

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.07.2024 12:50:31  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Учебно-методические указания  
к выполнению выпускной квалификационной работы для  
обучающихся направления подготовки бакалавров 09.03.03 –  
«Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в  
ГиМУ»**

УДК [004.415.2:33] (075.8)

Учебно-методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся направления подготовки бакалавров 09.03.03 – «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в ГиМУ» – Махачкала: ДГТУ, 2024,-

Учебно -методические указания предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения, занимающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 – «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении».

В учебно - методических указаниях подробно описаны все требования и условия, которые предъявляются к дипломным проектам, к их оформлению. Изложены методические основы организации дипломного проектирования. Даны примерные структура и содержание дипломного проекта по решению экономических задач по использованию ПК, расчет показателей эффективности систем обработки данных.

**Составители:** **Абдулгалимов А.М.**- д.э.н., профессор;  
**Шабанова М.М.** - д.э.н., зав. каф. ГиМУ, профессор;  
**Гаджиева Н.М.** – к.э.н., доцент кафедры ГиМУ;  
**Ахмедханова С.Т.**, к.э.н., доцент кафедры ГиМУ.

**Рецензенты:** **Казиева Ж.Н.**, д.э.н., профессор, зав. кафедрой ЭиУнаП;  
**Баламирзоев А.Г.**, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ДГПУ»

Печатается по решению Совета Дагестанского государственного технического университета от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b> .....	5
<b>2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ</b> .....	9
2.1. Структура и содержание дипломных проектов по решению экономических задач с использованием ПЭВМ.....	9
2.2. Введение.....	11
2.3. Аналитическая часть.....	11
2.4. Проектная часть.....	24
2.5. Обоснование экономической эффективности проекта.....	27
<b>3. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ</b> .....	29
3.1. Характеристика типовой методики расчета экономической эффективности.....	29
3.2. Составление сетевого графика. Пример.....	34
3.3. Трудоемкость разработки программного обеспечения.....	40
3.4. Примеры расчета показателей экономической эффективности ЭИС.....	43
<b>4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ</b> .....	5
.....	2
4.1. Требования и правила изложения текстового материала.....	5
4.2. Требования и правила выполнения графических работ.....	2
4.3. Правила составления списка использованной литературы.....	5
4.4. Правила оформления приложения.....	7
.....	5
.....	8
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	5
.....	9
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	6
.....	0

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> .....	6
	1
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b> .....	6
	2

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дипломное проектирование (дипломная работа) является завершающим этапом подготовки бакалавра, в процессе которого студент должен показать свои способности и возможности выполнять все проектные работы при разработке информационной системы на всех стадиях проектирования, обосновывать и защищать проектные решения перед Государственной комиссией по защите выпускных квалификационных работ.

Задача дипломного проектирования – разработка проектного решения, связанного с созданием или совершенствованием экономической информационной системы на базе современных информационных технологий, средств вычислительной техники и передачи данных, экономико-математических методов и моделей.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по специальности высшего профессионального образования.

Итоговая государственная аттестация состоит из защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта/работы).

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ООП по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении» и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03. 2015 г. № 207.

## **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения бакалавров в вузе и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по проектированию систем обработки экономической информации /ИС/;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой обоснования проектных решений по построению информационной базы, технологии сбора, обработки и выдачи информации, проектированию программного обеспечения ИС;

- выяснение подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса вычислительной техники.

При разработке дипломного проекта студентам следует применять, по возможности, современные методы проектирования на базе пакетов прикладных программ (автоматизация проектирования).

Общее руководство и контроль над ходом дипломного проектирования осуществляет выпускающая кафедра. Решением кафедры каждому дипломнику назначается руководитель, что закрепляется приказом ректора. Руководитель

дипломного проекта назначается кафедрой на весь период дипломного проектирования, однако, решением кафедры кроме руководителя могут быть назначены консультанты, которые контролируют соответствующие разделы проекта (работы) и оказывают по ним помощь студенту. ***Без подписи консультантов готовый диплом не допускается к защите!***

Следует подчеркнуть, что *основной обязанностью руководителя* является определение направления проектирования, *предостережение студента от грубых ошибок*. При этом руководитель не несет ответственности за ошибки в расчетах, недостатки в стиле и грамотности изложения материала, качество его оформления. Подписи руководителя и консультантов *удостоверяют, что работа выполнена самостоятельно* и в соответствии с заданием.

Работа над дипломным проектом включает в себя ряд этапов, среди которых: выбор и закрепление объектов преддипломной практики; выбор и закрепление темы дипломного проекта; разработка и утверждение технического задания на дипломный проект; сбор материала для проектирования на объекте практики; написание и оформление пояснительной записки и презентации, входящих в дипломный проект; сдача проекта на кафедру и подготовка выступления в ГЭК по защите ВКР; предварительная защита дипломного проекта на выпускающей кафедре; направление проекта на рецензию; защита в ГЭК.

Тематика дипломных проектов должна быть актуальна, соответствовать современному состоянию и перспективам развития экономических информационных систем (ИС) на базе ЭВМ и разнообразных средств сбора, передачи и отображения информации. При определении тем дипломных проектов следует исходить из реальной потребности (министерств, ведомств, учреждений, организаций) в разработке и из возможности внедрения фрагментов будущего проекта в производство.

Тема дипломного проекта выбирается совместно студентом и его научным руководителем. Названия тем должны быть краткими, отражать основное содержание проекта. В названии темы нужно указать объект, на который

ориентирован проект. Окончательное заключение о целесообразности и актуальности темы дипломного проекта осуществляется заведующим выпускающей кафедрой, а затем утверждается приказом ректора, на основе поданного студентом заявления.

После этого студент совместно с руководителем разрабатывает техническое задание на дипломный проект, которое утверждается заведующим выпускающей кафедры. План проекта подписывается студентом и руководителем. Один экземпляр технического задания в течение недели сдается на кафедру, второй – размещается в приложении к пояснительной записке к дипломному проекту, а затем и в раздаточном материале.

Законченная пояснительная записка, подписанная *студентом* и *консультантами*, представляется руководителю.

Дипломный проект в переплетенном виде или в папке для дипломного проектирования сдается на кафедру вместе с презентацией. Пояснительная записка к дипломному проекту вместе с письменным отзывом руководителя представляются зав. кафедрой, который решает вопрос о допуске проекта к защите.

За 2–3 недели до защиты перед ГЭК назначается предварительная защита. Предварительная защита имеет две задачи:

- а) проверить завершенность всех разделов проекта (работы) и готовность к защите;
- б) помочь студенту в подготовке выступления на защите (подготовленное студентом выступление должно быть обязательно согласовано с руководителем).

Руководителем дипломного проекта дается краткий отзыв о работе студента над проектом с ее оценкой и заносится в направление на защиту. На предварительную защиту студенты обязаны явиться с уже заполненным направлением.

Предварительная защита проходит перед комиссией, состоящей из заведующего кафедрой и ведущих преподавателей кафедры, после чего

дипломный проект направляется на рецензию. Дипломник должен обязательно подготовить ответы на замечания рецензента к защите на ГЭК.

В случае выявления рецензентом серьезных недоработок в дипломном проекте, которые требуют существенных недоделок, выпускающая кафедра имеет право отправить работу на повторное рецензирование.

Руководитель дипломного проекта назначается кафедрой на весь период дипломного проектирования, однако, решением кафедры кроме руководителя может быть назначен консультант, который контролирует соответствие проекта установленным университетом требованиям и оказывает помощь студенту при разработке специальных вопросов (например, в области статистики, математики, бухгалтерского учета и др.)

Выступление на защите должно быть подготовлено студентом, но обязательно согласовано с руководителем.

Актуальной проблемой, связанной с проектированием ИС, все в большей мере становится столкновение проектировщиков с понятием коммерческой тайны. Оно тесно связано с правом организации на сохранение в тайне производственных и финансовых операций, а также соответствующей документации. Поэтому при установлении организацией ограничений, вытекающих из приведенного определения, дипломник может снабдить контрольный пример условными данными, если же коммерческая тайна связывается организацией с программным продуктом, который в той или иной мере используется или проектируется дипломником, степень секретности и номенклатуры секретных объектов должны быть оговорены студентом с заведующим выпускающей кафедрой.



## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

Дипломный проект выполняется в соответствии с техническим заданием, которое включает план структуры проекта. В плане могут быть (обоснованно) исключены некоторые пункты и добавлены необходимые пункты. Такие изменения должны быть согласованы с руководителем и консультантом.

### **2.1. Структура и содержание дипломных проектов по решению экономических задач с использованием ПК**

ОГЛАВЛЕНИЕ.

ВВЕДЕНИЕ.

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Технико-экономическая характеристика объекта управления.

1.2. Экономическая сущность комплекса задач.

1.3. Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения данного комплекса задач.

1.4. Общая характеристика организации машинной обработки.

1.5. Формализация расчетов.

1.6. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению комплекса задач.

1.7. Обоснование проектных решений по программному обеспечению /внутримашинной технологии/ комплекса задач.

1.8. Обоснование проектных решений по технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

## 2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Информационное обеспечение комплекса задач.

2.1.1. Инфологическая или информационная модель (модель данных) и ее описание.

2.1.2. Характеристика входной информации.

2.1.2.1. Описание входной оперативной информации (входных документов и макетов размещения данных).

2.1.2.2. Описание входной оперативной информации во внешней памяти ЭВМ /описание файлов и записей/.

2.1.2.3. Описание постоянной информации во внешней памяти ЭВМ /описание файлов и записей/.

2.1.3. Характеристика результатной информации.

2.1.3.1. Описание результатной информации во внешней памяти ЭВМ /описание файлов и записей/.

2.1.3.2. Макеты отображения результатов в виде твердых копий или на экране дисплея.

2.1.4. Характеристика промежуточной информации /описание файлов и записей/.

2.1.5. Используемые классификаторы, системы кодирования и структуры кодов.

2.2. Машинная реализация комплекса задач.

2.2.1. Схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов и ее описание или структурная схема программного комплекса /схема структуры используемого пакета прикладных программ /.

