде отдельных разделов/подразделов пояснительной записки). Структура, содержание и оформление документации осуществляется в соответствии с действующими стандартами или по материалам дисциплины [39].

**В заключение** проекта кратко перечисляются результаты, полученные в ходе курсового проектирования. Например, обследован объект ..., разработана концепция системы ... и т.д. Рекомендуется приводить предполагаемые перспективы использования полученных или прогнозируемых результатов по данной теме в будущем.

**В приложениях проекта** представляются результаты разработки документации на систему, ее компоненты или виды обеспечения, которые используются для эксплуатации и сопровождения. Эти документы определяются индивидуально в задании на курсовое проектирование. Как правило, в состав приложения включаются следующие документы:

- **макеты выходных документов** – макет можно представлять как в виде рисунка, так и в виде примера готового документа;
- **программа и методика испытания системы** – приводится указанный перечень разделов документа, который задан в задании на курсовое проектирование;
- **инструкции** – приводится текст разработанных инструкций, перечень которых задан в задании на курсовое проектирование;
- **схемы** – приводятся схемы для разработки, перечень которых указан в задании на проектирование. Правила выполнения схем приведены в п.4.

Остальные разрабатываемые документы на систему, указанные в задании (например, описание системы, описание применения и другие), рекомендуется приводить в тексте основных разделов пояснительной записки проекта. Классификация и перечень наименований документов для разработки приведен в п.2.5. Методика разработки некоторых документов для СОД приведена в лабораторных практикумах по дисциплине ПСОД.

По желанию студент в процессе разработки курсового проекта может использовать другие модели ЖЦ (схемы, подходы), определяющие технологию создания заданной СОД, например, RUP [1,5], SMF [1,5] или другие подходы [1,3,4-6,10]. В этом случае студенту необходимо самостоятельно разработать структуру пояснительной записки курсового проекта и согласовать ее с преподавателем.

В рамках данной дисциплины предполагается четыре типовые структуры курсовых проектов:

**1. Проектирование СОД по новой теме.** Проект включает следующие разделы: системный анализ и планирование создания СОД; результаты эскизного и технического проектирования; разработка проектных и некоторых эксплуатационных документов.

**2. Проектирование и реализация СОД по новой теме.** Проект включает следующие разделы: системный анализ и планирование создания СОД; результаты эскизного и технического проектирования; результаты реализации; разработка проектных и эксплуатационных документов.

**3. Реализация СОД,** которая является продолжением работ, выполняемых в рамках лабораторного практикума по дисциплине. Проект включает следующие разделы: системный анализ и планирование создания СОД; результаты эскизного и технического проектирования; результаты реализации; разработка проектных и эксплуатационных документов. Первые два раздела проекта выполняются на основе результатов выполнения лабораторных работ.

**4. Проектирование программной системы (ПС) по новой теме.** Проект включает следующие разделы: системный анализ и планирование создания ПС; результаты эскизного и технического проектирования; разработка проектных и эксплуатационных документов.

При выполнении курсового проектирования рекомендуется использовать следующие источники:

1. Данное методическое пособие, определяющее структуру и содержание проекта.
2. Рекомендованный список литературы по дисциплине ПСОД [1-11].
3. Стандарты в области информационных технологий [13-32].
4. Методическое обеспечение для лабораторных работ по дисциплине ПСОД, хранящееся в локальной сети кафедры ИИТ [33-39].
5. Конспект лекций по дисциплине «Проектирование систем обработки данных».

## 2. СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### 2.1. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

В разделе "Описание объекта автоматизации" представляются результаты выполнения этапа «1.1 Обследование объекта автоматизации и обоснование необходимости создания СОД», который входит в состав стадии "Формирование требований к СОД" из ГОСТ 34.601 [13]. На этом этапе выполняется сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности.

Описание ОА должно включать следующую информацию:

**1. Цель автоматизации;**

**2. Характеристика объекта автоматизации:**

- **Назначение объекта автоматизации;**
- **Описание организационной структуры (схема организационной структуры, описание ее элементов и связей);**
- **Описание задач для автоматизации (наименование задачи, входные и выходные документы, краткое описание процесса решения задачи);**
- **Описание существующей информационной системы (ИС) объекта:**
  - ✓ **документооборот – внемашинное информационное обеспечение (ИО) – (перечень документов, описание или макеты документов, схема документооборота с указанием задач и элементов организационной структуры, места хранения документов);**
  - ✓ **внутримашинное информационное обеспечение, если оно используется. Перечень баз данных, отдельных массивов или файлов, их структура и содержание;**
  - ✓ **используемое программное обеспечение (ПО) (системное, инструментальное и прикладное);**
  - ✓ **используемое техническое обеспечение (средства вычислительной, коммуникационной и организационной техники).**

Методика планирования и проведения обследования объекта автоматизации, а также примеры документирования результатов его обследования приведены в [33].

Цель автоматизации – это отправная точка для организации проведения обследования ОА. Формулирование цели является очень важным и ответственным моментом для всех последующих действий по созданию СОД. Цель автоматизации определяет область деятельности ОА для будущей автоматизации и компоненты ОА для процесса обследования, а также его сложность, трудоемкость, затраты и т.д. на создание СОД. В зависимости от содержания сформулированной цели возможны следующие варианты обследования ОА:

- полное обследование ОА – охватывающее весь ОА;
- обследование некоторой совокупности структурных элементов ОА;
- обследование отдельного рабочего места в ОА;
- обследование отдельного вида деятельности (задачи, совокупности задач), в которой участвует несколько элементов ОА;
- комбинированное обследование, включающее комбинацию второго, третьего и четвертого вариантов.

Фрагмент структуры ОА (организационной структуры) и функций для обследования должен быть согласован с руководителем курсового проекта, так как они определяют сложность и трудоемкость проекта.

В процессе обследования и документирования деятельности ОА необходимо выделить два важных аспекта:

- обследование заданного фрагмента структуры и функций ОА для обследования;
- обследование существующей информационной системы в рамках выделенного фрагмента деятельности ОА.

Определение организационной структуры включает выделение структурных подразделений ОА, а также должностных лиц, участвующих в реализации функций (задач), подлежащих будущей автоматизации. Описание организационной структуры представляется в виде схемы оргструктуры объекта или его фрагмента, и приводятся краткие описания должностных обязанностей его сотрудников. Для каждой отдельной функции (задачи) приводится описание постановки задачи в виде следующей информации (см. табл.2.1): входные, выходные и нормативные документы; краткое описание задачи; периодичность решения, время, затрачиваемое на реализацию задачи; перечень используемых средств автоматизации; список исполнителей и др.

Таблица 2.1 – Описание постановок задач

| № п/п | Идентификатор задачи | Содержание задачи | Входные документы | Выходные документы | Нормативные документы | Периодичность решения | Время, затрачиваемое на решение задачи | Перечень используемых средств автоматизации | Перечень исполнителей |
|-------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|--|---|-----------------------|
| 1     | 2                    | 3                 | 4                 | 5                  | 6                     | 7                     | 8                                      | 8   | 9                     |

Обследование ИС предполагает изучение и документирование следующих компонентов информационного (внемашинного и внутримашинного) программного (системного, прикладного и инструментального) и технического обеспечения.

Обследование документооборота (ДО) или внемашинного ИО (ВИО) предполагает:

- изучение и фиксация номенклатуры и составление каталога документов;
- изучение и фиксация структуры и содержания документов;
- построение схемы ДО для каждой отдельной задачи или единой схемы ДО для заданного фрагмента ОА.

Обследование внутримашинного ИО (электронного ДО) заключается в изучении перечня и содержания ДО по существующей эксплуатационной документации. Результаты обследования внутримашинного ИО представляются в виде каталога описаний таблиц, файлов, баз данных, архивов и документов, определяющих их описание и сопровождение (см. табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Каталог внутримашинного ИО

| № п/п | Тип ВИО (база данных, файл) | Идентификатор ВИО | Назначение ВИО | Тип носителя информации | Ответственный исполнитель | Место хранения копии | Дата последней копии | Список эксплуатационных документов |
|-------|-----------------------------|-------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|
| 1     | 2                           | 3                 | 4              | 5                       | 6                         | 7                    | 8                    | 9                                  |

Для обследования бумажного документооборота выполняются следующие работы:

- определение перечня документов (входных и выходных), которые используются при решении задачи. Это реализуется на основе номенклатуры дел;
- изучение структуры и содержания этих документов (в приложениях к проекту можно привести макеты этих документов);

- разработка (и представление в графическом виде) или использование существующей схемы документооборота по каждой задаче и создание общей схемы документооборота.

Таблица 2.3 – Каталог документов

| № п/п | Код документа | Наименование документа | Срок хранения документа | Место хранения | Ответственный исполнитель |
|-------|---------------|------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| 1     | 2             | 3                      | 4                       | 5              | 6                         |

При описании документооборота в ОА его можно представить в виде информационной модели объекта (например, в виде диаграммы потоков данных [11]).

При изучении, обследовании и документировании используемого ПО в ИС ОА рекомендуется использовать классификаторы видов ПО, которые представлены в приложении 5. Структуры таблиц для документирования используемого ПО приведены в табл.2.4 и табл.2.5.

Таблица 2.4 – Каталог для системного и инструментального ПО

| № п/п | Наименование и версия ПО | Фирма производитель ПО | Дата установки ПО | ФИО, должность отв. за установку ПО | Копия и место хранения документа ПО | Список документов на ПО | Условия и сроки сопровождения ПО | Идентификационный номер ПО | Форма приобретения ПО |
|-------|--------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1     | 2                        | 3                      | 4                 | 5                                   | 6                                   | 7                       | 8                                | 9                          | 10                    |

Таблица 2.5 – Каталог прикладного программного обеспечения

| № п/п | Наименование и версия ПО | Фирма Производитель ПО | Дата Установки ПО | ФИО, должность отв. за установку | Копия и место хранения документа ПО | Список документов на ПО | Условия и сроки сопровождения ПО | Идентификационный Номер ПО | Форма Приобретения ПО | Список задач | Список подразделений |
|-------|--------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|
| 1     | 2                        | 3                      | 4                 | 5                                | 6                                   | 7                       | 8                                | 9                          | 10                    | 11           | 12                   |

При обследовании используемых средств технического обеспечения (ТО) в ОА необходимо использовать классификацию технических средств на средства вычислительной, коммуникационной и организационной техники [33]. Структуры таблиц для документирования используемого ТО приведены в табл.2.6.

Таблица 2.6 – Каталог средств технического обеспечения

| № п/п | Наименование, марка, тип ТО | Фирма производитель ТО | Дата установки ТО | Режим использования ТО | Состояние ТО | Основные характеристики ТО |
|-------|-----------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| 1     | 2                           | 3                      | 4                 | 5                      | 6            | 7                          |

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторной работы «Обследование объекта автоматизации и документирование результатов».



## 2.2. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ

В данном разделе приводятся результаты выполнения работ по обоснованию необходимости создания СОД. Эти работы выполняются на основе результатов обследования ОА. Обоснование целесообразности создания СОД можно выполнять по схеме, включающей следующую совокупность следующих этапов:

1. *Анализ деятельности ОА и определение недостатков в существующей информационной системе (ИС);*
2. *Разработка предварительных направлений автоматизации с целью устранения выявленных недостатков;*
3. *Экспертная оценка ресурсов на реализацию предварительных направлений автоматизации;*
4. *Совместный анализ недостатков и затрат и оценка целесообразности создания СОД.*

В соответствии с этой методикой вначале проводится диагностический анализ процесса функционирования ОА. Определяются недостатки в существующей ИС ОА, узкие места в процессе ее функционирования и т.д. Недостатки в ИС можно разделить по следующим направлениям: при решении функциональных задач; в организации и ведении документооборота; в использовании средств ПО; в использовании средств ТО. Полученные недостатки анализируются, обобщаются и группируются по направлениям. Приводятся аргументы "за" и "против" создания СОД.

Разработка предварительных решений по автоматизации ведется по направлениям, которые определены на предыдущем этапе. Это могут быть решения по автоматизации отдельных задач или комплексов задач. Рассматриваются также варианты приобретения готовых СОД, ее отдельных компонентов или модернизация существующей ИС. Полученные направления автоматизации анализируются, обобщаются и группируются в некоторые концепции автоматизации. При этом возможно рассмотрение вариантов реинжиниринга деятельности рассматриваемого фрагмента ОА.

Далее проводится экспертная оценка ресурсов (стоимостных и временных) на реализацию каждой концепции автоматизации.

В завершении этого раздела проводится совместный анализ выявленных недостатков, концепций автоматизации, оценки ресурсов на автоматизацию и принятие решения о целесообразности создания СОД. Пример обоснования необходимости создания СОД приведен в [33].

## 2.3. ФОРМИРОВАНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

В этом разделе приводятся результаты выполнения этапа «Формирование требований пользователей к СОД» [33], которые включают следующие данные:

1. *Каталог будущих (потенциальных) пользователей СОД.*
2. *Каталог предварительных требований пользователей к СОД (общесистемных, к функциям системы, требований к видам обеспечения – к программному, информационному, техническому и другим видам обеспечения).*
3. *Результаты согласования требований пользователей.*

Формирование требований реализуется на основе результатов обследования объекта автоматизации и выполняется в соответствии с методикой, предложенной в [33]:

1. *Определение категорий пользователей СОД.*
2. *Определение механизма классификации требований и назначение приоритетов требованиям*
3. *Сбор исходных данных для формулирования требований к СОД*

#### **4. Формирование требований пользователей к СОД.**

#### **5. Анализ и согласование требований к СОД.**

#### **6. Документирование требований к СОД.**

В ходе формирования требований создается предварительный вариант требований пользователей к СОД. Процесс формирования требований к СОД включает следующие действия: уточнение границ ОА и цели автоматизации; формулирование требований к функциям системы; определение общесистемных требований; определение требований к отдельным видам обеспечения (программному, информационному, техническому и т.д.).

Рекомендации по созданию СОД, разрабатываемые в рамках этапа «Формирование требований пользователей к СОД» носят предварительный характер. Эти предварительные требования используются при оценке, выборе и согласовании концепции СОД и могут изменяться (редактироваться, добавляться, удаляться). Окончательный вариант перечня требований к СОД фиксируется в техническом задании (см.п.2.5). Поэтому в качестве результатов выполнения работ на рассматриваемом этапе в рамках данного раздела рекомендуется привести следующую информацию:

1. Каталог будущих пользователей СОД;
2. Описание процедуры формирования требований к СОД с указанием выполняемых действий участниками формирования требований.