2.2.2. Детальная блок-схема основных расчетных модулей и ее описание /или

описание средств адаптации пакета программ для использования в проекте/.

2.2.3. Организация технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации /схема работы системы/.

2.2.3.1. Схема технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации и ее описание.

2.2.3.2. Инструкционные карты основных операций технологического процесса.

3. ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА.

3. 1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности проекта.

3.2. Расчет показателей экономической эффективности проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

ПРИЛОЖЕНИЯ.

*В приложении обязательно должна быть распечатка на исходном языке программирования отлаженных основных расчетных модулей (400 операторов языка высокого уровня) или адаптированных программных средств, использованных в работе. Общий объем дипломного проекта (без приложения) должен быть 100 - 120 стр. рукописного текста, при оформлении проекта на ПЭВМ - около 80 стр. машинописного текста.*

**Содержание разделов предлагаемой структуры дипломного проекта  
рекомендуется следующее.**

## **2.2. Введение**

Введение должно содержать общие сведения о дипломном проекте. В нем нужно четко отразить цели и задачи разработки проекта, объект и вычислительную технику, на которые он ориентирован. Целями проекта могут быть: разработка ИС в условиях применения новых технических средств сбора, передачи, обработки и выдачи информации; совершенствование информационной базы на основе концепции баз данных; постановка на ЭВМ

комплекса новых задач, ранее не решавшихся в системе управления или решаемых традиционно с применением простейших калькуляторов. Необходимо также, согласовав с п.4 технического задания, перечислить вопросы, которые предполагается рассмотреть в работе и вопросы, которые предполагается решить практически. При этом нужно продумать новизну разработки. Здесь должны быть изложены перспективы развития объекта управления и проектируемой ИС. Объем введения должен быть не более 6 страниц.

### **2.3. Аналитическая часть**

В пункте 1.1. необходимо дать краткую характеристику технико-экономических параметров объекта управления /например, охарактеризовать тип производства, номенклатуру готовой продукции, материалов, тип организации производства и т.п./, охарактеризовать основные функции соответствующего органа управления, которые решают рассматриваемые в проекте задачи управления.

В пункте 1.2. необходимо подробно раскрыть экономическую сущность и содержание рассматриваемого в проекте комплекса задач. При изложении материала этого раздела рекомендуется придерживаться следующего плана:

- понятие об объекте управления /например, ресурсе/ и его характеристика;
- функциональные задачи управления объектом;
- характеристика системы первичных экономических показателей;
- организация информационного обслуживания органа управления;
- методика реализации функции управления;
- перспективы совершенствования.

В пункте 1.3. требуется обосновать экономическую целесообразность и сформулировать цели использования вычислительной техники для рассматриваемого комплекса задач. Здесь необходимо выявить основные недостатки, присущие существующей практике. При этом следует сделать акцент на те недостатки, устранение которых предполагается осуществить в проекте.

К наиболее характерным недостаткам относятся:

- невозможность расчета показателей, необходимых для управления объектом, из-за сложности вычислений или чрезмерного объема информации;
- большая трудоемкость обработки информации /привести объемно-временные параметры/;
- низкая оперативность, снижающая качество управления объектом;
- невысокая достоверность результатов решения задачи из-за дублирования потоков информации;
- несовершенство организации сбора и регистрации исходной информации;
- несовершенство процессов сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

В завершающей части этого раздела необходимо сформулировать цели использования вычислительной техники для решения комплекса задач и дать ей характеристику. Обоснование выбора ЭВМ для решения конкретных задач представляет собой достаточно сложную проблему, так как современные вычислительные машины являются сложными системами. Оценка эффективности используемой, модели ЭВМ связана получением некоторого полезного результата - эффекту часто называемого выигрышем. Однако, этот выигрыш достигается ценой затрат определенных ресурсов. Поэтому эффективность ЭВМ рассматривается в виде соотношения между выигрышем и затратами. Это соотношение определяет конкретные количественные характеристики ее эффективности. Они должны выбираться, исходя из назначения ЭВМ.

Показатели эффективности, используемой ЭВМ зависят от множеств самых различных факторов. Их можно объединить в несколько групп.

К первой группе можно отнести факторы, связанные с параметрами входных информационных потоков, поступающих на обработку в ЭВМ или в вычислительную систему /ВС/. К ним относятся:

- объем информации в единицу времени и его изменение во времени /в течение суток, месяца, года/;
- тип носителя входной информации;

- характер входной информации /соотношение между алфавитной и цифровой информацией и др./.

Во вторую группу можно включить факторы, зависящие от характера задач, которые должны решаться на ЭВМ или ВС, и алгоритмов их решения. Такие факторы включают:

- точность задач; допустимость задержки в выдаче результатов, а также величина допустимой задержки;

- возможность разделения задач на подзадачи, которые можно решать в разное время или на различных средствах /например, разных ЭВМ/;

- количество и качество стандартных программ и условно-постоянной информации, используемых при решении задач;

- наличие или отсутствие специального программного обеспечения /например, пакетов прикладных программ/, ориентированных на характер решаемых задач и т.п.

К третьей группе целесообразно отнести факторы, определяемые техническими характеристиками ЭВМ и ВС. Укажем лишь некоторые из них:

- производительность процессора;

- емкость оперативной памяти;

- наличие сверхоперативной памяти и ее емкость;

- емкость и быстродействие внешней памяти;

- возможность расширения емкости памяти /путем подключения дополнительных модулей памяти/;

- система счисления, используемая для ввода и обработки данных;

- форма представления данных при вводе, выводе и обработки данных;

- степень развитости системы команд с точки зрения обработки конкретных задач;

- режимы работы /пакетные, разделения времени и др./;

- возможности объединения в многопроцессорные и многомашинные комплексы;

- возможности подключения достаточно широкого набора разнообразных

устройств ввода-вывода;

- степень полноты автоматического контроля выполнения операций.

В четвертую группу можно включить эксплуатационные характеристики ЭВМ и ВС:

- надежность ЭВМ и ВС и их отдельных устройств, а также связанные с надежностью характеристики /средняя наработка на отказ, полезное суточное время работы и др./;

- общая потребляемая мощность;
- требуемые условия эксплуатации;
- необходимый штат обслуживающего персонала и его квалификация.

В пятую группу факторов целесообразно выделить стоимостные показатели, к которым принято относить следующие:

- капитальные вложения, т.е. затраты на приобретение и установку ЭВМ и ВС;
- затраты на содержание обслуживающего персонала;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на проведение и организацию профилактических и ремонтных работ;
- затраты на вспомогательные материалы (включая расходы на бумагу для печати и др.) и оборудование.

Во многих случаях оказывается удобной такая комплексная стоимостная характеристика, как стоимость машинного часа.

На основе анализа задач, алгоритмов их решения, входных потоков информации можно определить требования к набору основных технических характеристик ЭВМ и ВС. Каждая реальная ЭВМ или ВС обладает конкретными значениями основных технических характеристик (ОТХ).

Однако, современные ЭВМ и ВС характеризуются большим числом различных технических, эксплуатационных и экономических параметров и показателей. Практически учесть все характеристики ЭВМ и ВС невозможно. Многие из них (например, степень развития системного программного

обеспечения, полнота функционального контроля и диагностика неисправностей форма представления чисел и т.п.) в основном носят качественный характер и трудно поддаются количественной оценке. Целесообразно определить минимальный набор ОТХ, допускающих количественную трактовку, чтобы была возможность оценить значение каждой характеристики. Для обоснования выбора ЭВМ и ВС необходимо сопоставить ОТХ ЭВМ или ВС с требуемыми для решения конкретной задачи параметрами.

В пункте 1.4. необходимо раскрыть следующие вопросы:

- изменение в содержательной постановке комплекса задач в условиях применения вычислительной техники;
- изменения в функциях органа управления, связанных со сбором, обработкой и выдачей информации;
- источники оперативной и постоянной информации;
- характеристика расчетов, выполняемых на ЭВМ;
- краткая характеристика результатов (название машинных документов форм отображения на экранах дисплеев и их назначение, название результатных файлов);
- схема связи с другими задачами соответствующей функциональной подсистемы АСУ и ее описание;
- периодичность решения комплекса задач.

В пункте 1.5. осуществляется формализованная постановка рассматриваемого комплекса задач, производится выделение последовательных этапов расчета, определяются экономико-математические зависимости показателей.

В пункте 1.6. рекомендуется рассмотреть следующие вопросы:

- основные принципы проектирования информационного обеспечения комплекса задач;
- обоснование состава и содержания результатных документов и файлов;
- обоснование состава формы представления исходной информации в первичных документах и на машинных носителях;



- обоснование требований к системам классификации и кодирования информации.

Центральное место в этом разделе должно быть уделено обоснованию методов организации информационной базы в памяти ЭВМ. Здесь следует рассмотреть следующие вопросы:

- обоснование выбора формы хранения данных в памяти ЭВМ (база данных или совокупность локальных файлов);

- обоснование выбора модели логической структуры базы данных (иерархической, сетевой, реляционной);

- обоснование методов организации файлов, ключей упорядочения и структуры записей (сегментов).

При выборе ИО создаваемой системы наиболее важными являются следующие узлы выбора альтернативных решений:

- определение целесообразности использования интегрированной базы данных;

- выбор СУБД;

- выбор структуры автономных файлов;

- использование диалога.

По каждому из названных узлов выбора альтернативных решений необходимо определить основные факторы, влияющие на этот выбор. Их ранжирование, определение удельного веса, получение интегрированной оценки и, следовательно, выбор альтернативного варианта определяется в каждом случае в соответствии с особенностями конкретной ситуации.

В качестве этих факторов выделим следующие:

1. Определение целесообразности использования интегрированной базы данных (БД):

- сложность информации;

- разнообразие запросов;

- объем информации;

- объем корректировок;

- возможности ЭВМ (память, программное обеспечение, надежность).

## 2. Использование диалога:

- требования пользователя;
- разнообразие запросов;
- объемы информации;
- возможности ЭВМ;
- надежность;
- время реакции на запрос;
- простота работы пользователя.

## 3. Выбор структуры автономных файлов:

- необходимая память;
- время на корректировку;
- время решения задачи.

## 4. Выбор СУБД:

- структура информации;
- возможности ЭВМ;
- наличие программного обеспечения;
- широта программного окружения СУБД;
- наличие сети ЭВМ;
- время реакции на запрос.

В пункте 1.7 требуется:

- сформулировать требования к программному обеспечению комплекса задач;

- обосновать выбор соответствующего пакета программ, применения ГПР, системы автоматизированного проектирования или метода индивидуального проектирования;

- определить цели проектирования рациональной внутримашинной технологии обработки данных (например, сокращение времени счета, минимальные затраты на разработку и сопровождение ПО, обеспечение надежности ИС и т.д.);

- раскрыть сущность методов проектирования рациональной внутримашинной технологии (например, сокращение числа сортировок использование эффективных методов поиска информация, процедурно-ориентированных подходов к выделению модулей и т.д.);
- определить функции управляющей программы.

Выбор одного из вариантов внутримашинной технологии обработки данных тесно связан с его обоснованием, при проведении которого в дипломном проекте целесообразно исходить из специфики проектируемого процесса.

В настоящее время широко используются пакетный и диалоговый режим обработки данных, причем последний не является альтернативой первого, а может рассматриваться скорее, как его развитие. Выбор того или иного режима вытекает из особенностей каждого из них и особенностей решаемой задачи.

При пакетном режиме обработки данные в системе накапливаются до тех пор, пока не наступит заданный момент времени или объем данных не превысит некоторый предел. Затем имеющаяся информация обрабатывается несколькими последовательно запускаемыми программами. В качестве примера системы, работающей в пакетном режиме, можно назвать систему сбора и группировки статистической отчетности организаций.

Применение пакетного режима позволяет уменьшить вмешательство оператора в процесс решения задачи, требует только предварительного ввода данных, исключает возможность вмешательства пользователя и, таким образом, изменяет последовательность выполняемых действий. Однако, за счет этого появляется более полная загрузка оборудования, которое начинает работать по жесткому графику. В некоторых случаях для решения задачи выполняется и параллельная обработка данных.

Диалоговый режим предполагает активное вмешательство пользователя в процесс работы комплекса, что позволяет повысить оперативность принятия решений на управляемом объекте. В ходе его выполнения происходит обмен сообщениями между пользователями и системой.

В процессе решения задачи удобство диалогового режима в полной мере

проявляется в процессе общения с базой данных.

Среди них можно отметить такие как:

- возможность перебора различных комбинаций поисковых признаков в запросе;
- обеспечение более быстрого поиска данных;
- улучшение характеристик выходных данных за счет оперативной коррекции запроса с терминала;
- возможность расширения, сужения или изменения направлений поиска сразу после получения результатов;
- множественность точек доступа;
- быстрый доступ к относительно редко используемой информации;
- оперативный анализ получаемых сведений.

Приближение пользователя к процессу обработки данных повлекло за собой много проблем и одна из них - это проблема диалога конечного пользователя и ЭВМ. В настоящее время эта проблема решается в двух альтернативных направлениях: создание меню ориентированных систем и систем, основанных на использовании языков, близких к естественному. Поэтому при обосновании выбора диалогового режима необходимо остановиться и на этом вопросе.

Меню-ориентированные системы применяются тогда, когда число переборов вариантов расчетов относительно невелико. Обычно в меню с пятиуровневой иерархией уже наступает комбинаторный взрыв. При необходимости повышения гибкости диалога более удобен язык близкий к естественному, однако, реализация его всегда сложна.

В настоящее время в развитии вычислительной техники наметилась тенденция к рассредоточению вычислительных мощностей в пределах вычислительных систем. Все большее распространение приобретают вычислительные системы, в которых применяется распределенная обработка данных с использованием мини- и микроЭВМ. Этому способствовало широкое распространение микрокомпьютеров, характеризующихся:

- низкой стоимостью и малыми габаритами;

- хорошим соотношением "стоимость - производительность";
- простотой в обслуживании и эксплуатации;
- относительно небольшими затратами на обеспечение повышенной надежности;
- возможностью строить комплексы и варьировать их конфигурации;
- наличием высокопроизводительных технических средств;
- наличием проблемно-ориентированных операционных систем;
- возможностью решения экономических и управленческих задач в интерактивном режиме.

Это предопределило главную особенность тенденции- приближение таких ЭВМ непосредственно к местам возникновения и использования информации, их распределению по отдельным функциональным сферам деятельности, а, следовательно, и к изменению самой технологии обработки данных в направлении децентрализации. Структурно они реализуются как сети ЭВМ.

При обосновании применения распределенных систем обработки данных необходимо отметить их особенности:

- большое количество взаимодействующих вычислительных машин, выполняющих функции сбора, регистрации, хранения, передачи, обработки и выдачи информации;
- значительные вычислительные мощности;
- распределение обработки, хранения и использования данных;
- доступ пользователя к вычислительным и информационным ресурсам сети;
- симметричный интерфейс обмена данными между всеми узлами сети;
- возможность управления всеми элементами сети и ее расширяемость.

В связи с многообразием создаваемых сетей они классифицируются по ряду признаков:

- технологической структуре (централизованная, децентрализованная, кольцевая, радиально кольцевая и др.);
- организации связи (с коммутацией каналов, с коммутацией сообщений, с коммутацией пакетов и др.);

- функциональному назначению (универсальные и специализированные);
- организации данных (без банков данных, с локальными банками данных, с централизованным банком данных);

По способу распределения вычислительных ресурсов (локальные и глобальные).

Далее необходимо рассмотреть организацию локальной сети на логическом уровне:

- рабочую систему, реализующую информационные процессы, связанные с организацией, хранением, поиском и вычислительной обработкой данных;

- терминальную систему, управляющую работой терминального оборудования и осуществляющая подготовку заданий пользователей, сопряжение пунктов съема данных;

- административную систему, управляющую процессами функционирования информационно-вычислительной сети;

- интерфейсную систему, реализующую функции, связанные с преобразованием процедур управления и передаваемой информации в условиях взаимодействия с другими сетями;

- коммуникационную, ориентированную на выполнение функций по обеспечению взаимодействия всех систем (управления потоками данных, их маршрутизация и коммутация).

Наметившаяся тенденция децентрализации средств вычислительной техники послужила предпосылкой развития на базе персональных микропроцессорных средств автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Обоснование применения АРМ следует начать с рассмотрения их возможностей:

- информационно-справочное обслуживание;
- автоматизация делопроизводства;
- развитый диалог пользователя с ЭВМ;
- использование ресурсов как ПЭВМ, так и центральной ЭВМ для решения различных задач;

- формирование и ведение локальных баз данных и использование централизованной базы данных при наличии вычислительной сети;
- представление сервиса пользователю на рабочем месте.

Далее необходимо рассмотреть такие преимущества АРМ, как надежность, низкая стоимость, сочетание автономного и многопользовательского режимов работы, возможность реализации интерфейса АРМ друг с другом и с центральной ЭВМ, удобство подключения новых внешних устройств. Учитывая конкретику целевого назначения АРМ необходимо исходить в обосновании из принципа максимальной ориентации на конечного пользователя, что обычно достигается адаптацией АРМ к уровню его подготовки и возможностям его обучения и самообучения. В свою очередь этот принцип тесно связан с принципом проблемной ориентации, то есть с ориентацией на решение определенного класса задач, объединенных общей технологией обработки данных, единством режимов эксплуатации. В узком смысле, проблемная ориентация заключается в ориентации на автоматизацию конкретных функций, выполняемых работниками экономических служб.

Следует отметить также уровень развития АРМ, среди которых выделяют:

- построение типовых (базовых) АРМ, ориентированных на группы конкретных пользователей;
- реализация на базе типовых АРМ специализированных/функциональных АРМ (например, АРМ бухгалтера, АРМ аналитика);
- объединение специализированных АРМ в проблемно-ориентированные комплексы в рамках локальных распределенных систем обработки данных.

Возможности АРМ обычно тесно связаны с их структуризацией и параметризацией, зависят от функциональных характеристик ПЭВМ, на которых они базируются. После рассмотрения этих вопросов нужно остановиться на обеспечивающей части АРМ: вопросах организации информационной базы; вопросах специфики программного обеспечения; вопросах обоснования общей технологии обработки данных; вопросах лингвистического обеспечения, диалога; вопросах методического обеспечения, ГОСТов.

В пункте 1.8. должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- обоснование выбора способа сбора исходной информации (использование технических средств сбора - регистраторов производства, датчиков, счетчиков и т.д.);
- обоснование метода передачи информации в ИС (курьером, в форме документов, по каналам связи в ВЦ, в интерактивном режиме в ЭВМ);
- обоснование методов обеспечения достоверности информации до ввода в ЭВМ (верификация, счетный контроль и т.д.);
- обоснование технологии выдачи информации пользователю (централизованная, децентрализованная, на печать, на экран дисплея, на технические носители и т.д.).

При работе над пунктами 1.4.-1.8. кроме качественного обоснования применения средств вычислительной техники, технологии проектирования, технологии обработки данных и т.д., целесообразно провести количественную оценку потребительских свойств проектируемой системы с применением АСОПР.

#### **2.4. Проектная часть**

В пункте 2.1.1. представляется инфологическая или информационная модель комплекса задач и дается ее описание (методика построения инфологической модели изложена в лекциях по дисциплине "Проектирование баз данных").

В пунктах 2.1.2.-2.1.4. (кроме п. 2.1.3.2.) на каждый файл оперативной, постоянной информации или файл, полученный в результате решения других задач и используемый в проекте, составляется описание. Описывается также каждый тип записи. Если информационная база организована в форме баз данных, то следует привести схему логической структуры баз данных. При описании записей базы данных сетевой структуры в описании записи выделить агрегаты и элементы данных. Формы результатных документов должны быть спроектированы на бланках АЦПУ. При этом необходимо привести примеры



распечатки всех типов строк документа, указать разрезность количества копий, правила нумерации страниц и т.п.