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторной работы «Формирование требований пользователей к СОД» [33].

### **2.4. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ**

Разработка информационной модели (ИМ) предполагает создание диаграмм потоков данных (ДПД) для заданного объекта автоматизации с использованием возможности пакета BPWIN [11].

Исходной информацией для построения ДПД ОА являются задачи, которые определены для реализации в рамках создаваемой СОД. Кроме этого, необходимо использовать информацию о входных и выходных данных каждой задачи, об информационном взаимодействии между задачами системы, а также алгоритмы преобразования входной информации в выходную информацию по каждой задаче.

Для построения ИМ ОА с применением возможностей пакета BPWIN в виде ДПД используется методика, представленная в [11]. Она включает последовательное построение иерархии диаграмм декомпозиции, начиная с контекстной диаграммы. Отдельная диаграмма представляется в виде совокупности таких компонент, как: процесс, накопитель, поток, хранилище. Количество уровней декомпозиции для исходных задач системы определяется в процессе создания ДПД и согласовывается с руководителем проекта.

Результат построения ДПД обычно включают иерархию диаграмм декомпозиции, а также входную и выходную информацию для каждого процесса и перечень данных по каждому хранилищу данных. Документирование результатов разработки ДПД можно выполнить с помощью возможностей пакета BPWIN.

Результаты создания ДПД можно использовать для разработки концепции структуры СОД, а именно: для первоначального определения структуры программного обеспечения СОД (распределения функций по подсистемам СОД); для формирования требований для проектирования БД (распределение хранимых данных по БД).

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторных работ «Функциональное моделирование объекта» и «Информационное моделирование объекта».

## 2.5. РАЗРАБОТКА, ОЦЕНКА И ВЫБОР КОНЦЕПЦИИ СИСТЕМЫ

В этом разделе приводятся результаты выполнения работ на стадии «Разработка концепции СОД» [13]. Под концепцией СОД будем понимать совокупность решений по структуре СОД, ее компонентам и видам обеспечения на системном уровне детализации их представления. Отдельный вариант концепции СОД – это определение структуры системы и видов обеспечения для системы и ее подсистем. Для разработки, оценки и выбора концепции СОД, максимально удовлетворяющей требованиям пользователей, рекомендуется использовать методику, представленную в [33] и включающую следующие действия:

1. **Определение показателей для оценки концепции СОД;**
2. **Разработка вариантов концепций СОД;**
3. **Оценка показателей для каждого варианта концепции СОД;**
4. **Выбор концепции СОД на основе заданного критерия;**
5. **Документирование выбранной концепции СОД.**

**Определение показателей для оценки концепции СОД.** В качестве показателей для оценки конкретного варианта концепции СОД рекомендуется использовать следующие показатели:

- стоимость разработки СОД и ее отдельных компонентов;
- стоимость покупных изделий;
- продолжительность разработки СОД и ее компонентов;
- людские ресурсы для разработки СОД и ее компонентов;
- уровень удовлетворения требований пользователей.

Для расчета перечисленных показателей в [34] предложены схемы для их оценки. Показатели для оценки концепции могут задаваться в качестве исходных данных в задании на курсовое проектирование.

**Разработка концепции СОД.** Отдельная концепция СОД разрабатывается на основе сформулированных требований пользователей (см. п.2.3), исходных данных в курсовое проектирование. Разработка концепции СОД предполагает выполнение следующих этапов [34]:

1. **Определение вида разработки;**
2. **Определение структуры (архитектуры) СОД;**
3. **Определение подсистем СОД (в состав СОД должно входить не менее 2-3 подсистем);**
4. **Определение видов обеспечения (технического, информационного, программного, лингвистического) для СОД и ее подсистем;**
5. **Документирование концепции СОД**

Указанная последовательность действий может быть изменена в зависимости от условий конкретной разработки. Действия 2 – 4 носят итеративный характер.

Вид разработки системы (подсистем, видов обеспечения) – это определенная совокупность работ, которые необходимо выполнить для создания СОД. Вид разработки во многом определяет как затраты, так и сроки на разработку, внедрение и использование системы. Можно выделить следующие виды разработки СОД:

- **создание новой системы** – предполагается, что для ОА создается новая СОД, а существующие средства автоматизации или ИС используются как сходные данные для новой разработки;
- **модернизация наследуемой системы** – для существующей СОД или ИС необходима модернизация ее возможностей (частичная замена, расширение и т.д.);

- **адаптация** готовой системы – настройка «готовой» системы под конкретные условия функционирования в рамках ОА;
- **реинжинеринг** наследуемой системы – это повторная реализация существующей СОД, на новых технологических возможностях и средствах.

Вид разработки либо задается в задании на проектирование, либо определяется разработчиком. Разработка отдельного варианта концепции СОД в рамках выбранного вида разработки может реализовываться по разным сценариям. В дальнейшем будем рассматривать процесс создания СОД для первого вида разработки СОД (создание новой СОД).

Одним из возможных способов разработки концепции СОД, который приведен выше, включает последовательное определение: структуры СОД – подсистем СОД – видов обеспечения для подсистем СОД. Можно использовать и другие способы, например: определение видов обеспечения для СОД – структуры СОД – подсистем СОД – видов обеспечения подсистем СОД. Выбор способа разработки концепции определяет разработчик СОД. Рассмотрим базовые компоненты разработки отдельного варианта концепции СОД.

Определение структуры СОД включает действия:

1. **Анализ требований пользователей к СОД (требований к структуре и функционированию системы, общесистемных требований, требований к функциям системы и др.);**
2. **Проектирование структуры системы.**

Основной задачей анализа требований является выделение того набора требований, которые прямо или косвенно определяют или оказывают влияние на определение структуры системы и/или ее компонентов, а также возможные ограничения, накладываемые на ее структуру и/или ее компоненты. Кроме этого, необходимо учитывать тип структуры системы (централизованная, распределенная или по выбору разработчика), которая задается в качестве исходных данных в задании на проектирование.

**Определение структуры (архитектуры) системы** включает определение набора подсистем и способов взаимодействия подсистем между собой и внешней средой. Если исходных данных достаточно (требований к структуре системы и др.) к определению структуры системы, то определяются ее подсистемы. Подсистемы формируются путем распределения исходного набора функций (которые заданы в задании на проектирование и уточнены при обследовании ОА) между подсистемами, а также определяются информационные (на уровне названий документов) и управляющие связи между подсистемами. Если требований пользователей недостаточно, то далее разработчик самостоятельно определяет структуру системы исходя из своего опыта и знаний. В этом случае проводится анализ возможных структур с точки зрения их использования для данной разработки.

**Определение подсистем СОД** включает последовательность действий:

1. **Уточнение и согласование состава функций подсистемы.** Проводится изучение, анализ и уточнение состава и содержания функций, которые включены в состав подсистемы. В случае необходимости отдельные функции можно перераспределять по-новому между подсистемами;
2. **Уточнение взаимосвязей подсистемы** с другими подсистемами и внешней средой на уровне отдельных документов. Определяются управляющие и информационные взаимодействия совместно с анализом разработки ИО СОД. Информационные связи для электронных документов могут служить основой для разработки соответствующих средств коммуникации информации между подсистемами СОД и внешней средой.

**Определение видов обеспечения** для СОД осуществляется либо до определения структуры СОД, либо после определения структуры системы в рамках разработки отдельных подсистем. Рассмотрим вариант определения видов обеспечения после формирования структуры СОД, который включает следующую последовательность действий для каждой из подсистем СОД:

- 1. Определение структуры и состава ПО СОД;**
- 2. Определение структуры и состава ТО СОД;**
- 3. Определение структуры и состава ИО СОД;**
- 4. Оценка общих ресурсов на разработку (в т.ч. на приобретение, обучение и др.) видов обеспечения СОД.**

Указанная последовательность действий для конкретной разработки может быть изменена. Кроме этого, после завершения определения видов обеспечения для всех подсистем необходимо выполнить согласование вопросов совместимости выбранных видов обеспечения для подсистем в рамках СОД. В случае возникших проблем несовместимости противоречия необходимо устранить путем изменения в выбранные значения. Завершающим действием является расчет общей оценки ресурсов на разработку СОД. Если определение видов проводилось в рамках отдельных подсистем, то общая оценка вычисляется путем формирования оценок для отдельных подсистем, которые суммируются в общую оценку ресурсов для разработки СОД.

**Определение программного обеспечения.** ПО является одним из основных и обязательной компонентой системы и включает три взаимосвязанные части: системное, инструментальное и прикладное (функциональное) ПО. Пусть для рассматриваемой системы создается новое прикладное ПО с использованием традиционного способа разработки (другие способы разработки – с использованием структурных и объектных технологий или CASE-систем см. [11]).

Процесс определения ПО СОД включает следующие действия:

- 1. Анализ требований пользователей к ПО подсистемы СОД (требований к ПО, к структуре и функционированию подсистемы, к функциям подсистемы, к лингвистическому обеспечению и др.);**
- 2. Выбор и оценка затрат на приобретение системного и инструментального обеспечения для подсистемы СОД;**
- 3. Оценка затрат на разработку прикладного ПО подсистемы СОД;**
- 4. Оценка общих затрат на ПО для подсистемы СОД.**

Основной задачей анализа требований является выделение того набора требований, которые позволяют определить ограничения или критерии для выбора системного и/или инструментального ПО для отдельной подсистемы СОД. В качестве ограничений можно использовать общую стоимость ПО, совместимость выбираемого ПО с используемым ПО и др. В качестве критериев для принятия решения о выборе для использования в рамках отдельной подсистемы СОД системного и инструментального ПО можно использовать: минимальную стоимость, конкретные эксплуатационные и функциональные характеристики ПО и др.

Выбор системного и инструментального ПО СОД (для всех подсистем СОД) реализуется на основе результатов анализа требований пользователей к системе, а оценка затрат на их приобретение осуществляется с использованием каталогов программных изделий для различных производителей ПО. При этом необходимо учитывать ограничения и возможности заказчика.

Оценка затрат на разработку прикладного ПО СОД (для всех подсистем СОД) ведется по схеме, предложенной в [34]. При оценке ресурсов на создание прикладного ПО используются экспертные оценки размера разрабатываемого ПО в командах, стоимости отдельной команды и другие показатели. Возможно использование других подходов к оценке ресурсов на создание ПО.

Оценка общих затрат реализуется путем их суммирования по всем видам ПО для всех подсистем СОД. Виды ПО (системное, инструментальное и прикладное) должны быть совместимыми как в рамках отдельной подсистемы, так и в рамках всей системы.

**Определение технического обеспечения.** Оно предполагает рассмотрение ТО СОД как компоненту, которая выбирается из определенного набора доступного оборудования на основе сформулированных требований пользователей и разработанной структуры системы и ее подсистем. Классификация ТО и некоторые рекомендации по его выбору приведены в приложении 5, а методику проектирования ТО для подсистем (или СОД) можно представить в виде совокупности действий:

- 1. Анализ требований пользователей к ТО подсистемы СОД (требований к ТО, к структуре и функционированию подсистемы, к функциям подсистемы др.) и определение ограничений на выбор ТО;**
- 2. Уточнение структуры ТО для подсистем и СОД;**
- 3. Подбор состава средств вычислительной, коммуникационной и организационной техники для подсистем и СОД;**
- 4. Оценка затрат на приобретение ТО подсистемы.**

Анализ требований к ТО ориентирован на выделение того набора требований, который позволяет уточнить техническую структуру подсистемы и СОД в целом и определить ограничения или критерии для принятия решений по ТО СОД. В качестве критериев для принятия решения о выборе конкретного ТО можно использовать следующие показатели: стоимость ТО; конкретные эксплуатационные и функциональные характеристики ТО (например, объем памяти, производительность и др.). В качестве ограничений на выбор средств ТО можно применять такие показатели, как: общая стоимость ТО для СОД; совместимость с используемыми устройствами; конкретные марки, наименования, виды устройств и т.д. для отдельных компонентов ТО.

**Определение информационного обеспечения.** Процесс определения ИО СОД (подсистемы) зависит от состояния и ведения ИО в ОА. В рамках данного проекта будем рассматривать только ту часть ИО ОА, которая будет автоматизирована, а именно, внутримашинное ИО в виде базы данных (БД). Для определения ИО предлагается следующая методика:

- 1. Анализ требований пользователей к ИО СОД (требований к ИО, к структуре и функционированию подсистемы, к функциям подсистемы др.) и определение ограничений на определение компонентов внутримашинного ИО СОД;**
- 2. Определение входных и выходных информационных связей (информационных потоков бумажных и электронных документов) для подсистем СОД;**
- 3. Оценка информационных потоков и необходимого объема внешней памяти для их хранения на основе оценки объема и интенсивности поступления соответствующих документов;**
- 4. Определение состава нормативно-справочной информации и необходимого объема внешней памяти для их хранения;**

5. Распределение информационных потоков между подсистемами и определение предполагаемых БД и их распределение по подсистемам;
6. Уточнение типа БД (централизованная, распределенная) и их размещение по подсистемам СОД;
7. Оценка объемов БД по подсистемам.

Данную последовательность действий рекомендуется выполнять для всей системы с учетом распределения функций по подсистемам.

**Документирование концепции СОД.** Для документирования отдельной концепции СОД рекомендуется ее табличное представление (см. табл.2.7). В табл.2.7. представлен пример описания системы СОД1 в виде программного и информационного обеспечения (ПО и ИО) и трех подсистем (ПС1, ПС2 и ПС3). Программное обеспечение представлено – системным (СПО<sub>1</sub>), инструментальным (ИПО<sub>1</sub>) и прикладным (ППО<sub>1</sub>) обеспечением. Информационное обеспечение представлено – внешним (ВнеИО<sub>1</sub>) и внутримашинным (ВнуИО<sub>1</sub>) обеспечением. Для подсистем перечислены реализуемые ими задачи, а для ИО – приведены используемые документы.