В пункте 2.1.5. должны быть представлены наиболее важные структуры кодовых обозначений объектов с необходимыми комментариями. Структура остальных кодов может быть оформлена в виде таблицы с таким содержанием граф: наименование кодируемого множества объектов, значность кода, система кодирования, вид классификатора (международный, отраслевой, общесистемный и т.д.).

В пункте 2.2. при использовании диалогового режима, должен дополняться описанием диалога.

В пункте 2.2.1. представляется схема взаимосвязи модулей и информационных файлов с соответствующим описанием или структурная схема пакета прикладных программ.

В пункте 2. 2.2 . представляется описание и рисунки детальных блок-схем разработанных и отлаженных дипломником программных модулей. Если проект реализован на базе ППП, то описывается работа, выполненная дипломником, по его адаптации для проекта.

В пункте 2.2.3. дается пооперационное описание технологии и представляется схема техпроцесса. Студент оформляет инструкционные карты по двум выбранным операциям техпроцесса. Тексты программ приводятся в приложении. В условиях применения ПЭВМ этапы до машинной и после машинной технологии часто оказываются "смазанными" из-за применения диалогового режима. Однако именно при использовании ПЭВМ для решения экономических задач, с большими объемами обрабатываемой информации, возникает проблема обмена данными между отдельными машинами. Эта проблема решается с помощью ЛВС, либо за счет применения "дискетной технологии", которой в этом пункте следует уделить внимание.

При применении диалогового режима содержание пунктов 2.2.1.- 2.2.3. несколько меняется. Они сдвигаются, а первым пунктом становится описание структуры диалога и его содержания. При разработке структуры диалога

необходимо спроектировать работу с первичными документами, формирование выходных ведомостей, реорганизацию информационной базы. Для удобства работы пользователя следует предусмотреть возможность корректировки вводимых данных, просмотра введенной информации, работу с файлами постоянной информации, протоколирования действий пользователя и работу с протоколами, а также помощь на всех этапах и решениях. Конечно соответствие вспомогательных решений основным, а также возможность горизонтального и вертикального переходов на графе диалога зависит от контекста задачи, но в качестве примера можно предложить следующий вариант:

- работа с первичными документами (ввод данных по установленной форме в базовый файл, просмотр, контроль логики, корректировка, протоколирование, помощь);

- формирование выходных ведомостей (просмотр ведомостей, исключение полученных ведомостей, просмотр информационной базы, протоколирование действий пользователя, помощь);

- реорганизация базы (смысловой контроль, протоколирование выполненной реорганизации, просмотр базы, откат на прежнее состояние базы, помощь).

- работа со словарями (просмотр, корректировка, получение файлов, протоколирование действий пользователя, помощь).

В программах, регулирующих ввод информации в базу, необходимо предусмотреть как можно более развернутый и всесторонний контроль вводимых данных, поскольку ошибки в обрабатывающих программах не так опасны, как ошибки в данных, попавшие в базу. Сообщение об ошибках должны быть сформулированы конкретно и однозначно, что позволило бы пользователю предпринять соответственно такие же конкретные и однозначные действия. Несмотря на большую трудоемкость программирования, такой контроль окажется неоценимым при эксплуатации комплекса программ. Любые изменения, вносимые в базу данных, должны протоколироваться.

Логический контроль последовательности выполнения режимов становится

особенно важным при использовании диалогового режима. Пакетная обработка данных упрощает для пользователя проблему смыслового согласования программ, поскольку оно зафиксировано в управляющей части комплекса и никем, кроме программиста, не может быть изменена. Согласование программ фактически предопределяется на этапе технического проектирования при разработке макроалгоритма. В диалоговом же режиме отсутствует заранее установленная последовательность выполнения программ. Главной отличительной особенностью этого режима является возможность влияния пользователя на процесс обработки данных. В случае смысловой независимости задач коллизий не возникает, но в противоположном случае, при наличии такой зависимости, могут появляться неадекватности в информационной базе и ошибки в выходной информации. Под технологически зависимыми задачами понимаются задачи, решение одной из которых не может быть выполнено без предварительного решения другой. В качестве примера такой зависимости можно привести задачи учета основных фондов. При введении в базу текущих сведений о движении инвентарных объектов, расчет автоматизированных отчислений возможен лишь после проведения корректировки остатков основных Фондов по данным движения. Для проведения смыслового контроля выполнение любого режима должно регистрироваться блоком смыслового контроля, а возможность выполнения очередного режима проверяется с точки зрения непротиворечивости.

Применяется два способа описания диалога. Первый предполагает использование табличной формы описания. Второй использует представление структуры диалога в виде орграфа, вершины которого перенумерованы, а описание его содержания в соответствии с нумерацией вершин, либо в виде экранов, если сообщения относительно просты, либо в виде таблицы.

Пункт, описывающий схему взаимосвязи модулей и файлов в условиях диалогового режима может быть представлен несколькими схемами, каждая из которых соответствует определенному режиму. Головная же часть, представляется одним блоком с указателями схем режимов.

Все графические материалы должны быть оформлены в соответствии с методическими указаниями по оформлению дипломных и курсовых проектов.

## **2.5. Обоснование экономической эффективности проекта**

В этом разделе приводится обоснование экономической эффективности проекта. По выбору студента возможны следующие направления расчета экономической эффективности:

1) Сравнение вариантов организации ИС по комплексу задач (например, сравнение ИС, предлагаемой в проекте, с существующей).

2) Сравнение вариантов организации информационной базы комплекса задач (Файловая организация и база данных).

3) Сравнение вариантов организации технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

4) Сравнение вариантов технологии проектирования ИС (например, индивидуального проектирования с методами, использующими пакеты программ или модельного проектирования).

5) Сравнение вариантов технологии внутримашинной обработки данных.

В разделе 3.1. в зависимости от выбранного направления расчета должна быть изложена методика расчета экономической эффективности проекта. (см.п.3.1-3.3)

В разделе 3.2. необходимо представить результаты расчета (таблицы, графики, значения  $E_p$ ,  $\Delta$ ,  $T$  из п.3). Здесь следует определить улучшение качественных характеристик процесса управления соответствующим объектом и оценить влияние автоматизации комплексом задач на эффективность деятельности органов управления и конечные результаты (примеры расчета см.п.3.4).

В ЗАКЛЮЧЕНИИ рекомендуется сделать выводы по проекту, определить пути его внедрения на объекте и направления дальнейшего совершенствования ИС.

### **3. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

#### **3.1. Характеристика типовой методики расчета экономической эффективности**

В соответствии с ГОСТ 24.702–85 целесообразные варианты построения ИС выбираются путем балансирования показателей приращения эффекта  $\Delta$ , получаемого за счет создания или совершенствования ИС, и затрат  $Q$ . Математически эту задачу формулируют в виде:

$$\text{MAX } \Delta \text{ при } Q = \text{const},$$

или в виде обратной задачи:

$$\text{MIN } Q \text{ при } \Delta = \text{const}.$$

При оценке эффективности ИС используют обобщающие и частные показатели.

К основным обобщающим показателям экономической эффективности относятся [1,2]:

1. Расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений:

$$E_p = \Delta\P / K$$

где  $\Delta\P$  – годовая экономия (годовой прирост прибыли), руб.;

$K$  – единовременные затраты, руб.

2. Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E} = \Delta\P - K \cdot E_n,$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (в соответствии с [2]  $E_n = 0,15$ ).

Произведение  $K \cdot E_n$  в данном случае следует рассматривать как нормативную прибыль, которая должна быть получена от внедрения системы.

3. Срок окупаемости:

$$T = \frac{K}{\Delta\P} = \frac{1}{E_p}.$$

Расчет перечисленных обобщающих показателей предполагает предварительное вычисление частных показателей, характеризующих создаваемую или модернизируемую ИС, таких как:

- годовая экономия (годовой прирост прибыли);
- единовременные затраты на разработку и внедрение системы;
- среднегодовая трудоемкость функционирования;
- длительность обработки информации;
- надежность технических средств;
- увеличение затрат вследствие ненадежности КТС (комплекса технических средств), руб.
- достоверность и др.

Расчет  $\Delta\P$  может быть осуществлен одним из следующих вариантов.

1. Для задач увеличения выпуска и (или) повышения качества продукции (услуг):

$$\Delta\Pi = (A_2 - A_1) \cdot \Pi_1/A_1 + (C_1 - C_2) \cdot A_2/100 + \Delta\Pi_y + \Pi_M + \Pi_{\Pi},$$

где  $A_1$  – объем производства продукции (услуг) до внедрения ИС, руб.;

$A_2$  – объем производства продукции (услуг) после внедрения ИС, руб.;

$\Pi_1$  – прибыль до внедрения ИС, руб.;

$C_1$  – себестоимость 1 руб. реализованной продукции (услуг) до внедрения ИС, вычисленная с учетом затрат только в сфере производства, руб.;

$C_2$  – себестоимость 1 руб. реализованной продукции (услуг) после внедрения ИС, вычисленная с учетом затрат только в сфере производства, руб.;

$\Delta\Pi_y$  – экономия в сфере управления, получаемая при автоматизированном решении (эксплуатации) задачи, руб.;

$\Pi_M$  – уменьшение потерь вследствие штрафов и пени, руб.;

$\Pi_{\Pi}$  – прирост прибыли (экономия) у потребителя, руб.

2. Для ранее решавшихся задач (т.е. вариант 1 при  $A_1 = A_2$ ,  $C_1 = C_2$ )  $\Delta\Pi$  можно рассчитать следующим образом:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_y + \Pi_M + \Pi_{\Pi},$$

$$\Delta\Pi = Z_6 - Z_{\Pi},$$

где  $Z_6$ ,  $Z_{\Pi}$  – приведенные к одному году затраты на обработку информации соответственно при существующем и предлагаемом вариантах организации ИС.

3. Третий вариант расчета  $\Delta\Pi$  связан с внедрением новых задач:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi^1 - Z_{\Pi}$$

где  $\Delta\Pi^1$  – годовая стоимостная оценка результатов применения ИС, рассчитанная без учета затрат на обработку информации, в руб.;

$Z_{\Pi}$  – приведенные к одному году затраты на обработку информации при предлагаемом варианте организации системы, в руб.