Таблица 2.7 – Описание концепции для системы «СОД»

| Название системы | Виды обеспечения системы | Подсистемы          |                   | Виды обеспечения подсистемы |                      |                               |
|------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|
|                  |                          | Название подсистемы | Функции подсистем | Вид обеспечения             | Подвид обеспечения   | Документы (входные, выходные) |
| 1                | 2                        | 3                   | 4                 | 5                           | 6                    | 7                             |
| СОД 1            | ПО                       | ПС 1                | 3.1.1             | ПО1                         | ППО1<br>СПО1<br>ИПО1 | Д 1, Д 2, Д 3                 |
|                  |                          |                     | 3.1.2             |                             |                      |                               |
|                  | 3.1.3                    | ИО1                 | ВнуИО1<br>ВнеИО1  |                             |                      |                               |
|                  | ИО                       | ПС 2                | 3.2.1             | ПО2                         | ППО2<br>СПО2<br>ИПО2 | Д 4, Д 5, Д 6                 |
|                  |                          |                     | 3.2.2             |                             |                      |                               |
|                  |                          |                     | ПС 3              | 3.3.1, 3.3.2                | ПО3                  | ППО3<br>СПО3<br>ИПО3          |
| 3.3.3, 3.3.4     |                          |                     |                   | ИО3                         |                      |                               |

**Оценка и выбор концепции СОД.** Для каждого из разработанных вариантов концепции СОД оцениваются показатели (задаются в качестве исходных данных на курсовое проектирование). Следует отметить, что в качестве основных параметров, которые определяют размер затрат на создание СОД и ее компонентов, в данном проекте заданы: способ разработки системы (традиционный, с использованием структурных методологий и др.), который определяет структуру затрат по видам обеспечения и по стадиям разработки СОД [34]; перечень задач для автоматизации (задачи по созданию и ведению информации о ..., операции по ..., формированию отчетов ..., ведение архива БД, санкционированный доступ к ресурсам системы и другие задачи), которые заданы в качестве исходных данных к курсовому проекту, а также те задачи, дополнительно сформулированные в процессе формулирования требований пользователей к системе. Схемы и рекомендации для оценки показателей приведены в [34].

Для определения концепции СОД для ее последующей реализации среди разработанных вариантов концепций задается критерий для выбора. Например, минимальная стоимость разработки СОД. На основе этого критерия определяется вариант концепции СОД, которая используется для формулирования ТЗ на создание СОД.

Результаты разработки, оценки и выбора концепции СОД должны быть представлены в виде следующей информации:

- 1. Определение критерия для выбора концепции и показателей для оценки отдельного варианта концепции СОД;*
- 2. Описание 2-3 вариантов концепции СОД на основе требований пользователей. Для каждого варианта концепции перечисляются подсистемы и их функции, определяются информационные связи между ними в виде названий документов, определяются БД как перечень хранимых документов и т.д.;*
- 3. Оценки показателей для разработанных вариантов концепции СОД;*
- 4. Обоснование и выбор варианта концепции СОД для ее последующего утверждения в рамках ТЗ.*

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторной работы «Разработка концепции СОД для реализации» [34].

## **2.6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ**

Данный раздел представляет собой фрагмент документа «Техническое задание на создание СОД», который выполняется в соответствии с ГОСТ 34.602 [14]. В данный раздел должны быть включены результаты разработки следующих компонентов технического задания:

- 1. Цель создания системы;*
- 2. Требования к системе;*
- 3. Состав и содержание работ по созданию системы;*
- 4. Требования к документированию.*

Для разработки представленного фрагмента ТЗ СОД рекомендуется использовать методические указания [36]. Разработка ТЗ представляет собой уточнение требований на создание СОД на основе концепции, которая определена в предыдущем разделе курсового проекта.

В процессе подготовки разделов 2.6.1, 2.6.2 и 2.6.3 можно использовать материалы лабораторной работы «Разработка разделов технического задания на создание СОД» [36].

### **2.6.1. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

Раздел ТЗ «Требования к системе» предназначен для описания требований пользователей к создаваемой СОД. Данные требования разрабатываются на базе результатов полученных на стадиях «Формирование требований пользователей СОД» и «Разработка концепции СОД», основные результаты которых определены при разработке п.2.1 – п.2.5. В качестве основы для формулирования требований к системе рекомендуется использовать деление всех требований на следующие четыре группы:

1. Требования к структуре и функционированию системы;
2. Общесистемные требования;
3. Требования к функциям, выполняемые системой;



#### 4. Требования к видам обеспечения системы:

- К информационному обеспечению;
- К техническому обеспечению;
- К программному обеспечению;
- К лингвистическому обеспечению;
- К математическому обеспечению;
- К организационному обеспечению;
- К метрологическому обеспечению;
- К правовому обеспечению.

В рамках данного курсового проекта необходимо определить только те группы требований к СОД и ее компонентам, которые перечислены ниже в данном разделе.

К общим требованиям к системе в целом относятся:

- требования к структуре и функционированию системы;
- требования к численности и квалификации персонала СОД и режиму его работы;
- требования к эксплуатации, техническому обслуживанию,
- требования к защите информации от несанкционированного доступа;
- требования по сохранности информации при авариях;
- требования по стандартизации и унификации.

К требованиям к задачам (функциям) системы можно отнести следующие:

- по каждой подсистеме перечень функций, задач или их комплексов, подлежащих автоматизации; при создании системы в две или более очереди – перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-й и последующих очередях;
- временной регламент реализации функции, задачи (или комплекса задач);
- требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения, требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов;
- перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности.

В требованиях к видам обеспечения системы включаются требования:

- для информационного обеспечения системы;
- для лингвистического обеспечения системы;
- для программного обеспечения системы;
- для технического обеспечения системы.

Классификация требований для отдельных видов обеспечения приведена в [14, 33].

## 2.6.2. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

В разделе «Состав и содержание работ по созданию СОД» необходимо представить результаты разработки плана графика работ для фаз ЖЦ СОД и ее компонентов (подсистем и видов обеспечения), заданных в задании на проектирование фаз ЖЦ СОД. Рекомендуется форма представлять план-графика работ в табличном виде (см. табл.2.8).

Таблица 2.8 – План-график работ (задач) по созданию СОД

| № п/п | Фаза | Стадия | Вид работ | Содержание работ | Список исполнителей | Сроки исполнения | Форма отчетности | Вид экспертизы и порядок проверки |
|-------|------|--------|-----------|------------------|---------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1     | 2    | 3      | 4         | 5                | 6                   | 7                | 8                | 9                                 |

При разработке план-графика работ рекомендуется придерживаться терминологии, которая используется для представления ЖЦ СОД (см.п.1.1), а именно: фаза, стадия, этап, работа.

Отдельная работа представляет собой завершённую последовательность действий, оканчивающихся определённым результатом (документ, текст программы, отчет и т.д.). Для каждого отдельного вида обеспечения СОД в рамках отдельных этапов (стадий) необходимо использовать **виды работ**, которые рассмотрены в рамках лекций по дисциплине ПСОД и приведены в приложении 3.

Для определения временных рамок (сроков) по реализации отдельных стадий, этапов и работ рекомендуется использовать результаты и рекомендации, полученные при разработке и оценке концепции СОД [33], а также экспертные данные, личные данные и данные из лекций и технической литературы.

Форма отчетности по стадиям и этапам может включать следующие виды: документ или перечень документов; СОД как готовое изделие или ее отдельные подсистемы или части; отдельные виды обеспечения СОД или их части и т.д.

Вид экспертизы предполагает определение участников проверки (представители заказчика, сторонние или совместные представители) и вид проверки (проверка содержания выполненных работ, проверка документации по выполненным работам, проверка использования ресурсов, испытание и т.д.). Порядок проведения проверок зависит от вида экспертизы и определяет место и процедуру проверки.

### 2.6.3. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

В разделе «**Требования к документированию**» должен быть определен перечень документов для разработки в рамках создаваемой СОД, а также разработаны требования к формату, обозначению и качеству этих документов.

Структура для некоторых документов, перечисленных в ГОСТ 34.201, рекомендована в руководящем документе [17]. В зависимости от специфики создаваемой СОД и процесса ее создания допускается: разрабатывать групповые и базовые документы; выпускать документы отдельными самостоятельными частями; расширять номенклатуру документов, установленную ГОСТ.34.201.

В качестве основных источников, которые определяют различные классификации, структуру и содержание различных документов для СОД и ее компонентов, используем следующие стандарты:

- ГОСТ 34.201-89 [13]. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность, обозначение документов при создании автоматизированной системы.
- РД 50-34.698-90 [17]. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
- ГОСТы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД) [24-32].

Основным документом, в котором определены виды, комплектность и обозначение документов при разработке СОД (стадии эскизного и технического проектирования и рабочей документации по ГОСТ 34.601) приведены в ГОСТ 34.201-89 (см. приложение 1). К основным видам документов для СОД относятся:

1. **Ведомость**—перечисление в систематизированном виде объектов, предметов и т.д.
2. **Схема** – графическое изображение форм документов, частей, элементов системы и связей между ними в виде условных обозначений.
3. **Инструкция** – изложение состава действий и правил их выполнения персоналом.
4. **Обоснование** – изложение сведений, подтверждающих обоснованность принимаемых решений.
5. **Описание** – пояснения назначения системы, ее частей, принципов их действий и условий применения.
6. **Конструкторский документ** – по ГОСТ ЕСКД 2.201.
7. **Программный документ** – по ГОСТ ЕСПД 19.101. Перечень документов на программные средства (программное обеспечение), используемые при создании СОД (ее частей), определены в ГОСТ 19.101 [24], а структура и требования к их оформлению в ГОСТ ЕСПД [25-32].

В руководящем документе РД 50-34.698 определены требования к содержанию некоторых из документов для СОД (см. приложение 3) и приведена классификация документов по следующим направлениям:

- Общесистемные документы;
- Документы по программному обеспечению;
- Документы по информационному обеспечению;
- Документы по техническому обеспечению;
- Документы по математическому обеспечению;
- Документы по организационному обеспечению.

В приведенной классификации все документы для СОД разделены по группам на основе видов обеспечения и общесистемные документы, а внутри отдельных групп – по фазам проектирования (эскизное и техническое) и реализации.

Кроме этого, в некоторых случаях документы делят на группы на основе категорий пользователей, например, документация для проектировщиков, для программистов, для тестировщиков, для системных программистов, для администраторов баз данных и т.д.

В качестве основы для классификации документов можно также использовать фазы ЖЦ СОД. В этом случае документы целесообразно разделить на следующие группы:

- **Предпроектные документы**, которые охватывают фазу «Системного проектирования» или стадии формирования требований к СОД, разработки концепции СОД и технического задания (стадия 1- стадия3 по ГОСТ 34.601);
- **Проектные документы**, которые охватывают этапы эскизного и технического проектирования СОД и ее компонентов (стадия 4 – стадия 5 по ГОСТ 34.601) из фазы «Разработки СОД»;
- **Эксплуатационные документы**, которые создаются при реализации и вводе в действие СОД и ее компонентов. В качестве эксплуатационных документов могут использоваться и некоторые проектные документы. Например, «Концептуальная модель базы данных» и другие;
- **Документы для сопровождения СОД и ее компонентов.**

Данная группировка документов имеет существенные преимущества перед предыдущей группировкой, так как большинство специалистов является узкими специалистами в одной из фаз ЖЦ СОД, а эта документация ориентирована именно на отдельные фазы ЖЦ СОД.

В приложении 4 предложена классификация документов, объединяющая классификации, предложенные в РД 50-34.698 и в ГОСТ 34.201, а также дополненная фазами «Ввод в действие», «Эксплуатация» и «Сопровождение» и расширенная видами работ и новыми документами. В перечень документов включены некоторые документы, которые рассматриваются в учебном процессе дисциплины «Проектирование систем обработки данных». Например, «Концептуальная модель базы данных», «Структура программного обеспечения», «План интеграции» и другие. Таким образом, эта классификация представлена тремя группами (видами) документов:

1. Общесистемные документы (см. табл.П.4.1);
2. Документы для программного обеспечения (см. табл.П.4.2);
3. Документы для информационного обеспечения (см. табл.П.4.3).

Каждый из этих видов документов разделен на группы по фазам ЖЦ СОД, а внутри для каждой фазы определен примерный набор работ и документов. Например, фрагмент приведенной классификации документов по программному обеспечению для фаз «Эскизное и техническое проектирование» приведен в табл.2.3.

Для разработки требований к документированию можно использовать методику, приведенную в [34], которая включает следующие действия:

1. **Изучение приведенных классификаций документов** ([12, 17, приложений 3 и 4]), а также структуры и содержания предлагаемых документов [14, 17, 26-32];

2. **Уточнение описания СОД** (состава компонент, структуры, видов обеспечения) – фиксация структуры системы, ее компонентов и видов обеспечения, для которых планируется проведение определенных видов работ в объемах, определяемых ТЗ на создание СОД, и документирование описания в табличном виде.

3. **Уточнение вида разработки для СОД и ее компонентов.** Параметр «вид разработки» определяет набор фаз, а следовательно, и набор работ, которые планируется выполнить для СОД и ее компонентов. Параметр может принимать следующие значения «создание», «модернизация» или «адаптация (настройка)» и задается в качестве исходных данных для лабораторной работы для СОД и ее компонентов. Так как данный параметр задается не только для системы в целом, но и для отдельных подсистем и видов обеспечения, то их значения должны быть согласованы между собой. Согласование значений этого параметра проводится вначале внутри подсистем для отдельных видов обеспечения. Затем между подсистемой и видами обеспечения подсистемы. Далее между подсистемами и системой.

4. **Уточнение списка фаз, работ и документов для СОД и ее компонентов для различных фаз ЖЦ СОД.** В рамках этого действия необходимо уточнить списки фаз, работ и документов, которые предложены в приложении 4 для СОД и ее компонентов. Для каждой из компонент системы необходимо уточнить: соответствуют ли представленные виды работ и документов планируемым работам для СОД и ее компонентов или нет. Если списки работ и документов не согласовываются с планируемыми работами, то приложение необходимо адаптировать (редактировать) под конкретную ситуацию.

5. **Определение видов (категорий), перечня и форматов документов для разработки.** Категории документов определяются на основе анализа структуры СОД и ее компонентов. Для каждой категории определяются необходимые перечни документов. Для этой цели необходимо анализировать структуру СОД, ее компоненты и назначение предложенных документов в приложении 4. Для каждого документа определяется его формат либо на основе предложенных форматов [14,15,17,26-32], либо формат создается разработчиком.

6. **Определение системы обозначения документов.** Рекомендуется использовать обозначения, предложенные в ГОСТ 34.201.

7. **Определение требований к качеству документов.** Качество документов предполагает следующие группы требований: требования к структуре и к содержанию документов.

Общая схема разработки требований к документированию СОД и ее компонентов представлена на рис.2.1.