4. Для задач, имеющих технологический характер  $\Delta\Pi$  рассчитывается как:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_{acy}/K_{acy} \cdot K_3,$$

где  $\Delta\Pi_{\text{асу}}$  – прибыль, получаемая в результате внедрения всей системы /комплекса/ в целом, руб.;

$K_{\text{асу}}$  – единовременные затраты на создание всей системы (комплекса) в целом, руб.;

$K_3$  – удельные единовременные затраты на задачу, руб.

При оценке проектных решений ИС может возникнуть необходимость совместного использования рассмотренных вариантов. Например, для оценки экономии (прибыли), получаемой от комплекса задач, могут быть использованы второй и третий варианты. А для расчета доли этой экономии, приходящей на некоторую «технологическую задачу» применим вариант четвертый.

Среднегодовые затраты на обработку информации ( $Z_6, Z_{\Pi}$ ), приведенные выше в формуле, должны определяться с учетом всех стадий жизненного цикла ИС:

$$Z_{\Pi} = (P + C)/T_{\text{ЭКС}} + \Phi + A/T_{\text{мод}} + Z,$$

где  $P$  – стоимость приобретения и освоения используемых средств автоматизации проектирования, руб.;

$C$  – единовременные затраты на создание и внедрение системы, не учитываемые в себестоимости машинно-часа, руб.;

$T_{\text{ЭКС}}$  – предполагаемый срок эксплуатации ИС, лет;

$\Phi$  – среднегодовые затраты на функционирование ИС (текущие затраты), руб.;

$A$  – единовременные затраты на модернизацию (адаптацию системы к изменившимся условиям применения), руб.;

$T_{\text{мод}}$  – среднее время между смежными периодами модернизации, лет;

$Z$  – среднегодовая сумма потерь вследствие ненадежности ИС, руб.

Показатель  $P = 0$ , если при создании ИС привлекаются только штатные средства программного обеспечения ЭВМ (операционные системы и их утилиты, трансляторы с алгоритмических языков и т.д.). В остальных случаях значение показателя  $P$  определяется на основании соответствующих прейскурантов.



Единовременные затраты на создание ИС ( $C$ ) в общем виде равны сумме затрат на проектирование ( $R$ ) и удельных затрат на приобретение, монтаж, наладку используемых средств ( $K_{BT}$ ), однако, вследствие того, что  $K_{BT}$  учитывается при расчете себестоимости машинно-часа, во избежание двойного счета значение  $C$  в большинстве случаев следует принимать равным  $R$ .

Единовременные затраты на проектирование ( $R$ ) определяются следующим образом:

$$R = S_{TЗ} \cdot T_{TЗ} + S_{ТП} \cdot T_{ТП} + S_{РП} \cdot T_{РП} + S_{ВН} \cdot T_{ВН}$$

где  $T_{TЗ}$ ,  $T_{ТП}$ ,  $T_{РП}$ ,  $T_{ВН}$  – трудоемкость соответствующей стадии создания системы – ТЗ, ТП, РП, внедрение;

$S_{TЗ}$ ,  $S_{ТП}$ ,  $S_{РП}$ ,  $S_{ВН}$  – себестоимости чел.-дня проектировщика на соответствующих стадиях создания системы.

Срок предполагаемой эксплуатации определяется в соответствии с периодами морального старения соответствующей техники (8 лет).

Среднегодовые затраты на функционирование  $\Phi$  определяются на основе построения оценки технологического процесса обработки информации (включая немашинные и внутри машинные процессы):

$$\Phi = \sum_{i \in I} T_i^\Phi \cdot C_i^\Phi \cdot H_i + \sum_{i \in Y} M_i \cdot C_i^M \cdot H_i$$

где  $T_i^\Phi$  – трудоемкость  $i$  – й операции технологических процессов до машинной (включая ручную обработку данных) и после машинной обработки данных, чел.-часы (нормо-часы);

$C_i^\Phi$  – себестоимость чел.-часа (нормо-часа) при выполнении  $i$  – й операции, руб.;

$H_i$  – количество реализаций  $i$  – й операции в течение года;

$M_i$  – машинное время необходимое для выполнения  $i$  – й операции;

$C_i^M$  – себестоимость маш.-часа при выполнении  $i$  – й операции;

$I$  – множество операций, входящих в технологические процессы до машинной, внутри машинной и после машинной обработки информации;

$Y$  – подмножество операций обработки информации на ЭВМ.

Трудоемкость выполнения  $i$  – й операции технологических процессов до машинной и после машинной обработки данных определяется следующим образом:

$$T_i^{\Phi} = Q_i/H_i$$

где  $Q_i$  – объем информации, обрабатываемой на  $i$  – й операции;

$H_i$  – среднечасовая норма выработки при выполнении  $i$  – й операции.

Трудоемкость выполнения  $i$  – й технологической операции на ЭВМ вычисляется по формуле:

$$M_i = Q_i/H_i^M$$

где  $H_i^M$  – производительность машины при выполнении  $i$  – й технологической операции.

Затраты на единовременную адаптацию /модернизацию/ оцениваются так же, как и затраты на проектирование, с той лишь разницей, что дополнительно учитывается коэффициент уменьшения трудоемкости, равной 0,5 /2/. Полные (капитальные) затраты ( $K$ ) на создание ИС находятся по формуле:

$$K = P + C + K_{\text{ВТ}}^{\text{ЛИКВ}} - K_{\text{ВТ}}^{\text{ВЫСВ}} \pm \Delta O_c.$$

где  $K_{\text{ВТ}}^{\text{ЛИКВ}}$  – остаточная стоимость ликвидируемых оборудования и других основных производственных фондов, руб.;

$K_{\text{ВТ}}^{\text{ВЫСВ}}$  – остаточная стоимость высвобожденных оборудования и других основных производственных фондов, руб.;

$\Delta O_c$  – общее изменение величины оборотных средств в результате внедрения ИС.

Величины  $K_{\text{ВТ}}^{\text{ЛИКВ}}$  и  $K_{\text{ВТ}}^{\text{ВЫСВ}}$  рассчитываются по формулам:

$$K_{\text{ВТ}}^{\text{ВЫСВ}} = K^{\text{ВЫСВ}} \cdot (1 - a \cdot T_{\text{тех}}),$$

$$K_{\text{ВТ}}^{\text{ЛИКВ}} = K^{\text{ЛИКВ}} \cdot (1 - a \cdot T_{\text{тех}}),$$

где  $K^{\text{ВЫСВ}}$  – первоначальная стоимость высвобождаемого оборудования, руб.;

$a$  – годовая норма амортизации;

$T_{\text{тех}}$  – срок эксплуатации высвобождаемого оборудования, /или ликвидируемого оборудования/,  $T_{\text{тех}} < 8,3$  лет;

$K^{\text{ликв}}$  – первоначальная стоимость ликвидируемого оборудования, руб.

### 3.2. Составление сетевого графика. Пример

Одним из вариантов представления сетевого графика является ориентированный граф, вершинами которого изображаются события, стрелками (дугами) – работы. Термин **работа** имеет следующие значения:

**а) действительная работа;**

**б) ожидание;**

**в) зависимость или фиктивная работа**, т.е. логическая связь между двумя или несколькими работами, указывающая, что начало одной работы непосредственно зависит от результата другой. Продолжительность фиктивной работы равна нулю. Действительные работы изображаются сплошными, а ожидания и зависимости – пунктирными стрелками.

Под **событием** понимают факт получения результата работ. Оно не имеет продолжительности во времени. Событие, непосредственно предшествующее работе называют **начальным**, а непосредственно следующее за ней – **конечным** (на графе начальное событие обозначается вершиной – истоком соответствующей дуги, а конечное событие – вершиной – стоком). В сети всегда существует по крайней мере одно **исходное** событие и одно **завершающее** событие. **Исходным** событием называют событие, которое является начальным событием хотя бы одной работы и не является конечным ни для одной работы (т.е. исходному событию не предшествует ни одна работа). **Завершающим** событием называют событие, которое является конечным хотя бы для одной работы и не является начальным ни для одной работы (т.е. получение конечного результата всей разработки).

Вершины графа помечаются числами  $0, 1, \dots, n$ , где  $n$  – число событий, дуги – величинами  $t_{ij}$  продолжительности соответствующих работ, где  $i$  – номер начального события (вершины-истока),  $j$  – номер конечного события (вершины-

стока). Как правило, числом 0 помечают исходное событие, а числом  $n$  – конечное. Дуга (работа) с вершиной – истоком  $i$  и стоком  $j$  обозначается через  $(i,j)$ .

После построения сетевого графика определяются основные временные параметры сетевого графика: ранний и поздний сроки наступления событий  $T_i^{(p)}$ ,  $T_i^{(n)}$ ; ранние и поздние сроки начала и окончания работ  $t_{ij}^{(pH)}$ ,  $t_{ij}^{(п н)}$ ,  $t_{ij}^{(p.o)}$ ,  $t_{ij}^{(п.o)}$ ; резервы времени работ и событий  $r_{ij}^{(п)}$ ,  $r_{ij}^{(св)}$ ,  $R_i$ . Результаты расчетов заносятся в таблицу 1.

Таблица 1

### Расчет параметров сетевого графика

Номер работы	Код работы		Параметры работ и событий в неделях или днях											
	i	j	$t_{ij}$	$T_i^{(p)}$	$T_i^{(n)}$	$T_j^{(p)}$	$T_j^{(n)}$	$t_{ij}^{pH}$	$t_{ij}^{пн}$	$t_{ij}^{p.o}$	$t_{ij}^{п.o}$	$r_{ij}^{(п)}$	$r_{ij}^{(св)}$	$R_i$

Ранний срок наступления события – это минимально возможный срок, необходимый для выполнения всех работ, предшествующих данному событию. Расчет ранних сроков ведут от исходного (начального) события  $i_0$  до завершающего  $i_n$ :

$$T_j^{(p)} = \max \{ T_i^{(p)} + t_{ij} \}, \quad i \in B_j$$

где  $B_j$  – множество событий  $i$ , соединенных с  $j$  – м событием работами  $(i,j)$ .