Результаты разработки требований к документированию включают следующую информацию:

1. **Перечень документов для разработки в процессе создания СОД;**
2. **Структура (перечень основных разделов, подлежащих разработке) и обозначение документов;**
3. **Требования к качеству документов.**

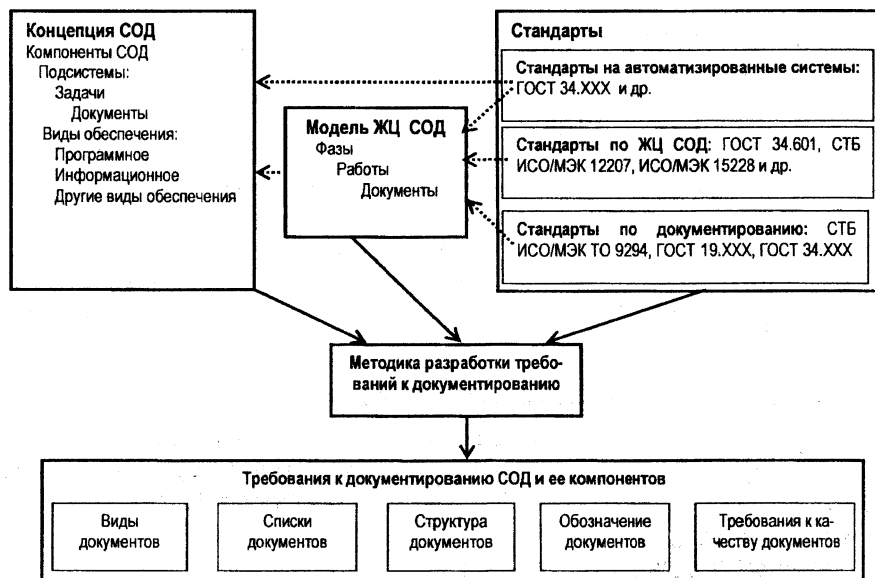


Рисунок 2.1 – Общая схема разработки требований к документированию

### 3. ЭСКИЗНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе представляются результаты эскизного и технического проектирования системы, которые соответствуют разным уровням детализации проектирования.

Основу данного раздела составляют результаты эскизного уровня проектирования системы. К ним относятся решения проектировщиков системы по следующим аспектам СОД:

1. *Структура системы и подсистем;*
2. *Структура информационного обеспечения;*
3. *Структура программного обеспечения;*
4. *Структура пользовательского интерфейса;*
5. *Структура технического обеспечения.*

Следует отметить, что на проектные решения по структуре СОД и ее компонентам влияют исходные данные (тип организации внутримашинной БД, тип архитектуры ТО СОД, перечень задач и другие). Для некоторых фрагментов проекта системы предполагается технический уровень проектирования, например, фрагмент пользовательского интерфейса для заданной задачи и другие.

Процесс эскизного и технического проектирования СОД в рамках данного курсового проекта рекомендуется рассматривать как процесс принятия решений по следующим направлениям:

- разработка структуры СОД и определение ее компонентов (подсистем и связей) – учитывать исходные данные – архитектура СОД (централизованная, распределенная или по выбору разработчика);
- определение состава и структуры ТО для СОД и ее подсистем – учитывать исходные данные – архитектура ТО (перечень ПЭВМ, локальная сеть ПЭВМ, по выбору разработчика);
- определение структуры ПО для СОД и для подсистем;
- определение структуры информационного обеспечения – учитывать исходные данные – тип организации БД (централизованная, распределенная, по выбору разработчика).

В ходе проектирования СОД в качестве предполагаемых средств для реализации системы студент самостоятельно выбирает как технические средства, так и программные и языковые средства для реализации системы, с учетом заданных исходных данных для проекта.

#### 3.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ И ЕЕ ПОДСИСТЕМ

В данном подразделе представляется общее описание структуры системы и ее подсистем. В соответствии с руководящими документами на автоматизированные системы [17] общее описание СОД рекомендуется представлять в виде совокупности следующих разделов:

- *назначение СОД;*
- *структура и функционирование СОД;*
- *описание взаимосвязей СОД с другими системами;*
- *описание подсистем СОД.*

В разделе "Назначение СОД" указывают:

- основной вид деятельности, для автоматизации которой предназначена СОД. Например, автоматизация документооборота в ... или автоматизация функций бухгалтера и т.д.
- перечень объектов автоматизации (подразделений объекта, рабочих мест и т.д.), на которых будет использоваться СОД;
- перечень функций (задач), реализуемых СОД. Перечисляются задачи (функции), которые реализует СОД.

В разделе "Структура и функционирование СОД" указывают:

- структуру СОД и назначение ее подсистем. Структура представляется в виде совокупности подсистем и связей между ними и с внешней средой. Она представляется как графически, так и описывается в виде текста. Для каждой подсистемы приводится ее назначение (см. по аналогии с назначением системы). Для каждой связи приводится ее описание.
- описание функционирования СОД и ее подсистем. Оно представляется на двух уровнях: на уровне системы – как входные данные преобразуются в выходные данные и на уровне подсистем – как задачи реализуются на уровне отдельных подсистем и т.д.
- условия для обеспечения нормального функционирования СОД. Включает требования к программному (операционные системы, языки программирования, системы управления базами данных и т.д.), информационному, техническому и организационному (состав, структура и функциональные обязанности сотрудников для сопровождения СОД) обеспечению.

В разделе "Описание взаимосвязей СОД с внешней средой" указывают:

- перечень систем, с которыми взаимодействует создаваемая СОД в процессе своего функционирования;
- описание связей (информационных, программных, технических) между системами;
- описание регламента связей;
- описание взаимосвязей СОД со структурными подразделениями объекта автоматизации.

В разделе "Описание подсистем СОД" для каждой подсистемы указывают:

- структуру подсистемы и назначение ее частей;
- описание функционирования подсистемы и ее частей;
- условия для обеспечения нормального функционирования подсистемы. Определяется по аналогии с определением условий для обеспечения нормального функционирования СОД.

Описание отдельной подсистемы реализуется по аналогии с описанием системы, перечень необходимых разделов и их содержание приведены выше.

Как было отмечено во введении, в состав СОД должно входить как минимум две подсистемы. Это требование является обязательным для всех курсовых проектов. Деление СОД на подсистемы можно провести по функциональному принципу – разделить перечень решаемых задач системой между подсистемами или использовать другие подходы для декомпозиции системы на подсистемы.

Предполагается, что подсистемы СОД территориально распределены по разным помещениям объекта. Для их взаимодействия необходимо определить технические средства для реализации этого взаимодействия. Это могут быть как, например, локальные вычислительные сети и соответствующее сетевое программное обеспечение, так и средства коммуникационной техники для организации взаимодействия подсистем (например, телефонная, телеграфная или спутниковая связь или факсимильная передача информации и т.д.). При этом необходимо учитывать исходные данные (тип архитектуры ТО и другие), которые определены в задании на курсовое проектирование.

Каждая из подсистем должна быть ориентирована на использование ее возможностей отдельной категорией пользователей.

### 3.2. СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В данном подразделе приводятся результаты проектирования структуры ИО СОД. Процесс проектирования ИО в рамках данного курсового проекта включает проектирование только двух ее компонентов, которые входят в состав ИО СОД, а именно:

- внутримашинного ИО или БД;
- макетов выходных документов для СОД.

**Проектирование структуры БД** (внутримашинного ИО) СОД выполняется по следующей схеме:

1. Проектирование концептуальной модели структуры БД [38].
2. Проектирование логической модели структуры БД [37].
3. Проектирование физической структуры БД.

Следует отметить, что при проектировании структуры БД необходимо учитывать следующие исходные данные, которые влияют на процесс ее проектирования:

1. Тип организации внутримашинной БД (централизованная, децентрализованная, по выбору разработчика). При централизованной организации БД располагается на одной ПЭВМ. При децентрализованной разработке БД должна быть разделена как минимум на две БД. В качестве основы для деления можно использовать декомпозицию функций по подсистемам.
2. Структура СОД или декомпозиция функций системы по подсистемам. Для распределенной системы возможна разработка нескольких БД.

Описание основных результатов проектирования БД СОД необходимо представить в виде двух подразделов:

#### 1. Организация сбора и передачи информации в СОД включает:

- информационное взаимодействие системы с внешней средой СОД – перечень источников, получателей и носителей информации с указанием оценки интенсивности и объема потоков информации;
- информационное взаимодействие между подсистемами СОД – перечень источников, получателей и носителей информации с указанием оценки интенсивности и объема потоков информации;
- описание общих требований к защите информационных потоков от несанкционированного доступа;



## 2. Организация БД включает:

- **Описание логической модели структуры БД** (реляционная структура БД в третьей нормальной форме). Она включает описание таблиц БД (для каждой таблицы перечень полей с указанием их имени, назначения и типа данных) и схему взаимосвязей между таблицами. Примеры документации для логической модели БД приведены в [36];
- **оценка объема внутримашинной БД.** Оценка объема дискового пространства для БД проводится исходя из экспертных оценок для прогнозируемого периода использования БД. Эту оценку объема рекомендуется определить с использованием возможностей пакета ERWIN [11] или ручным способом, но с использованием методики, которая применяется в пакете ERWIN.

**Разработка макетов документов.** Для выходных (отчетных) документов СОД, которые заданы, уточнены в ходе разработки ТЗ на создание СОД и согласованы с руководителем проекта, разрабатываются макеты документа, в котором указывают:

1. **Заголовочную часть:** наименование учитываемого объекта, характеристика документа (индекс, код по ОКУД,...), наименование документа, зоны для предоставления кодов постоянных для документа реквизитов-признаков;
2. **Содержательную часть:** приводится пример в виде таблицы, состоящей из строк и граф с указанием наименования реквизитов и их характеристики. Для сообщений – фрагмент документа или пример сообщения;
3. **Оформляющую часть:** подписи юридических лиц, отвечающих за документ, дата заполнения документа.

Результаты разработки макетов документов можно представить в виде отдельных схем (рисунков) в приложении к проекту.

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторной работы «Проектирование информационного обеспечения СОД».

## 3.3. СТРУКТУРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

В данном подразделе приводятся результаты проектирования пользовательского интерфейса (ПИ) с системой. Общая схема процесса проектирования ПО подсистемы (приложения) СОД представляется как итеративная процедура, состоящая из следующих этапов [39]:

### Этап 1. СИСТЕМНЫЙ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ) УРОВЕНЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПИ:

1. Определение будущих пользователей;
2. Идентификация подсистемы;
3. Идентификации пользователей подсистемы;
4. Разработка моделей решения задач на уровне объект-действие;
5. Разработка системного меню;
6. Выбор устройств управления;
7. Выбор средств реализации;
8. Проверка, согласование и документирование.

## **Этап 2. ЭЛЕМЕНТНЫЙ УРОВЕНЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПИ:**

1. Определение конструктивных элементов ИПО для построения ПИ;
2. Проектирование окон и переходов между ними;
3. Проектирование панелей и переходов между ними;
4. Проектирование структуры панелей и переходов между элементами панели;
5. Проектирование элементов панелей;
6. Проектирование средств выдачи сообщений пользователю;
7. Проектирование справочника приложения;
8. Выбор цветов для элементов интерфейса;
9. Проверка, согласование и документирование ПИ.

## **Этап 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГПИ:**

1. Проектирование реализации компонент ГПИ с учетом возможностей выбранных инструментальных средств ПО и операционной системы;
  - Проектирование метода доступа к БД в среде СУБД;
  - Проектирование входа и выхода из приложения;
  - Проектирование прав доступа к объектам БД;
  - Проектирование транзакций, представлений, хранимых процедур, триггеров и т.д.
  - Проектирование действий над объектами (методов для обработки данных, выборки и обработки данных на языке SQL и т.д.);
2. Разработка требований на тестирование ПИ;
3. Проверка, согласование и документирование ПО ПИ.

Проектирование ПО СОД представляет процесс проектирования графического ПИ (ГПИ) и собственно самого ПО, реализующего ГПИ. Результаты проектирования ПИ системы должны включать следующие описания:

1. Принципов построения интерфейса пользователей с системой.
2. Процедуры санкционированного доступа пользователей к ресурсам системы. Определяются пользователи и ресурсы системы. Для этих компонентов определяется процедура санкционированного доступа пользователей к ресурсам системы.
3. Эскизный уровень детализации представления ПИ системы на уровне «объект-действие» в виде системного меню (представляется в графическом виде – рисунок).
4. Технический уровень детализации интерфейса ПИ представляется в виде совокупности окон, панелей, полей и других элементов для выбранных средств реализации.
5. Схема справки и контекстной помощи системы. Приводится схема справки и контекстной помощи для задач, указанных в задании на проектирование.
6. Описание процесса решения задач (функций) системы пользователем осуществляется с использованием компонентов спроектированного ПИ.

Перечисленные выше результаты проектирования ПИ можно представить в рамках раздела курсового проекта «Структура пользовательского интерфейса» или оформить в виде отдельного приложения к проекту как эксплуатационного документа «Описание применения» (ГОСТ 19.502 [28]). При описании этого раздела необходимо использовать результаты как эскизного, так и технического уровней проектирования ПИ.

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторной работы «Проектирование структуры пользовательского интерфейса для отдельной подсистемы СОД».

### 3.4. СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В данном подразделе приводятся результаты проектирования структуры ПО СОД. Ее можно рассматривать как единое целое, так и по отдельным подсистемам. Деление системы на подсистемы определено в п.3.1.

Структура ПО системы – это представление ПО в виде некоторой совокупности взаимодействующих подсистем, каждая из которых состоит в свою очередь из совокупности взаимодействующих компонент (модулей).

Описание структуры ПО зависит от используемой методологии проектирования (структурной, объектно-ориентированной, функциональной, логической и др.). В рамках данного проекта рекомендуется использовать структурную или объектно-ориентированную методологию, которые изучались в рамках дисциплин специальности. При проектировании системы важно принципиальное различие между этими методологиями, заключающееся в разных способах декомпозиции систем на части: структурная (функциональная) декомпозиция рассматривает структуру системы в терминах иерархии функций и передачи информации; объектная декомпозиция рассматривает структуру объектов и связей между ними, а также поведение системы в терминах обмена сообщениями между объектами.

Для проектирования структуры ПО СОД и ее подсистем можно использовать методику проектирования, которая рассматривалась на лекциях и при выполнении лабораторных работ по данной дисциплине.

Результаты проектирования структуры ПО для СОД должны включать следующую информацию:

- **Краткий обзор, анализ и обоснование выбора системного ПО** для СОД (операционной системы и т.д.), если оно не задано в качестве исходных данных;
- **Краткий обзор, анализ и обоснование выбора инструментального ПО** для СОД (языков программирования, систем управления базами данных и т.д.);
- **Представление структуры ПО СОД** (в графическом виде) как совокупности взаимодействующих подсистем с описанием назначения подсистем. Тип структуры и способ управления между подсистемами определяется разработчиком, если они не заданы в качестве исходных данных;
- **Представление структуры ПО подсистем** (в графическом виде) как совокупность взаимодействующих модулей с кратким описанием процесса ее функционирования;
- **Описание спецификации модулей подсистем СОД.** Спецификация на отдельный модуль включает определение следующей информации – название модуля, назначение модуля (перечень решаемых задач или функций), форма вызова, описание входных и выходных параметров модуля и т.д. (см. конспект лекций).

В процессе подготовки данного раздела можно использовать материалы лабораторной работы «Проектирование ПО СОД».

#### Примечание.

1. При разработке ПС, кроме структуры ПО ПС и спецификации модулей, необходимо представить алгоритмы программных компонент в виде алгоритмов (схем алгоритмов) и их описания.
2. При разработке СОД структура ПО представляется в виде совокупности приложений (подсистем). Для каждого из приложений определяются запросы и транзакции на языке SQL с учетом результатов проектирования структуры БД (имена таблиц, полей и т.д.).

### **3.5. СТРУКТУРА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

В рамках данного подраздела представляются результаты проектирования структуры ТО СОД. В рамках данного курсового проекта ТО СОД выбирается из существующего (доступного) набора исходя из анализа его функциональных, технических и стоимостных возможностей, а также с учетом тех ограничений, которые заданы в качестве исходных данных на проектирование системы.

В связи с тем, что СОД должна состоять как минимум из двух подсистем, которые территориально размещены в разных помещениях, поэтому необходимо выбрать как средства вычислительной техники (СВТ) для каждой подсистемы, так и средства для организации взаимодействия между ними (если это не определено в задании на проектирование). Структура ТО СОД должна быть рассмотрена на уровне отдельных технических средств (ТС), которые можно разделить на следующие три группы: средства компьютерной техники; средства коммуникационной техники; средства организационной техники. Структура и возможности технических средств системы должны быть согласованы (сбалансированы) со структурой программного и информационного обеспечения системы.

Результатом разработки структуры ТО является спецификация (перечень) ТО для системы, схема их размещения и оценка общей стоимости ТО СОД.

### **4. РЕАЛИЗАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ**

Данный раздел разрабатывается только теми студентами, для которых этот раздел указан в задании на курсовое проектирование. Реализация и испытание является завершающим в процессе создания СОД и включает работы по программированию (кодированию), отладке, тестированию, сборке, испытанию СОД и в выпуске необходимой для ее эксплуатации и сопровождения документации. Так как в рамках курсового проекта не представляется возможным выпустить полный комплект документации (проектной, программной и эксплуатационной) на разработанное изделие (систему, подсистему, задачу и т.д.), то объем разрабатываемой документации определяется в каждом конкретном случае в задании на проектирование руководителем проекта.

Доказательства реализации СОД могут быть приведены в следующих подразделах:

- 1. Реализация программного обеспечения СОД.**
- 2. Реализация базы данных СОД.**
- 3. Интеграция компонентов СОД.**
- 4. Разработка документации для СОД.**
- 5. Испытание СОД.**

#### **4.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТ СИСТЕМЫ И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ**

В подразделе «Реализация программного обеспечения» приводятся результаты программирования (кодирования), отладки и тестирования компонентов ПО СОД. Результаты программирования и отладки ПО СОД представляются в виде таких программных документов, как: «Текст программы» [26], «Описание программы» [27], «Описание применения» [28] и других. Результаты тестирования отдельных модулей, функциональных задач и пользовательского интерфейса оформляются в виде описания тестовых примеров с возможным вынесением их в графическую часть в виде чертежей и рисунков.

В подразделе «Реализация базы данных» описываются следующие процессы: создания структуры базы данных с помощью выбранных средств реализации; подготовки данных для первоначальной загрузки данными БД; первоначальной загрузки БД необходимой информацией. Для определения этих процессов разрабатываются соответствующие инструкции, которые оформляются в виде отдельных приложений к курсовому проекту.

В подразделе «Интеграция компонентов СОД» приводятся результаты тестирования, интеграции видов обеспечения (например, программного, информационного и технического) СОД и/или подсистем СОД.

## 4.2. РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ

В подразделе «Разработка документации для СОД» приводятся результаты разработки перечня документации (ЭД) для СОД и/или подсистем СОД, видов обеспечения (например, программного, информационного и технического), который приведен в задании на курсовое проектирование и уточняется в процессе разработки ТЗ на создание системы. При разработке документов используются стандарты [12-16, 21, 24-32], а также материалы по дисциплине [39].

## 4.3. ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ

В подразделе «Испытание СОД» приводятся примеры процедуры испытания СОД. Для этой цели предназначен документ «Программа и методика испытаний» [17], который можно представить в виде приложения к проекту.

Рекомендуется представлять проверку отдельной функции системы в виде следующей совокупности действий:

1. **Определение функции системы** или спецификация функции, которая проверяется. Например, функция добавления (редактирование, удаление, поиск) информации о студентах в БД системы должна обеспечивать добавление отдельной записи (поля ФИО, ДАТА и Специальность) в таблицу БД Студенты. Перечисленные поля должны быть заполнены информацией. На поле ФИО накладывается ограничение – только символы русского алфавита, поле Дата – должно иметь формат дд.мм.гггг, а поле – содержать сокращенные названия специальностей БрГТУ. При попытке занесения в таблицу уже существующей записи повторно – система должна выдавать сообщение «Такая запись существует», а запись игнорироваться. Аналогично должны быть определены и другие возможные действия системы при выполнении функции.

2. **Определение состояния системы**, в котором она находится до проведения проверки. Обычно состояние системы определяется в виде состояния БД или ее отдельных компонентов (таблиц, отдельных записей или полей таблиц), если проверяются функции, связанные со взаимодействием функции с БД системы. Если проверяются интерактивные взаимодействия пользователя, то это могут быть состояния окна, отдельной области или поля на экране монитора и т.д. Например, для приведенной функции состояние БД должно быть следующим. В таблице БД Студенты должно находиться три записи, содержание которых следующее: первая запись – ФИО – Петров П.П, Дата – 01.01.1989, Специальность – АСОИ. Аналогично определяются остальные записи.

**3. Определение процесса выполнения проверяемой функции** или определение той последовательности действий пользователей, которые должен выполнить пользователь при выполнении проверяемой функции. Например, выполнение функции добавления записи в таблицу БД Студент реализуется следующим образом:

- запуск системы путем выбора в папке УУУУ файла ФФФФ.exe и его запуск;
- выбор в системном меню пункта Студенты;
- во всплывающем меню выбор пункта – Добавление записи;
- заполнение выделенных полей на экране необходимой информацией (например, в поле ФИО задать значение Петров П.П, в поле Дата – 01.01.1989, в поле Специальность – АСОИ);
- нажать кнопку ВВОД и т.д.
- если система выдала сообщение «Такая запись существует», то пользователь должен проверить вводимые данные, исправить ошибки и повторить операцию добавления;
- если система выдала сообщение «Не хватает места на диске», то пользователь должен обратиться к системному программисту и т.д.

В рамках данного пункта должны быть определены все возможные действия системы, и соответственно, описаны действия пользователей в ответ на сообщения системы. Обычно этот процесс определяется в документе «Описание применения» в разделе «Решаемые задачи», а в рамках данного пункта может быть ссылка на этот документ.

**4. Определение эталона** (состояние всей БД, отдельного справочника БД, отдельной записи справочника, отдельного поля записи справочника БД или содержание окна экрана и т.д.), который будет использоваться в качестве образца для сравнения с результатами выполнения проверяемой функции. Например, эталоном для рассматриваемой функции добавления записи в БД будет существование в таблице БД Студенты записи со следующим содержанием ее полей – ФИО – Петров П.П, Дата – 01.01.1989, Специальность – АСОИ.

**5. Описание результатов выполнения** проверяемой функции. Например, в процессе выполнения функции добавления информации в таблицу Студенты была успешно занесена запись в БД системы со значением перечисленных выше полей. Процедура записи реализована в соответствии с описанной выше процедурой (или ссылка на документ, где эта последовательность описана). Для проверки содержимого таблицы Студенты БД системы после завершения выполнения функции проверялось ее содержимое путем просмотра записей соответствующей таблицы. Кроме этого, должны быть выполнены и описаны все возможные варианты завершения работы функции, которые определены для этой функции. В том числе и «аварийные завершения» выполнения функции.

**6. Оценка результатов проверки.** Реализуется путем сравнения полученных результатов с эталоном и принятие решения о результатах проверки. Например, в процессе сравнения результатов выполнения функции КККК и эталона для данной проверки можно сделать вывод, что проверяемая функция выполняется в соответствии с постановкой задачи.

## 5. ГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И ОФОРМЛЕНИЕ

Графический материал по курсовому проекту представляется в виде схем на листах А4 или А3. Перечень схем обычно задается в задании на курсовое проектирование.

**Структура системы** представляется в виде рисунка, на котором должны быть представлены подсистемы, БД, связи взаимодействия между подсистемами и между системой и внешней средой.

**Схема БД** или внутримашинного информационного обеспечения СОД представляется в виде концептуальной, логической или физической модели структуры БД. Концептуальная модель (КМ) представляется как совокупность сущностей, атрибутов, доменов и связей. Пример формы представления КМ в виде совокупности таблиц и диаграммы «сущность-связь» приведен в [38]. Логическая модель БД представляется в третьей нормальной форме (таблицы и связей между ними). Каждая таблица должна иметь свое название и должны быть перечислены все имена полей. Ключевые поля необходимо выделить. Для документирования логической и физической модели можно использовать возможности пакета ERWIN [11].

**Схема работы системы, схема взаимодействия программ, схема ресурсов системы.** Перечисленные схемы представляются с использованием возможностей ГОСТ 19.701-90 ЕСПД [32].

**Схема документооборота.** Представляется в виде схемы, которая представляет организацию и ведение документов для заданного фрагмента ОА.

**Диаграммы потоков данных.** Представляются в виде диаграмм, которые поддерживаются в рамках пакета BPWIN [11].

Текст записки оформляется в соответствии со стандартом университета для оформления курсовых и дипломных работ.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АС – автоматизированная система

БД – база данных

ВИО – внутримашинное информационное обеспечение

ГОСТ – государственный стандарт

ДО – документооборот

ДПД – диаграммы потоков данных

ЕСПД – единая система программной документации

ЕСКД – единая система конструкторской документации

КМ – концептуальная модель

КСА – комплекс средств автоматизации

ЛМ – логическая модель

ИО – информационное обеспечение

ИМ – информационная модель

ИС – информационная система

ИСО/МЭК – Институт стандартизации/Международный электротехнический комитет  
ИТ – информационная технология  
ОА – объект автоматизации  
ПИ – пользовательский интерфейс  
ПО – программное обеспечение  
ПЭВМ – персональная ЭВМ  
СВТ – средства вычислительной техники  
СОД – система обработки данных  
СТБ – стандарт РБ  
ТЗ – техническое задание  
ТО – техническое обеспечение  
ТС – технические средства  
ЭД – эксплуатационная документация



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Одинцов, И.О. Профессиональное программирование. Системный подход / И.О. Одинцов – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 624 с.
2. Липаев, В.В. Проектирование программных средств / В.В. Липаев – М.: Высшая школа, 1990. – 303 с.
3. Орлов, С.А. Технологии разработки программного обеспечения: учебник для вузов / С.А. Орлов – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 527 с.
4. Петров, В.Н. Информационные системы / В.Н. Петров – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
5. Соммервилл, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервилл – 6-е издание. ; пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624 с.
6. Брауде, Э. Технология разработки программного обеспечения./Э.Брауде – СПб.: Питер, 2004.– 655 с.
7. Гультияев, Проектирование и дизайн пользовательского интерфейса / Гультияев, В.А. Машин – СПб.: КОРОНА принт, 2000. – 352 с.
8. Стандартизация разработки программных средств: учебное пособие / В.А. Благодатских, В.А. Волнин, К.Ф. Посакалов; под ред. О.С.Разумова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 288 с.
9. Мяцяшек, Л.А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / Л.А. Мяцяшек; пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 432 с.
10. Константайн, Л. Разработка программного обеспечения. / Константайн Л., Локвуд Л. – СПб.: Питер, 2004. – 592 с.
11. Маклаков, С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite / С.В. Маклаков – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005.- 432 с.

### Стандарты

12. ИТ. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность обозначение документов при создании автоматизированной системы. ГОСТ 34.201-89.
13. ИТ. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. ГОСТ 34.601-90.
14. ИТ. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. ГОСТ 34.602-90.
15. ИТ. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем. ГОСТ 34.603-92.
16. ИТ. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения. ГОСТ 34.003-92.
17. ИТ. Методические указания. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. РД 50-34.698-90.
18. ИТ. Процессы жизненного цикла программных средств. СТБ ИСО/МЭК 12207-2003.
19. ИТ. Сопровождение программных средств. СТБ ИСО/МЭК 14764-2003.
20. ИТ. Пакеты программ. Требования к качеству и тестированию. СТБ ИСО/МЭК 12119-2003.

21. ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения. СТБ ИСО/МЭК 9294-2003.
22. ИТ. Оценка программной продукции. Характеристика качества и руководство по ее применению. СТБ ИСО/МЭК 9126.
23. Оценка и аттестация зрелости процессов жизненного цикла программных систем. ИСО 15504-1-9:1999.
24. Виды программ и программных документов. ГОСТ ЕСПД 19.101-77.
25. Общие требования к программным документам. ГОСТ ЕСПД 19.105-78.
26. Текст программы. ГОСТ ЕСПД 19.401-78.
27. Описание программы. ГОСТ ЕСПД 19.402-78.
28. Описание применения. ГОСТ ЕСПД 19.502-2000.
29. Руководство программиста. ГОСТ ЕСПД 19.504-79.
30. Руководство оператора. ГОСТ ЕСПД 19.505-79.
31. Руководство по техническому обслуживанию. ГОСТ ЕСПД 19.508-79.
32. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. ГОСТ ЕСПД 19.701-90.