Поздний срок наступления события – это максимально допустимое позднее время наступления события  $i$ , что после наступления этого события в свой поздний срок остается достаточно времени, чтобы выполнить следующие за этим событием работы:

$$T_i^{(n)} = \min \{ T_j^{(n)} - t_{ij} \}, \quad j \in C_i$$

где  $C_i$  – множество событий  $j$ , соединенных с  $i$  – м работами  $(i,j)$ .

Вычисления ведутся от завершающегося события к исходному, предположив  $T_{\Pi}^{(п)} = T_{\Pi}^{(р)}$ . Зная ранний и поздний сроки наступления события, можно определить резерв времени события:

$$R_i = T_i^{(п)} - T_j^{(р)}$$

Ранний срок начала работы совпадает с ранним сроком наступления её начального события, а ранний срок окончания работы превышает его на величину продолжительности этой работы:

$$t_{ij}^{(р.н.)} = T_i^{(р)} + t_{ij}$$

Поздний срок окончания работы совпадает с поздним сроком наступления её конечного события, а поздний срок начала работы меньше на величину продолжительности этой работы:

$$t_{ij}^{(р.н.)} = T_j^{(п)} - t_{ij}, \quad t_{ij}^{(п.о.)} = T_j^{(п)}$$

Полный резерв времени работы  $(i, j)$  это максимальное время, на которое можно отстрочить её начало или увеличить продолжительность, не изменяя директивного срока наступления завершающегося события:

$$r_{ij}^{(п)} = T_j^{(п)} - T_j^{(р)} - t_{ij}$$

Сводный резерв времени работы  $(i, j)$  – это максимальное время, на которое можно отстрочить её начало или увеличить её продолжительность при условии, что все события сети наступают в свои ранние сроки:

$$r_{ij}^{(с.в.)} = T_j^{(р)} - t_{ij}$$

Далее определяется продолжительность пути сетевого графика как сумма продолжительностей составляющих его работ. Полный путь, имеющий наибольшую продолжительность, называется критическим  $T_{кр}$ . Для событий критического пути  $R_i = 0$ , так как  $T_i^{(р)} = T_i^{(п)}$ . Продолжительность критического пути больше продолжительности любого другого пути сетевого графика. Критический путь на сетевом графике выделяется двойной линией.

Разность между продолжительностью критического пути и продолжительностью любого полного пути является резервом времени этого пути R:

$$R(L_s) = T_{кр} - t(L_s)$$

Расчёт продолжительности и резервов времени путей сетевого графика производится в табл.2.

Таблица 2.

Расчет продолжительности путей сетевого графика

Обозначение пути	Последовательность событий пути	$t(L_s)$	$R(L_s)$	Примечание
$L_1$				
$L_2$				
$L_3$				
...				
$L_s$				

**Алгоритм вычисления  $T_i^{(p)}$  и  $T_{кр}$ :**

1. Каждой вершине  $i$  приписываем вес  $\lambda_i = 0, i = 0, \dots, n$ .
2. На очередном шаге просматриваем последовательно все вершины  $i=0, \dots, n$ , вычисляем новые значения весов по формуле

$$\lambda_j^1 = \max_i \{ \lambda_i + t_{ij} \}$$

где  $\lambda_i$  старое значение веса для узла  $i$ .

3. Если для каждого  $i = 0, \dots, n$  новое значение  $\lambda_i^1$ , вычисленное на последнем шаге, совпадает по значению с  $\lambda_i$ , вычисленным на предпоследнем шаге, то переходим на пункт 4, иначе переходим на пункт 2.

4. Ранние сроки наступления событий соответственно равны  $T_i^p = \lambda_i^1, i = 0, \dots, n$  и критическое время завершения всего комплекса работ равно  $T_{кр} = \lambda_n^1$ .

**Отыскание критического пути.** Для отыскания критического пути из вершины  $i_0$  в вершину  $i_n$  можно использовать следующий способ.

Из всех дуг, входящих в вершину  $i_n$  выделяем те, которые удовлетворяют условию:

$$T_j^{(p)} - T_i^{(p)} - t_{ij} = 0$$

Рассматриваем затем вершины, из которых выходят выделенные дуги, и снова из входящих в них дуг выделяем те, которые удовлетворяют условию (1). Процесс продолжается до тех пор, пока не придем в вершину  $i_0$ . Путь от  $i_0$  до  $i_n$  (возможно не один), составленный из выделенных дуг, критический.

#### Алгоритм вычисления $T_i^{(n)}$ :

1. Вершинам  $i = 0, \dots, n$  приписываем вес  $\mu_i = 0$ .
2. На очередном шаге просматриваем последовательно все вершины  $j=0, \dots, n$ , вычисляем новые значения весов по формуле

$$\mu_j^1 = \max_i \{ \mu_i + t_{ji} \}$$

где  $\mu_i$  старое значение веса для узла  $i$ .

3. Если для каждого  $j = 0, \dots, n$  новое значение  $\mu_j^1$ , вычисленное на последнем шаге, совпадает по значению с  $\mu_j$ , вычисленным на предпоследнем шаге, то переходим на пункт 4, иначе переходим на пункт 2.

4. Поздние сроки наступления событий соответственно равны  $T_i^{(n)} = T_{кр} - \mu_i^1$ ,  $i = 0, \dots, n$ .

**Пример.** Пусть задан сетевой график, изображенный на рис. 1.

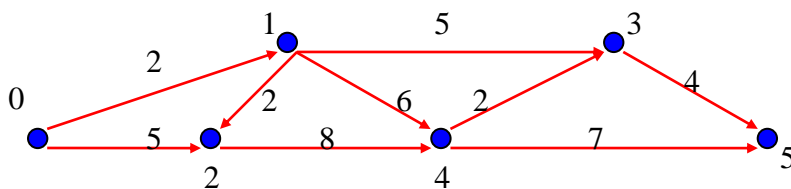


Рис. 1

На каждой дуге поставим заданные числа, указывающие на продолжительность соответствующих работ. Вычислим по изложенным выше алгоритмам  $T_i^{(P)}$ ,  $T_i^{(n)}$ ,  $T_{кр}$ .

Вычисление  $T_i^{(P)}$ ,  $T_{кр}$ :

Шаг 1. Положим  $\lambda_i = 0$ ,  $i = 0, \dots, 5$

Шаг 2. Получим

$$\lambda_0^1 = 0;$$

$$\lambda_1^1 = \lambda_0 + t_{01} = 0 + 2 = 2; \lambda_2^1 = \max\{\lambda_0 + t_{02}, \lambda_1^1 + t_{12}\} = \max\{5, 4\} = 5;$$

$$\lambda^1_3 = \max\{\lambda^1_1 + t_{13}, \lambda^1_4 + t_{43}\} = \max\{7, 2\} = 7;$$

$$\lambda^1_4 = \max\{\lambda^1_1 + t_{14}, \lambda^1_2 + t_{24}\} = \max\{8, 13\} = 13;$$

$$\lambda^1_5 = \max\{\lambda^1_3 + t_{35}, \lambda^1_4 + t_{45}\} = \max\{11, 20\} = 20$$

шаг 3. Получим

$$\lambda^1_0 = 0;$$

$$\lambda^1_1 = 2;$$

$$\lambda^1_2 = 5;$$

$$\lambda^1_3 = \max\{\lambda^1_1 + t_{13}, \lambda^1_4 + t_{43}\} = \max\{7, 15\} = 15;$$

$$\lambda^1_4 = \max\{\lambda^1_1 + t_{14}, \lambda^1_2 + t_{24}\} = \max\{8, 13\} = 13;$$

$$\lambda^1_5 = \max\{\lambda^1_3 + t_{35}, \lambda^1_4 + t_{45}\} = \max\{19, 20\} = 20;$$

шаг 4. Получим

$$\lambda^1_0 = 0; \lambda^1_1 = 2; \lambda^1_2 = 5; \lambda^1_3 = 15; \lambda^1_4 = 13; \lambda^1_5 = 20;$$

шаг 5. Получим

$$T^{(p)}_0 = 0; T^{(p)}_1 = 2; T^{(p)}_2 = 5; T^{(p)}_3 = 15; T^{(p)}_4 = 13; T^{(p)}_5 = 20; T_{кр} = T^{(p)}_5 = 20;$$

Вычисление  $T^{(n)}_i$ :

шаг 1. Получим  $\mu_i = 0, i = 1, \dots, n$ .

шаг 2. Получим

$$\mu^1_0 = \max\{t_{01} + \mu_1, t_{02} + \mu_2\} = \max\{2, 5\} = 5;$$

$$\mu^1_1 = \max\{t_{12} + \mu_2, t_{13} + \mu_3, t_{14} + \mu_4\} = \max\{2, 5, 6\} = 6;$$

$$\mu^1_2 = t_{24} + \mu_4 = 8;$$

$$\mu^1_3 = t_{35} + \mu_5 = 4;$$

$$\mu^1_4 = \max\{t_{43} + \mu_3, t_{45} + \mu_5\} = \max\{6, 7\} = 7;$$

$$\mu^1_5 = 0$$

шаг 3. Получим

$$\mu^1_0 = \max\{2 + 6, 5 + 8\} = 13$$

$$\mu^1_1 = \max\{2 + 8, 4 + 5, 6 + 7\} = 13$$

$$\mu^1_2 = 8 + 7 = 15$$

$$\mu^1_3 = 4$$

$$\mu^1_4 = \max\{2 + 4, 7 + 0\} = 7$$



$$\mu^1_5=0$$

шаг 4. Получим

$$\mu^1_0=\max\{2+13,5+15\}=20$$

$$\mu^1_1=\max\{2+15,5+4\}=17$$

$$\mu^1_2=8+7=15$$

$$\mu^1_3=4+0=4$$

$$\mu^1_4=\max\{2+4,4+0\}=7$$

$$\mu^1_5=0$$

шаг 5. Получим

$$\mu^1_0=20; \mu^1_1=17; \mu^1_2=15; \mu^1_3=4; \mu^1_4=7; \mu^1_5=0;$$

шаг 6. Получим

$$T^{(n)}_0= T_{кр} -\mu^1_0=20-20=0;$$

$$T^{(n)}_1= T_{кр} -\mu^1_1=20-17=3;$$

$$T^{(n)}_2= T_{кр} -\mu^1_2=20-15=5;$$

$$T^{(n)}_3= T_{кр} -\mu^1_3=20-4=16;$$

$$T^{(n)}_4= T_{кр} -\mu^1_4=20-7=13;$$

$$T^{(n)}_5= T_{кр} -\mu^1_5=20-0=20;$$

### 3.3. Трудоемкость разработки программного обеспечения

Если известны по опыту работы или заданы по нормативам затраты труда на подготовку описания задачи  $t_o$ , исследование алгоритма решения задачи  $t_{и}$ , разработку блок-схемы алгоритма  $t_a$ , программирование по готовой блок-схеме  $t_{п}$ , отладку программы на ЭВМ  $t_{отл}$ , подготовку документации по задаче  $t_d$ , то трудоемкость разработки программного обеспечения решения задачи можно рассчитать по формуле:

$$t = t_o + t_{и} + t_a + t_{п} + t_{отл} + t_d.$$

Составляющие затрат труда, в свою очередь, можно определить через условное число операторов в разрабатываемом программном обеспечении. В их число входят операторы, которые необходимо написать программисту в