#### **Методическое обеспечение по дисциплине**

33. Хвещук, В.И. Лабораторный практикум по дисциплине "Проектирование систем обработки данных. Формирование требований к системе" / В.И. Хвещук – Брест: БрГТУ, 2006. – Ч.1. – 48 с.
34. Хвещук, В.И. Лабораторный практикум по дисциплине "Проектирование систем обработки данных. Разработка концепции системы" / В.И. Хвещук – Брест: БрГТУ, 2006. – Ч.3. – 48 с.
35. Хвещук, В.И. Лабораторный практикум по дисциплине "Проектирование систем обработки данных. Разработка требований к документированию системы" / В.И. Хвещук – Брест: БрГТУ, 2006. – Ч.4. – 36 с.
36. Хвещук, В.И. Лабораторный практикум по дисциплине "Проектирование систем обработки данных. Разработка технического задания на создание системы" / В.И. Хвещук – Брест: БрГТУ, 2006. – Ч.5. – 32 с.
37. Хвещук, В.И. Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование баз данных». Проектирование логической модели базы данных / В.И. Хвещук, Г.Л. Муравьев – Брест, БрГТУ, 2007. – 32 с.
38. Хвещук, В.И. Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование баз данных». Проектирование концептуальной модели базы данных / В.И. Хвещук, Г.Л. Муравьев – Брест, БрГТУ, 2007. – 36 с.
39. Электронные материалы по дисциплине «Проектирование систем обработки данных», локальная сеть кафедры ИИТ, диск К – LOOK – каталог ПроектСОД\_2009.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СТАДИИ, ЭТАПЫ И РАБОТЫ ДЛЯ ЖЦ СОД ПО ГОСТ 34.201**

Совокупность стадий, этапов и работ для ЖЦ СОД, которые определены в ГОСТ 34.601-90 [2], следующие:

### **СТАДИИ ЭТАПЫ**

#### **1. Формирование требований к СОД**

- 1.1. Обследование объекта и обоснование необходимости создания СОД
- 1.2. Формирование требований пользователей к СОД
- 1.3. Оформление отчета о выполненной работе и заявка на разработку СОД

#### **2. Разработка концепции СОД**

- 2.1. Изучение объекта
- 2.2. Проведение необходимых научно-исследовательских работ
- 2.3. Разработка вариантов концепции СОД и выбор варианта концепции СОД, удовлетворяющего требованиям пользователя
- 2.4. Оформление отчета о выполненной работе

#### **3. Техническое задание**

- 3.1. Разработка и утверждение технического задания на создание СОД

#### **4. Эскизный проект**

- 4.1. Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям
- 4.2. Разработка документации на СОД и ее части

#### **5. Технический проект**

- 5.1. Разработка проектных решений по системе и ее частям
- 5.2. Разработка документации на СОД и ее части
- 5.3. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования СОД и/или технических требований на их разработку
- 5.4. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта ОА

#### **6. Рабочая документация**

- 6.1. Разработка рабочей документации на систему и ее части
- 6.2. Разработка или адаптация программ

#### **7. Ввод в действие**

- 7.1. Подготовка ОА к вводу СОД в действие
- 7.2. Подготовка персонала
- 7.3. Комплектация СОД поставляемыми изделиями
- 7.4. Строительно-монтажные работы
- 7.5. Пусконаладочные работы
- 7.6. Проведение предварительных испытаний
- 7.7. Проведение опытной эксплуатации
- 7.8. Проведение приемочных испытаний

#### **8. Сопровождение АС**

- 8.1. Выполнение работ в соответствии с гарантийным обслуживанием
- 8.2. Послегарантийное обслуживание

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРОЦЕССЫ И ВИДЫ РАБОТ ДЛЯ ЖЦ СОД ПО СТЬ ИСО/МЭК 12207

Классификация процессов для ЖЦ СОД, а также перечень работ для основных процессов по СТЬ ИСО/МЭК [18]:

### 1. Основные процессы жизненного цикла

*Процесс заказа включает следующие виды работ:*

- Подготовка;
- Подготовка заявки на подряд;
- Подготовка и корректировка договора;
- Надзор за поставщиком;
- Приемка и закрытие договора.

*Процесс поставки включает следующие виды работ:*

- Подготовка;
- Подготовка ответа;
- Подготовка договора;
- Планирование;
- Выполнение и контроль;
- Проверка и оценка;
- Поставка и закрытие договора.

*Процесс разработки включает следующие виды работ:*

- Подготовка процесса;
- Анализ требований к системе;
- Проектирование системной архитектуры;
- Анализ требований к программной системе;
- Проектирование программной архитектуры;
- Техническое проектирование программной системы;
- Программирование и тестирование программной системы;
- Сборка программной системы;
- Квалификационные испытания программной системы;
- Сборка системы;
- Квалификационные испытания системы.

*Процесс эксплуатации включает следующие виды работ:*

- Подготовка процесса;
- Эксплуатационные испытания;
- Поддержание пользователя;
- Эксплуатация системы.

*Процесс сопровождения включает следующие виды работ:*

- Подготовка процесса;
- Анализ проблем и внесение изменений;
- Внесение изменений;
- Проверка и приемка при сопровождении;
- Перенос системы;
- Снятие с эксплуатации.

### 2. Вспомогательные процессы жизненного цикла

- Процесс документирования;
- Процесс управления конфигурацией;
- Процесс обеспечения качества;
- Процесс верификации;
- Процесс аттестации;
- Процесс совместного анализа;
- Процесс аудита;
- Процесс решения проблемы.

### 3. Организационные процессы жизненного цикла

- Процесс управления;
- Процесс создания инфраструктуры;
- Процесс обучения;
- Процесс совершенствования.

### **ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ВИДЫ РАБОТ ДЛЯ ЖЦ СОД**

В соответствии с ГОСТ 34.601 отдельная стадия может состоять из определенной совокупности этапов, перечень и содержание которых определяет разработчик. Отдельный этап (если этапы отсутствуют, отдельная стадия) состоит из совокупности отдельных работ. Отдельная работа представляет собой завершённую последовательность действий, оканчивающихся определённым результатом (документ, текст программы, отчет и т.д.).

Для СОД в целом определены следующие виды работ:

#### **Системное проектирование:**

- *Обследование ОА автоматизации;*
- *Обоснование необходимости создания СОД;*
- *Формирование требований пользователей к СОД;*
- *Моделирование ОА;*
- *Разработка, оценка и выбор концепции СОД;*
- *Разработка, согласование и утверждение ТЗ на создание СОД.*

#### **Разработка СОД:**

##### **Эскизное проектирование:**

- *Проектирование структуры системы;*
- *Разработка эскизной документации (эскизный проект).*

##### **Техническое проектирование:**

- *Уточнение проекта системы;*
- *Разработка технической документации (технический проект).*

##### **Реализация:**

- *Автономное тестирование подсистем;*
- *Интеграция системы;*
- *Комплексное тестирование системы;*
- *Предварительные испытания системы.*

#### **Ввод системы в действие:**

- *Подготовка ОА к вводу СОД в действие;*
- *Подготовка персонала;*
- *Комплектация СОД поставляемыми изделиями;*
- *Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы;*
- *Опытная эксплуатация системы;*
- *Приемочные испытания.*

#### **Эксплуатация:**

- *Эксплуатационные испытания;*
- *Поддержание пользователя.*

#### **Сопровождение:**

- *Устранение ошибок;*
- *Расширение функций;*
- *Анализ проблем и внесение изменений;*
- *Внесение изменений;*
- *Проверка и приемка при сопровождении;*
- *Консультирование;*
- *Перенос системы;*
- *Снятие с эксплуатации.*

Для каждого отдельного вида обеспечения СОД в рамках фаз Разработка СОД и Ввод СОД в действие определены **виды работ**, которые рассмотрены в рамках лекций по дисциплине ПСОД.

Для программного обеспечения должны быть определены следующие виды работ:

#### **Разработка СОД:**

##### **Эскизное проектирование:**

- *Разработка структуры ПО;*
- *Разработка спецификаций на компоненты ПО (модули);*
- *Разработка документации на ПО.*

#### **Техническое проектирование:**

- *Разработка схемы алгоритма модуля;*
- *Разработка документации на ПО.*

#### **Реализация:**

- *Программирование;*
- *Автономное тестирование;*
- *Интеграция подсистем;*
- *Тестирование сопряжений;*
- *Сборка ПО;*
- *Комплексное тестирование;*
- *Разработка документации на ПО.*

Для информационного обеспечения (ИО) определены следующие виды работ:

#### **Разработка СОД:**

##### **Эскизное проектирование:**

- *Проектирование КМ ПрО.*

##### **Техническое проектирование:**

- *Проектирование ЛМ БД;*
- *Проектирование физической структуры БД.*

##### **Реализация:**

- *Создание базы данных;*
- *Загрузка тестовых данных;*
- *Проверка содержимого БД;*
- *Подготовка загрузочных массивов;*
- *Загрузка и проверка БД.*

Названия, назначение и содержание фаз, стадий, этапов и работ по созданию СОД и ее компонентов рекомендуется использовать из лекций и методического обеспечения по дисциплине «Проектирование систем обработки данных».

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Для автоматизации реализации задач в рамках АС можно использовать техническое обеспечение, которое классифицируется следующим образом [33]:

1. **Средства компьютерной техники** предназначены в основном для реализации комплексных технологий обработки и хранения информации и являются базой интеграции всех современных технических средств обеспечения управления информационными ресурсами.
2. **Средства коммуникационной техники** предназначены в основном для реализации технологий передачи информации и предполагают как автономное функционирование, так и в комплексе со средствами компьютерной техники.
3. **Средства организационной техники** предназначены в основном для реализации технологий хранения, представления и использования информации, а также для выполнения различных вспомогательных операций в рамках тех или иных технологий информационной поддержки управленческой деятельности.

**Современные средства компьютерной техники** включают:

- персональные компьютеры;
- серверы персональных компьютеров;
- рабочие станции;
- серверы рабочих станций;
- настольные суперкомпьютеры;
- мини-ЭВМ;
- мэйнфреймы;
- корпоративные компьютеры;
- суперкомпьютеры;
- массивно-параллельные системы;
- локальные и глобальные вычислительные сети.

В настоящее время преобладает тенденция объединения разных вычислительных систем в вычислительные сети различного масштаба, что позволяет интегрировать информационно-вычислительные ресурсы для наиболее эффективной реализации ИТ. В зависимости от используемых средств коммуникаций различают локальные и глобальные вычислительные сети.

В локальных вычислительных сетях (ЛВС) для объединения компьютеров используют различные виды кабеля (коаксиальные, оптоволоконные, типа «витая пара») с соответствующими платами расширения. С учетом стоимости кабеля имеются существенные ограничения по пространственному размещению такой вычислительной сети («локализована» в нескольких соседних помещениях, в одном или нескольких недалеко стоящих друг от друга зданиях), что и дало основание для ее названия.

В глобальных вычислительных сетях (ГВС) для соединения компьютеров используются существующие системы коммуникаций, в основном телефонные сети или региональные и межрегиональные кабельные системы общего назначения. Именно глобальность используемых средств коммуникаций и дала основание для названия такого рода вычислительных сетей.

В самом общем плане можно рекомендовать следующие решения:

1. Если объем работ по ИО управленческой деятельности определяется лишь одним рабочим местом без необходимости получения информации из других источников, то целесообразно обойтись персональным компьютером (ПЭВМ) стандартной конфигурации. Такая ситуация характерна для небольших фирм (до 10—15 человек персонала), где компьютер используется для обеспечения общего делопроизводства и бухгалтерской деятельности. Кроме того, отдельный персональный компьютер может быть предназначен для оснащения специализированного рабочего места, на котором выполняются работы узкопрофессионального назначения (например, графика, дизайн, кройка материала, подготовка учебных материалов и т.п.), что предполагает его соответствующее дооснащение дополнительным оборудованием.
2. Если деятельность организации предполагает совместное обеспечение нескольких рабочих мест информационными ресурсами, возникает необходимость такой организации использования средств компьютерной техники, при которой имеется возможность обмена информацией и распределения вычислений. При относительно небольшом количестве объединяемых рабочих мест или невозможности осуществления значительных разовых затрат рекомендуется организация ЛВС. Если речь идет о большом количестве объединяемых рабочих мест и такое объединение необходимо произвести сразу, то при наличии соответствующих средств целесообразно приобретение корпоративного компьютера. Вопрос о выборе той или иной формы организации СВТ должен решаться на основании стоимости одного рабочего места.
3. Если при организации деятельности необходима на постоянной основе информация из внешних источников, то целесообразно подключение имеющихся средств компьютерной техники к соответствующей ГВС.
4. В редко встречающихся случаях выполнения работ, требующих существенно гигантских информационно-вычислительных ресурсов, целесообразно использовать такую форму, как аренда времени крупных корпоративных компьютеров или даже суперкомпьютеров.

Перечисленные рекомендации носят качественный характер и в каждом конкретном случае должны быть конкретизированы с учетом реальной ситуации, имеющихся средств и обязательно с участием специалистов по компьютерным ИТ.

**Средства коммуникационной техники.** Для большинства видов коммуникационной техники и соответствующих коммуникационных технологий (личное общение, общение на совещаниях, телефонная, телеграфная и телексная связь, почтовая и фельдъегерская связь) перечисленные вопросы имеют достаточно проработанные и проверенные решения. К средствам коммуникационной техники относятся:

- средства и системы стационарной и мобильной телефонной связи;
- средства и системы телеграфной связи;
- средства и системы факсимильной передачи информации и модемной связи;
- средства и системы спутниковой связи.

Эффективность любой системы управления информационными ресурсами в значительной мере определяется качеством реализации коммуникативной функции — способностью инфор-

мационного взаимодействия различных компонентов системы управления друг с другом и с внешней средой. Поэтому организация и технология реализации коммуникативной функции имеют важнейшее значение для функционирования системы управления.

Организация коммуникаций предполагает решение следующих вопросов:

- **определение внутренней структуры коммуникаций**, т.е. совокупности каналов передачи информации между конкретными структурными элементами СОД;
- **определение внешней структуры коммуникаций**, т.е. совокупности каналов передачи информации между конкретными структурными элементами СОД и внешней средой;
- **определение** для каждого канала передачи информации **состава и объемов**, передаваемых по нему **данных и уровня их конфиденциальности**.

Разработка технологии реализации коммуникативной функции в основном предполагает решение следующих вопросов:

- выбор конкретных СКТ для каждого канала передачи информации с учетом организационных требований к системе коммуникаций и имеющихся финансовых ресурсов;
- определение режима работы коммуникационной техники;
- определение форм обслуживания СКТ и при необходимости состава и количества собственного обслуживающего технику персонала;
- определение уровня и состава квалификационных требований к управленческому персоналу для эффективного использования СКТ.

**Средства организационной техники.** Применение средств оргтехники в офисных процедурах и процессах связано с выполнением различных операций по обработке документированной информации или с организацией управленческого или иного труда. Поэтому классификация всей номенклатуры средств проводилась по функциональному признаку и была закреплена в соответствующем государственном стандарте:

- носители информации;
- средства составления и изготовления документов;
- средства репродуцирования и оперативной полиграфии;
- средства обработки документов;
- средства хранения, поиска и транспортировки документов;
- другие средства оргтехники;
- офисная мебель и оборудование.

Применение технических средств должно быть направлено на то, чтобы обработанная документная информация обладала свойствами полноты, достоверности, максимально отвечала запросам ее пользователей в части формы представления, оперативности, качества и пр. СОТ должны максимально механизировать или автоматизировать (в зависимости от типа технических средств) практически все процедуры технологического процесса обработки документов в офисе. Обработка документной информации, осуществляемая в ходе исполнения управленческих решений, реализуется в соответствии с выбранной формой организации размещения средств оргтехники в офисе: централизованной; децентрализованной; смешанной.

Большинство пользователей средств оргтехники испытывают различного рода затруднения при выборе соответствующих моделей различных групп, предназначенных для реализации процессов обработки документов в офисе. Для оптимизации процесса выбора технических средств офиса необходимо учесть целый ряд факторов, влияющих на процедуру выбора:

- объем и временные характеристики документопотоков;
- объем документов, передаваемый и принимаемый по каналам связи;
- способ организации эксплуатации технических средств;
- объем копируемых документов, как первичный, так и вторичный;
- технологические и эксплуатационные характеристики оборудования; фирма-производитель данной техники; стоимость техники; стоимость расходных материалов, частота их замены; стоимость эксплуатации и т.п.

Применение средств оргтехники в офисных процедурах и процессах связано с выполнением различных операций по обработке документированной информации или с организацией управленческого или иного труда.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 5. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение СОД – это совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности СОД.

### Виды архитектур ПО:

1. **Централизованная обработка;**
2. **Распределенная обработка: Архитектура «файл-сервер»; Двухуровневый «клиент-сервер»; Многоуровневый «клиент-сервер».**

По функциональному назначению ПО можно разделить на три основные группы:

1. **Системное ПО** включает: Операционные системы (ОС); Сервисные системы;
2. **Инструментальное ПО** (ИПО) включает:
  - Системы программирования;
  - Системы управления базами данных;
  - Текстовые редакторы;
  - Табличные процессоры;
  - Графические редакторы;
  - Интегрированные системы.
3. **Прикладное ПО** (ППО) включает:
  - Общего назначения;
  - Методо-ориентированные;
  - Проблемно-ориентированные.

Операционные системы можно классифицировать следующим образом [9]:

1. **По количеству пользователей** одновременно обслуживаемых ОС:
  - Однопользовательские ОС;
  - Многопользовательские ОС.
2. **По числу процессов (задач)**, которые можно одновременно выполнять под управлением ОС:
  - Однозадачные ОС;
  - Многозадачные ОС.
3. **По типу доступа пользователей к ЭВМ:**
  - Системы пакетной обработки;
  - Системы разделения времени;
  - Системы реального времени.
4. **По типу СВТ**, на которые ориентированы ОС:
  - Однопроцессорные ОС;
  - Многопроцессорные ОС;
  - Сетевые ОС;
  - Распределенные ОС.
5. **По степени централизации** ОС делятся на:
  - Централизованные (Однопроцессорные, Многопроцессорные); Сетевые; Распределенные.

Системы программирования можно классифицировать следующим образом [1]:

### По ориентации на поддержку технологических процессов:

1. **Инструментарий поддержки технологических процессов:**
  - Ориентированные на отдельные технологические процессы;
  - Универсальные (независимые от технологических процессов);
  - Инструменты для работы с текстами;
  - Системы документирования;
  - Системы разработки интерфейсов;
  - Системы управления базами данных;
  - Системы управления знаниями и экспертные системы;
  - Электронные библиотеки;
  - Инструментарий Интернета.

2. **Инструментальные системы разработки и сопровождения:**
  - Инструментальные среды программирования:
    - Среды общего назначения: текстовые редакторы; редакторы связей; загрузчики.
    - Языко-ориентированные среды.
  - Средства автоматизации разработки программ;
  - Интегрированные среды:
    - Инструменты управления процессами;
    - Управления проектами;
    - Инструменты конфигурационного управления;
    - Инструменты верификации;
    - Инструменты поддержки разработки документов.
  - Репозитории проектов.
3. **Инструментарий коллективных разработок:**
  - Системы разделения файлов;
  - Системы поддержки работы виртуальных групп.

#### **Классификация систем программирования по категориям:**

1. Вспомогательные программы (tools);
2. Пакеты разработчика (toolkit);
3. Инструментальные средства (workbench).

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 6. КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Структурно ИО ОА состоит из двух частей:

- **внемашинного ИО**, основой являются бумажные документы и соответствующий документооборот;
- **внутримашинного ИО** или электронного документооборота, который основан на электронных носителях информации, и обслуживание этих документов реализуется с использованием СВТ.

**Внемашинное ИО** состоит из:

- Внемашинной информационной базы (ИБ), состоящей из совокупности бумажных документов;
- Средств организации и ведения немашинной ИБ.

Документы являются основным носителем информации во немашинной сфере и в соответствии с функциями управления и подразделяются на:

- документы нормативно-справочные и другой условно-постоянной информации, мало изменяемой во времени;
- документы оперативной, учетной информации, фиксирующей протекание тех или иных процессов.

**Документы условно-постоянной информации** делятся на:

- Справочники и номенклатурные ценники;
- Календарно-плановые и другие экономические нормативы;
- Договоры и планы;
- Организационно-распорядительные документы.

**Документы оперативной, учетной информации** делятся на:

- Приходно-расходные документы;
- Данные о выполнении плана, пооперационного учета;
- Платежные поручения;
- Извещения об изменениях.

**Средства организации и ведения немашинной ИБ** делятся на:

1. Системы классификации и кодирования (общегосударственные, отраслевые системы классификации и кодирования, системы классификации и кодирования предприятия);
2. Унифицированные системы документов (УСД);
3. Инструктивные и методические материалы по ведению документов.

**Внутримашинное ИО** состоит из:

- Внутримашинной ИБ;
- Средств организации и ведения внутримашинной ИБ.

В состав внутримашинного ИБ входят:

- отдельные файлы информации (массивы данных);
- базы данных и знаний (централизованные и распределенные);
- архивы отдельных файлов и/или баз данных и знаний.

К средствам организации и ведения внутримашинной ИБ относятся:

- Инструктивные и методические материалы по организации и ведению внутримашинной ИБ;
- Системное ПО (утилиты, оболочки и другие);
- Прикладное ПО (отдельные программы, пакеты прикладных программ, автоматизированные рабочие места, автоматизированные системы и другие);
- Инструментальное ПО (редакторы текста, табличные процессоры, языки программирования, системы управления БД и другие).

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 7. КЛАССИФИКАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К СОД**

### **Группа 1. Требования к структуре и функционированию системы:**

1. К перечню подсистем, их назначению и основным характеристикам.
2. К способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы.
3. К характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами.
4. К совместимости со смежными системами, в том числе указания о способах обмена информацией (автоматически, пересылкой документов, по телефону и т.п.).
5. К режиму функционирования системы.
6. К диагностированию системы.
7. К перспективе развития, модернизации системы.

### **Группа 2. Общесистемные требования:**

1. К численности и квалификации персонала системы и режиму его работы.
2. К надежности технических средств и программного обеспечения.
3. К защите информации от несанкционированного доступа, включая требования, действующие в отрасли заказчика.
4. По сохранности информации при авариях. Приводится перечень событий: аварий, отказов технических средств (в том числе – потеря питания) и т.п., при которых должна быть обеспечена сохранность информации в системе.
5. К патентной чистоте. Указывается перечень стран, в отношении которых должна быть обеспечена патентная чистота системы и ее частей.
6. По стандартизации и унификации включают: показатели, устанавливающие требуемую степень использования стандартных, унифицированных методов реализации функций (задач) системы, программных средств, типовых математических методов и моделей, типовых проектных решений, унифицированных форм документов, классификаторов, требования к использованию типовых АРМов, компонент и комплексов.

### **Группа 3. Требования к функциям, выполняемым системой.**

1. По каждой подсистеме перечень функций, задач или их комплексов, подлежащих автоматизации.
2. Перечень функций, задач или их комплексов обеспечивающих взаимодействие частей системы, подлежащих автоматизации.

3. При создании системы в две, и более очереди – перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-й и последующих очередях.
4. Временной регламент реализации каждой функции, задач (или комплекса задач).
5. Требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач).
6. Требования к форме представления выходной информации, к характеристике необходимой точности, к времени выполнения, к достоверности результатов.
7. Требования одновременности выполнения группы функций.

#### **Группа 4. Требования к информационному обеспечению:**

1. К составу, структуре и способам организации данных в системе.
2. К информационному обмену между компонентами системы.
3. К информационной совместимости со смежными системами.
4. По использованию зарегистрированных республиканских, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии.
5. По применению систем управления базами данных.
6. К структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных.
7. К защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы.
8. К контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных.
9. К процедуре придания юридической силы документам, продуцируемых техническими средствами СОД (в соответствии с ГОСТ 6.10.4).

#### **Группа 5. Требования к техническому обеспечению:**

1. К средствам вычислительной техники:
  - К видам СВТ.
  - К функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам СВТ.
  - К совместимости СВТ.
2. К средствам коммуникационной техники.
  - К видам СКТ.
  - К функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам СКТ.
  - К совместимости СВТ.
3. К средствам организационной техники.
  - К видам СОТ.
  - К функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам СОТ.

#### **Группа 6. Требования к программному обеспечению:**

1. К независимости ПО от используемых СВТ и операционной системы.
2. К качеству программных средств, а также к способам его обеспечения и контроля.
3. Перечень вновь разрабатываемых программных средств.
4. Перечень покупных программных средств.
5. К сопровождению покупных программных средств.
6. Ограничения на проектирование для операционной среды.
7. Ограничение на совместимость с другими программными продуктами.
8. Ограничения на использование прикладных стандартов.
9. Ограничения на использование компаративных соглашений и стандартов.

#### **Группа 7. Требования к лингвистическому обеспечению:**

1. К применяемым в системе языкам программирования высокого уровня.
2. К языкам взаимодействия пользователя и технических средств СОД.
3. К кодированию и декодированию данных.
4. К языкам манипулирования данными.
5. К средствам описания предметной области.
6. К способам организации диалога.

#### **Группа 8. Требования к математическому обеспечению:**

1. К составу, области применения и способам использования в системе математических методов и моделей.
2. К составу, области применения и способам использования в системе типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

#### **Группа 9. Требования к организационному обеспечению:**

1. К структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании или обеспечивающих эксплуатацию.
2. К организации функционирования системы.
3. К порядку взаимодействия персонала СОД и персонала ОА.
4. К защите от ошибочных действий персонала системы.

#### **Группа 10. Дополнительные требования:**

Включаются требования, которые не входят в состав перечисленных выше групп. Например, требования к эргономическому и правовому обеспечению и другие.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ВИДЫ ПРОГРАММНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Виды документов на программные средства (программное обеспечение), используемые при создании СОД (ее частей), определены в ГОСТ 19.101 [24]. Программу допускается идентифицировать и применять самостоятельно и/или в составе других программ. Программы делятся на следующие виды:

- **Компонент** – программа, рассматриваемая как единое целое, выполняющая законченную функцию и применяемая самостоятельно или в составе комплекса.
- **Комплекс** – программа, состоящая из двух и более компонентов и/или комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемая самостоятельно или в составе другого комплекса.

**Программные документы** – это документы, содержащие сведения, необходимые для разработки, изготовления, сопровождения и эксплуатации программ. Основные виды программных документов следующие:

1. **Спецификация** (ГОСТ 19.202-78) – состав и документация на нее;
2. **Программа и методика испытаний** (ГОСТ 19.301-2000) – требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы их контроля. Для испытания систем используется ГОСТ 34.603 [17].
3. **Текст программы** (ГОСТ 19.401-78 [26]) – запись программы с необходимыми комментариями;
4. **Описание программы** (ГОСТ 19.402-78 [27]) – сведения о логической структуре и функционировании программы;
5. **Техническое задание** (ГОСТ 19.201-78) – назначение и область применения программы, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний. Для разработки технического задания на СОД и ее компоненты используется ГОСТ 34.602 [14];
6. **Пояснительная записка** (ГОСТ 19.404-79) – схема алгоритма, общее описание алгоритма и/или функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений;
7. **Эксплуатационные документы** – сведения, обеспечивающие функционирование и эксплуатацию программы:
  - **Ведомость эксплуатационных документов** (ГОСТ 19.507-79) – перечень эксплуатационных документов на программу;
  - **Формуляр** (ГОСТ 19.501-78) – основные характеристики программы, комплектность и сведения об эксплуатации программы;

- **Описание применения** (ГОСТ 19.502-2000 [28]) – сведения о назначении программы, области применения, применяемых методах, классе решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств;
- **Руководство системного программиста** (ГОСТ 19.503-79) – сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы на условия конкретного применения;
- **Руководство программиста** (ГОСТ 19.504-79 [29]) – сведения для эксплуатации программы;
- **Руководство оператора** (ГОСТ 19.505-79 [30]) – сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы;
- **Описание языка** (ГОСТ 19.506-79) – описание синтаксиса и семантики языка;
- **Руководство по техническому обслуживанию** (ГОСТ 19.508-79 [31]) – сведения для применения тестовых и диагностических программ при обслуживании технических средств;
- **Схемы алгоритмов, программ, данных и систем** (ГОСТ 19.701-90 [32]).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9. НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ СОД ПО ГОСТ 34.201

В соответствии с ГОСТ 34.201 виды документов для СОД классифицируются следующим образом:

1. **Ведомость** – перечисление в систематизированном виде объектов, предметов и т.д.
2. **Схема** – графическое изображение форм документов, частей, элементов системы и связей между ними в виде условных обозначений.
3. **Инструкция** – изложение состава действий и правил их выполнения персоналом.
4. **Обоснование** – изложение сведений, подтверждающих обоснованность принимаемых решений.
5. **Описание** – пояснения назначения системы, ее частей, принципов их действий и условий применения.
6. **Конструкторский документ** – по ГОСТ 2.201.
7. **Программный документ** – по ГОСТ 19.101.