процессе работы над задачей с учетом возможных уточнений в постановке задачи и совершенствовании алгоритма. Условное число операторов  $Q$  в программе задачи может быть определено по формуле

$$Q = qc(1 + p),$$

где  $q$  – предполагаемое число операторов;  $c$  – коэффициент сложности программы;  $p$  – коэффициент коррекции программы в ходе ее разработки. Помимо названных выше используются коэффициенты квалификации разработчика алгоритмов и программ –  $k$  и увеличения затрат труда вследствие недостаточного или некачественного описания задачи –  $B$ .

При оценке затрат труда на разработку задачи предполагается, что подготовка описания задачи осуществляется одними исполнителями, а все остальные работы – другими. Затраты труда на подготовку описания задачи точно определить невозможно, так как это связано с творческим характером работы.

Коэффициенты, используемые при оценке затрат труда на подготовку задачи к решению ее на ЭВМ в автоматизированной системе, характеризуют различные факторы: коэффициент сложности программы  $c$  – относительную сложность программ задачи по отношению к так называемой типовой задаче, сложность которой принята равной единице (типовые задачи для разных классов АС могут быть разными, поэтому в процессе создания базовой АС необходимо определять типовую задачу, с трудоемкостью разработки которой можно будет сравнивать другие задачи в АС данного класса: величина  $c$  лежит в пределах от 1,25 до 2); коэффициент коррекции программы  $p$  – увеличение объема работ за счет внесения изменений в алгоритм или программу решения задачи по результатам уточнения постановок и описаний ее, изменения состава и структуры информации, а также уточнений, вносимых разработчиками для улучшения качества самой программы без изменения постановки задачи (на практике при разработке программы в среднем вносится 3-5 коррекций, каждая из которых ведет к переработке от 5 до 10% готовой программы, т.е. величина  $p$  находится в пределах 0,05...0,1); коэффициент квалификации разработчика  $k$  –

степень подготовленности исполнителя к порученной ему работе (определяется в зависимости от стажа работы и составляет: для работающих до двух лет - 0,8; от двух до трех лет - 1,0; от трех до пяти лет - 1,1-1,2; от пяти до семи лет - 1,3-1,4; свыше семи лет - 1,5-1,6); коэффициент увеличения затрат труда вследствие недостаточного описания задачи  $B$  – качество постановки задачи, выданной для разработки программы, в связи с тем, что задачи, как правило, требуют уточнения и некоторой доработки (практика показывает, что в большинстве случаев этот коэффициент в зависимости от сложности задачи принимается от 1,2 до 1,5).

Затраты труда на изучение описания задачи  $t_{и}$  с учетом уточнения описания и квалификации программиста могут быть определены по формуле, чел-ч:

$$t_{и} = QB / (75 \div 85)k$$

Затраты труда на разработку алгоритма решения задачи  $t_a$  рассчитываются по формуле, чел-ч

$$t_a = Q / (20 \div 25)k.$$

Затраты труда на составление программы по готовой блок-схеме  $t_{п}$  определяются по формуле, чел-ч:

$$t_{п} = Q / (20 \div 25)k.$$

Затраты труда на отладку программы на ЭВМ  $t_{отл}$  рассчитывается по следующим формулам, чел-ч:

при автономной отладке одной задачи

$$t_{отл} = Q / (45)k;$$

при комплексной отладке задачи

$$t_{отл}^k = 1,5t_{отл}.$$

Затраты труда на подготовку документации по задаче  $t_d$  определяются по формуле, чел-ч:

$$t_d = t_{др} + t_{до},$$

где  $t_{др}$  – затраты труда на подготовку материалов в рукописи, равные  $Q / (15 \div 20)k$ ;

$t_{до}$  – затраты труда на редактирование, печать и оформление документации, равные  $0,75t_{др}$ .

Полная средняя трудоемкость разработки программы:  $t_{р.п} = 0,83Q/k$ .  
Рассчитаем трудоемкость разработки программного обеспечения.

$$q=780; c=1,25; p=0,08; k=1,1; B=1,3;$$

$$Q = qc(1 + p) = 780 * 1,25 * (1 + 0,08) = 1053;$$

$$t_{и} = QB / (75 \div 85)^k = 1053 * 1,3 / (78 * 1,1) = 15,9 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{а} = Q / (20 \div 25)^k = 1053 / (22 * 1,1) = 43,5 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{п} = Q / (20 \div 25)^k = 1053 / (22 * 1,1) = 43,5 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{отл} = Q / (45)^k = 1053 / (45 * 1,1) = 21,3 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{др} = Q / (15 \div 20)^k = 1053 / (17 * 1,1) = 56,3 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{до} = 0,75t_{др} = 0,75 * 56,3 = 42,2 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{д} = t_{др} + t_{до} = 56,3 + 42,2 = 98,5 \text{ (чел-ч.)};$$

$$t_{о} = 116 \text{ (чел.-ч.)};$$

Трудоемкость разработки программного обеспечения равна:

$$t = t_{о} + t_{и} + t_{а} + t_{п} + t_{отл} + t_{д} = 338,7/8 = 42 \text{ (чел-дня.)};$$

### 3.4. Примеры расчета показателей экономической эффективности ЭИС

**Пример 1.** Расчет единовременных затрат на проектирование ( $R$ ) и отпускной цены программного продукта ( $C_{отп}$ ). Дано количество разработчиков ( $M$ ) – 3 чел.; период времени разработки ( $T_{раз}$ ) – 72 дн.; оклад разработчика ( $C_{ок}$ ) – 2750р.; оклад руководителя – 25000 руб., оклад консультанта – 25000 руб., использованные средства проектирования – Intel Core i7 DDR 3L; период использования ПЭВМ ( $T_{пэвм}$ ) – 40 дн.; стоимость маш.-часа ( $C_{маш}$ ) – 105 р.

Необходимо определить единовременные затраты на проектирование ( $R$ ) (полную себестоимость программы) и отпускную цену программного продукта ( $C_{отп}$ ).

Затраты на разработку программы состоят из:

а) прямой производственной заработной платы (Фзарп)

б) дополнительной заработной платы ( $\Phi_{\text{доп.зарп}}$ ) – 15-20 % от основной производственной заработной платы;

в) начислений на заработную плату ( $H$ ) – 13% от общей заработной платы;

г) стоимость маш. - часа ( $C_{\text{маш.}}$ );

д) накладных расходов ( $H_p = (\Phi_{\text{зарп}} + \Phi_{\text{доп.зарп}} + H + C_{\text{маш.}}) * b / (1-b)$ ,  $b = 0.2-0.3$ );

е) отчисления в социальный фонд ( $\Phi_{\text{соц}}$ ) – 30% от общей заработной платы;

Вычислим себестоимость одного чел.-дня на стадии ( $T_1 = T_{\text{кр}} - T_2 = 72 - 42 = 30$  чел.-дн.), когда не пользовались средствами проектирования ( $S_1$ ):

$$S_1 = (\Phi_{\text{зарп}} + \Phi_{\text{доп.зарп}} + H + \Phi_{\text{соц}} + H_p) / 26$$

$$\Phi_{\text{зарп}} = 2750 + 25000 / (26 * 6) * 12 + 25000 / (26 * 6) * 4 = 5314,103 \text{ руб.}$$

$$\Phi_{\text{доп.}} = 0,2 * \Phi_{\text{зарп}}$$

$$\Phi_{\text{доп.}} = 0,2 * 5314,103 = 1062,821 \text{ руб.}$$

$$H = (\Phi_{\text{зарп}} + \Phi_{\text{доп.}}) * 13\%$$

$$H = (5314,103 + 1062,821) * 0,13 = 829 \text{ руб.}$$

$$\Phi_{\text{соц}} = (\Phi_{\text{зарп}} + \Phi_{\text{доп.}}) * 30\%$$

$$\Phi_{\text{соц}} = (5314,103 + 1062,821) * 0,30 = 1913,077 \text{ руб.}$$

$$H_p = (\Phi_{\text{зарп}} + \Phi_{\text{доп.}} + H + C_{\text{маш.}}) * b / (1-b)$$

$$H_p = (5314,103 + 1062,821 + 829 + 105) * 0,2 / (1 - 0,2) = 1827,731 \text{ руб.}$$

$$S_1 = (5314,103 + 1062,821 + 829 + 1913,077 + 1827,731) / 26 = 421,02 \text{ руб.}$$

Вычислим себестоимость одного чел.-дня на стадии ( $T_2 = 72 - 30 = 42$  чел.-дн.), когда разработчики пользовались средствами проектирования:

$$S_2 = S_1 + (C_{\text{маш}} + C_{\text{маш}} * b / (1-b))$$

$$S_2 = 421,02 + (105 * 6 + 105 * 6 * 0,2 / (1 - 0,2)) = 1208 \text{ руб.}$$

По формуле для  $R$  из раздела 3.1 получим:

$$R = S_1 * T_1 + S_2 * T_2$$

$$R = 421,02 * 30 + 1208 * 42 = 63389,02 \text{ руб.}$$

Определим отпускную цену разработанной программы с учетом нормативной прибыли, налога на прибыль, налога на добавленную стоимость,

которые определяются соответственно как 15% от себестоимости (R), 20% от прибыли и 20% от добавленной стоимости:

Стоимость программы (Ц) равна:

$$Ц = R + 0,15 * R / (1 - 0,2)$$

$$Ц = 63389,02 + 0,15 * 63389,02 / (1 - 0,2) = 75274,47 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{отп}} = Ц + 0,2 * Ц$$

$$C_{\text{отп}} = 75274,47 + 0,2 * 75274,47 = 90329,36 \text{ руб.}$$

При этом нормативная чистая прибыль равна  $0,15 * R = 0,15 * 63389,02 = 9508,35$  руб.