Для СОД и ее компонентов наименования конкретных документов, разрабатываемых при проектировании и реализации СОД в целом или ее части [12], приведены в таблице П.9.1.

Примечания:

1. В таблице П.9.1 использованы следующие обозначения:
  - ✓ ЭП – эскизный проект;
  - ✓ ТП – технический проект;
  - ✓ РД – рабочий проект;
  - ✓ ОР – общесистемные решения;
  - ✓ ОО – решения по организационному обеспечению;
  - ✓ ТО – решения по техническому обеспечению;
  - ✓ ИО – решения по информационному обеспечению;
  - ✓ МО – решения по математическому обеспечению;
  - ✓ ПО – решения по программному обеспечению;
  - ✓ Х – означает принадлежность к проектно-сметной документации;
  - ✓ \* – документы, код которых установлен в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД

Таблица П.9.1 – Наименования проектных документов

| Стадия создания                     | Наименование документа  | Код документа | Часть проекта | Принадлежность к              |                                    | Дополнительные указания   |
|-------------------------------------|---|---------------|---------------|-------------------------------|------------------------------------|---|
|                                     |   |               |               | проектно-сметной документации | эксплуатационной документацией     |   |
| ЭП                                  | Ведомость эскизного проекта (ЭП)<br>Пояснительная записка к ЭП  | ЭП*<br>П1     | ОР<br>ОР      | -<br>-                        | -<br>-                             | -<br>-  |
| ЭП,ТП                               | Схема организационной структуры   | С0            | ОР            | -                             | -                                  | Допускается включать в документ П3 или ПВ   |
|                                     | Схема структурная комплекса технических средств (ТС)  | С1*           | ТО            | X                             | -                                  | Допускается включать в документ П9  |
|                                     | Схема функциональной структуры  | С2*           | ОР            | -                             | -                                  | При разработке документов С0-С3 на стадии ЭП допускается их включение в документ П1 |
|                                     | Перечень заданий на разработку специализированных (новых) ТС  | В9            | ТО            | X                             | -                                  | При разработке на стадии ТП допускается включать в документ П2                      |
|                                     | Схема автоматизации ТЗ на разработку специализированных (новых) ТС  | С3*<br>-      | ТО<br>ТО      | X<br>-                        | -<br>-                             | В состав проекта не входят  |
| ТП                                  | Задание на разработку строительных, электротехнических, санитарно-технических и других разделов проекта, связанных с созданием системы          | -             | ТО            | X                             | -                                  | В состав проекта не входят  |
|                                     | Ведомость ТП  | ТП*           | ОР            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Ведомость покупных изделий  | ВП*           | ОР            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Перечень входных сигналов и данных  | В1            | ИО            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Перечень выходных сигналов (документов)   | В2            | ИО            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Перечень заданий на разработку строительных, электротехнических, санитарно-технических и других разделов проекта, связанных с созданием системы | В3            | ТО            | X                             | -                                  | Допускается включать в документ П2  |
|                                     | Пояснительная записка к техническому проекту  | П2            | ОР            | -                             | -                                  | Включает план мероприятий по подготовке объекта к вводу системы в эксплуатацию      |
|                                     | Описание автоматизируемых функций   | П3            | ОР            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Описание постановки задач (ю комплекса задач)   | П4            | ОР            | -                             | -                                  | Допускается включать в документ П2 и П3   |
|                                     | Описание информационного обеспечения системы  | П5            | ИО            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Описание информационной базы  | П6            | ИО            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Описание системы классификации и кодирования  | П7            | ИО            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Описание массива информации   | П8            | ИО            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Описание комплекса технических средств  | П9            | ТО            | -                             | -                                  | Для задачи допускается включать в документ по ГОСТ 19.101                           |
|                                     | Описание программного обеспечения   | ПА            | ПО            | -                             | -                                  | Допускается включать в документ П2, П3 или П4                                       |
|                                     | Описание алгоритма (проектной процедуры)  | ПБ            | МО            | -                             | -                                  | -   |
| Описание организационной структуры  | ПВ  | ОО            | -             | -                             | Допускается включать в документ П9 |   |
| План расположения                   | С8  | ТО            | X             | -                             | -                                  |   |
| Ведомость оборудования и материалов | -   | ТО            | X             | -                             | -                                  |   |
| Локальный сметный расчет            | Б2  | ОР            | X             | -                             | -                                  |   |
| ТП, РД                              | Проектная оценка надежности системы   | Б1            | ОР            | -                             | -                                  | -   |
|                                     | Чертеж формы документа (видеограмма)  | С9            | ИО            | -                             | X                                  | На стадии ТП допускается включать в документ П4 или П5                              |

Продолжение таблицы П.9.1.

| Стадия создания | Наименование документа  | Код документа | Часть проекта | Принадлежность к              |                               | Дополнительные указания                      |
|-----------------|---|---------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
|                 |   |               |               | проектно-сметной документации | эксплуатационной документации |  |
| РД              | Ведомость держателей подлинников  | ДП*           | ОР            | -                             | -                             | -  |
|                 | Ведомость эксплуатационных документов   | ЭД*           | ОР            | -                             | X                             | -  |
|                 | Спецификация оборудования   | В4            | ТО            | X                             | -                             | -  |
|                 | Ведомость потребности в материалах  | В5            | ТО            | X                             | -                             | -  |
|                 | Ведомость машинных носителей информации   | ВМ*           | ИО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Массив входных данных   | В6            | ИО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Каталог базы данных   | В7            | ИО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Состав входных данных (сообщений)   | В8            | ИО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Локальная смета   | Б3            | ОР            | X                             | -                             | -  |
|                 | Методика (технология) автоматизированного проектирования  | И1            | ОО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Техническая инструкция  |               |               |                               |                               |  |
|                 | Руководство пользователя  | И2            | ОО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Инструкция по формированию и ведению базы данных (набора данных)                                  | И3<br>И4      | ОО<br>ИО      | -<br>-                        | X<br>X                        | -<br>-                                       |
|                 | Инструкция по эксплуатации КТС  |               |               |                               |                               |  |
|                 | Схема соединения внешних проводов   | ИЭ<br>С4*     | ТО<br>ТО      | -<br>X                        | X<br>-                        | -  |
|                 | Схема подключения внешних проводов  | С5*           | ТО            | X                             | -                             | Допускается выполнять в виде таблиц<br>То же |
|                 | Таблица соединений и подключений  |               |               |                               |                               |  |
|                 | Схема деления системы (структурная)   | С6<br>Е1*     | ТО<br>ТО      | X<br>-                        | -<br>-                        | -<br>-                                       |
|                 | Чертеж общего вида  |               |               |                               |                               |  |
|                 | Чертеж установки ТС   | В0*           | ТО            | X                             | -                             | -  |
|                 | Схема принципиальная  | СА            | ТО            | X                             | -                             | -  |
|                 | Схема структурная КТС   | СБ            | ТО            | X                             | -                             | -  |
|                 | План расположения оборудования и проводов   | С1*<br>С7     | ТО<br>ТО      | X<br>X                        | -<br>-                        | -<br>-                                       |
|                 | Описание технологического процесса обработки данных (включая телеобработку)                       | ПГ            | ОО            | -                             | X                             | -  |
|                 | Общее описание системы  |               |               |                               |                               |  |
|                 | Программа и методика испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем) | ПД<br>ПМ*     | ОР<br>ОР      | -<br>-                        | X<br>-                        | -<br>-                                       |
|                 | Формуляр  |               |               |                               |                               |  |
|                 | Паспорт   | ФО*<br>ПС*    | ОР<br>ОР      | -<br>-                        | X<br>X                        | -<br>-                                       |



## **ПРИЛОЖЕНИЕ 10. КЛАССИФИКАЦИЯ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ СОД ПО ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

В данном приложении приведена классификация документов из РД 50-34.398 [17] по видам обеспечения, для которых определена структура документов:

### **1. Общесистемные документы:**

- Ведомость эскизного проекта.
- Пояснительные записки к эскизному проекту.
- Схема функциональной структуры.
- Ведомость технического проекта.
- Пояснительные записки к техническому проекту.
- Ведомость покупных изделий.
- Описание автоматизируемых функций.
- Описание постановки задачи (комплекса задач).
- Проектная оценка надежности.
- Ведомость держателей подлинников.
- Ведомость эксплуатационных документов.
- Общее описание системы.
- Программа и методика испытания (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем).
- Паспорт.
- Формуляр.

### **2. Документы по информационному обеспечению:**

- Перечень входных сигналов и данных.
- Перечень выходных сигналов (документов).
- Описание информационного обеспечения системы
- Описание организации информационной базы.
- Описание систем классификации и кодирования.
- Описание массива информации.
- Чертеж формы документа.
- Ведомость машинных носителей информации.
- Массив входных данных.
- Каталог базы данных.
- Инструкция по формированию и ведению базы данных.

### **3. Документы по программному обеспечению:**

- Описание программного обеспечения.

### **4. Документы по математическому обеспечению:**

- Описание алгоритма.

### **5. Документы по техническому обеспечению:**

- Схема структурная комплекса технических средств.
- Схема автоматизации.
- Описание комплекса технических средств.
- План расположения.
- Ведомость оборудования и материалов.
- Спецификация оборудования.
- Ведомость потребности в материалах.
- Инструкция по эксплуатации комплекса технических средств.
- Схема соединения внешних проводок.
- Схема подключения внешних проводок.
- Таблица соединений и подключений.
- Схема деления системы.
- Чертеж общего вида. Чертеж установки технических средств.
- Схема принципиальная.
- План расположения оборудования и проводок.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11. КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОТ И ДОКУМЕНТОВ ПО ФАЗАМ ЖЦ СОД

В данном приложении приведена классификация основных документов и видов работ на СОД и ее компоненты по фазам ЖЦ СОД.

Таблица П.11.1 – Список общих работ и документов для системы и подсистем

| Название фазы ЖЦ СОД              | Вид работ   | Наименование документов   |
|-----------------------------------|---|---|
| <b>Эскизное проектирование</b>    | Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям (разработка структуры СОД, разработка структуры подсистем и т.д.) | Пояснительная записка к эскизному проекту (Ведомость эскизного проекта)<br>Схема функциональной структуры<br>Описание автоматизируемых функций<br>Описание постановки задачи (комплекса задач)  |
| <b>Техническое проектирование</b> | Разработка проектных решений по системе и ее частям   | Пояснительная записка к техническому проекту (Ведомость технического проекта)<br>Описание алгоритма   |
| <b>Реализация</b>                 | Автономное тестирование подсистем СОД<br>Комплексное тестирование СОД   | Каталог тестов для тестирования подсистем<br>План интеграции подсистем СОД<br>Общее описание системы<br>Программа и методика испытания (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем)<br>Ведомость держателей подлинников<br>Ведомость эксплуатационных документов<br>Формуляр<br>Паспорт |
| <b>Ввод в действие</b>            | Предварительные испытания СОД<br>Опытная эксплуатация СОД<br>Приемочные испытания СОД   | Каталог тестов для испытания<br>Каталог версий  |
| <b>Эксплуатация</b>               | Использование в соответствии с документацией  |   |
| <b>Сопровождение</b>              | Исправление ошибок<br>Расширение функций<br>Модернизация системы и подсистем  | Журнал ошибок<br>Журнал пожеланий, замечаний и рекомендаций по совершенствованию СОД<br>Журнал исправлений ошибок в СОД разработчиком   |

Таблица П.11.2 – Список видов работ и документов для программного обеспечения

| Название фазы ЖЦ СОД                | Вид работ   | Наименование документов   |
|-------------------------------------|---|---|
| <b>Эскизное проектирование</b>      | Разработка структуры программы (программного обеспечения)<br>Разработка спецификаций на компоненты программы (модули)<br>Разработка предварительных решений по структуре пользовательского интерфейса системы | Структура ПО<br>Спецификации на компоненты программы  |
| <b>Техническое проектирование</b>   | Разработка схемы алгоритма модуля<br>Разработка структуры пользовательского интерфейса системы  | Описание схемы алгоритма модуля   |
| <b>Реализация</b>                   | Программирование (кодирование)<br>Автономное тестирование<br>Тестирование сопряжений<br>Комплексное тестирование ПО   | Спецификация<br>Текст программ<br>Описание программы<br>Каталог автономных тестов<br>План интеграции<br>Каталог комплексных тестов<br>Эксплуатационные документы <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Описание применения</li> <li>▪ Описание языка</li> <li>▪ Руководство системного программиста</li> <li>▪ Руководство программиста</li> <li>▪ Руководство оператора и другие</li> </ul> |
| <b>Ввод в действие</b>              | Испытания в составе СОД   |   |
| <b>Эксплуатация и сопровождение</b> | Эксплуатация и сопровождение в составе СОД  |   |

Таблица П.11.3 – Список видов работ и документов для информационного обеспечения

| Название фазы<br>ЖЦ СОД             | Вид работ  | Наименование документов  |
|-------------------------------------|--|--|
| <b>Эскизное проектирование</b>      | Проектирование общей структуры информационного обеспечения<br>Концептуальное проектирование БД   | Перечень входных сигналов и данных<br>Перечень выходных сигналов (документов)<br>Концептуальная модель БД  |
| <b>Техническое проектирование</b>   | Проектирование компонентов информационного обеспечения (информационного ИО, системы классификации и кодирования)<br>Логическое проектирование БД<br>Физическое проектирование БД | Описание информационного обеспечения системы<br>Описание организации информационной базы<br>Описание систем классификации и кодирования<br>Описание массива информации<br>Чертеж формы документа |
| <b>Реализация</b>                   | Создание базы данных<br>Загрузка тестовых данных<br>Проверка содержимого БД  | Ведомость машинных носителей информации<br>Массив тестовых данных<br>Каталог базы данных<br>Инструкция по формированию и ведению базы данных   |
| <b>Ввод в действие</b>              | Подготовка загрузочных массивов<br>Загрузка и проверка БД  | Массив входных данных  |
| <b>Эксплуатация и сопровождение</b> | Восстановление БД<br>Реструктуризация БД<br>Реформатирование БД<br>Контрольные точки БД<br>Ведение архива БД<br>Санционирование доступа к БД                                     | Журнал архива БД<br>Журнал прав доступа к БД   |

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составитель:

*Хвещук Владимир Иванович*

# МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»**

ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**

Ответственный за выпуск: Хвещук В.И.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано к печати 20.11.2009 г. Формат 60x84 1/16. Гарнитура «Arial Narrow».  
Бумага «Снегурочка». Усл. печ. л. 3,5. Уч.-изд. л. 3,75. Заказ № 1067. Тираж 60 экз.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.