**Пример 2.** Расчет единовременных среднегодовых затрат на функционирование системы (Ф). Рассматривается система автоматизации работы бухгалтерии по учету поступления материалов на фирму и расчетам с поставщиками. Наименования работ, трудовые и стоимостные затраты на эти работы при существующей и машинной обработке информации приведены в таблицах 3 и 4, в этих же таблицах приведены результаты расчетов.

### Существующая система обработки информации

Таблица 3

№ п/п	Наименование операции технологического процесса решения комплекса задач	Оборудование	Ед. изм.	Объем работы	Норма выработки в час	Трудоемкость (гр.5/гр.6)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Прием, регистрация, контроль первичных документов	-----	док-т	160	42,86	3,73
2.	Сортировка	-----	док/пр	900	20	45,00
3.	Заполнение документов (приходный ордер, карточка складского учета, ведомость учета)	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док/ст р.	900	25	36,00
4.	Составление ведомости "Приход материалов"	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док-т	1000	67	14,93
5.	Составление ведомости "Оплата материалов"	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док-т	2000	25	80,00
6.	Составление ведомости "Остатки по поставщикам"	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док-т	1000	35	28,57

7.	Составление оборотной ведомости	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док-т	4000	250	16,00
8.	Составление сжатой сводки по приходу материалов	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док-т	1000	20	50,00
9.	Составление ведомости долгов	Intel Core i5-4690 LGA 1150 OEM	док-т	2000	45	44,44
10.	Контроль, регистрация, выдача отчетных ведомостей	-----	док-т	3000	35	85,71
	Одноразовое решение:					404,39
	Итого за год:					4852,66

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Среднечасовая з/пл оператора (руб.)	Часовая амортизация (руб.)	Часовая стоимость накладных расходов (руб.)	Стоимость работы оборудования (гр.8+гр.9+гр.10)	Стоимостные затраты (гр.7хгр.11) (руб.)
1	8	9	10	11	12
1.	105	-----	63	168	627,16
2.	105	-----	63	168	7560,00
3.	105	-----	63	168	6048,00
4.	105	-----	63	168	2507,46
5.	105	-----	63	168	13440,00
6.	105	-----	63	168	4800,00
7.	105	-----	63	168	2688,00
8.	105	-----	63	168	8400,00
9.	105	-----	63	168	7466,67
10.	105	-----	63	168	14400,00
					67937,29
					135247,42

Среднегодовые затраты при существующей обработке информации составляют:  
 $Z_6 = 135247,42$  руб.

Пояснения к таблице 3:

$$1) N_{\text{выр.}(1 \text{ операция})} = 3600 / (V_{\text{пк1}} + V_{\text{ск}} + V_{\text{пк2}} + V_{\text{ск}} + V_{\text{рд}}) =$$

$$= 3600 / (40 + 2 + 20 + 2 + 20) = 84 = 42,86, \text{ где}$$

$V_{\text{пк1}}$  – время поиска кода в справочнике материалов;

$V_{\text{ск}}$  – время сопоставления кодов;

$V_{\text{пк2}}$  – время поиска кода в справочнике поставщиков;

$V_{\text{рд}}$  – время регистрации документа.

$$2) N_{\text{выр.}(2 \text{ операция})} \text{ принимается исходя из имеющегося опыта (40).}$$

$$3) N_{\text{выр.}(3 \text{ операция})} = 3600 / (V_{\text{зз}} \times K_{\text{зс}}) = 3600 / (0,64 \times 60) = 38,6, \text{ где}$$

$V_{зз}$  – время записи одного знака;

$K_{зс}$  – количество знаков в строке.

$$4) N_{\text{выр.}(4 \text{ операция})} = 3600 / ((V_{зз} \times K_{зс} + V_{\text{выч}1}) \times K_{с} + V_{\text{выч}2} + V_{\text{выч}3}) = \\ = 3600 / ((0,64 \times 80 + 7,68) \times 90 + 6 \times 5 + 6 \times 10) = 3600/5389,2 = 0,67, \text{ где}$$

$V_{\text{выч}1}$  – время вычисления (количество  $\times$  цена);

$K_{с}$  – количество строк в документе;

$V_{\text{выч}2}$  – время подсчета итоговых сумм по каждому наименованию материала;

$V_{\text{выч}3}$  – время подсчета общих итогов.

$$5) N_{\text{выр.}(5 \text{ операция})} = 3600 / ( (V_{зз} + K_{зс} + V_{\text{выч}1}) \times K_{с} + V_{\text{выч}2} + V_{\text{выч}3} ) = \\ = 3600 / ((0,64 \times 80 + 7,68) \times 70 + 6 \times 5 + 6 \times 10) = 3600 / 4211,6 = 0,85$$

$$6) N_{\text{выр.}(6 \text{ операция})} = 3600 / ( (V_{зз} \times K_{зс} + V_{п} + 2V_{\text{выч}1} + V_{\text{выч}2}) * K_{с} + \\ + V_{\text{выч}3} + V_{\text{выч}4} ) = 3600 / ( (0,64 \times 140 + 10 + 2 \times 7,68 + 6) * 160 + 6 * 16 + 6 * 10) = \\ 3600 / 19509,6 = 0,18, \text{ где}$$

$V_{п}$  – время поиска строки в ведомости остатков за прошедший месяц;

$V_{\text{выч}1}$  – время вычисления (количество  $\times$  цена);

$V_{\text{выч}2}$  – время подсчета остатков на конец месяца;

$V_{\text{выч}3}$  – время подсчета итогов по каждому наименованию материала и поставщика;

$V_{\text{выч}4}$  – время подсчета общих итогов.

$$7) N_{\text{выр.}(7 \text{ операция})} = 3600 / ( (V_{зз} \times K_{зс} + V_{п}) \times K_{с} + V_{\text{выч}1} + V_{\text{выч}2} ) = \\ = 3600 / ( (0,64 \times 22 + 10) \times 160 + 24 + 6 \times 4 ) = 3600 / 3900,8 = 0,93, \text{ где}$$

$V_{п}$  – время поиска записи в ведомостях;

$V_{\text{выч}1}$  – время вычисления по проводкам;

$V_{\text{выч}2}$  – время подсчета общих итогов.

$$8) N_{\text{выр.}(8 \text{ операция})} = 3600 / ((V_{зз} * K_{зс} + V_{п}) * K_{с}) = 3600 / ( (0,64 * 52 + 3) * 90 ) = \\ 3600 / 3265,2 = 1,1, \text{ где}$$

$V_{п}$  – время поиска записи в ведомости прихода.

$$9) N_{\text{выр.}(9 \text{ операция})} = 3600 / ( (V_{зз} \times K_{зс} + V_{п}) \times K_{с} ) = 3600 / ((0,64 * 37 + 5) * 30 ) = \\ 3600 / 860,4 = 4,18, \text{ где}$$



$V_{\text{п}}$  – время поиска записи в ведомости оплаты материалов.

10)  $N_{\text{выр.}}(10 \text{ операция})$  принимается исходя из имеющегося опыта:

$$N_{\text{выр.}} = 3600 / 85 = 42,35$$

Средняя з/пл операторов =

$$\begin{aligned} & (\text{з/пл за месяц}) / (\text{количество дней} * \text{длительность рабочей смены}) = \\ & = 16500 / (26 * 6) = 105 \text{ рублей.} \end{aligned}$$

Накладные расходы = 60% от среднечасовой з/пл оператора =  $105 * 0,6 = 63$  рублей.

Среднегодовые затраты при существующей системе обработке информации равны сумме затрат по всем операциям: 135247,42 рублей.

### Предлагаемая обработка

Таблица 4

№п/п	Наименование операции технологического процесса решения комплекса задач	Оборудование	Ед. изм.	Объем работы	Норма выработки в час	Трудоемкость (гр.5/гр.6)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Прием, регистрация и контроль первичных документов	-----	док-т	160	240	0,67
2.	Сортировка	Intel Core i7 DDR 3L	знак	900	40	22,50
3.	Заполнение документов (приходный ордер, карточка складского учета, ведомость учета)	Intel Core i7 DDR 3L	знак	900	240	3,75
4.	Составление ведомости "Приход материалов"	Intel Core i7 DDR 3L	док-т	100	144	0,69
5	Составление ведомости "Оплата материалов"	Intel Core i7 DDR 3L	док-т	200	240	0,83
6.	Составление ведомости "Остатки по поставщикам"	Intel Core i7 DDR 3L	док-т	100	250	0,40
7	Составление оборотной ведомости	Intel Core i7 DDR 3L, HP LaserJet 1100	док-т	400	140	2,86
8	Составление сжатой сводки по приходу материалов	Intel Core i7 DDR 3L, HP LaserJet 1100	док-т	100	130	0,77
9	Составление ведомости долгов	Intel Core i7 DDR 3L, HP LaserJet 1100	док-т	100	143	0,70
10	Контроль, регистрация, выдача отчетных ведомостей	Intel Core i7 DDR 3L, HP LaserJet 1100	док-т	900	3200	0,28
	Одноразовое решение:					33,45

Итого за год					401,42
--------------	--	--	--	--	--------

## Продолжение таблицы 4

№ п/п	Среднечасовая з/пл оператора (руб.)	Часовая амортизация (руб.)	Часовая стоимость накладных расходов (руб.)	Стоимость работы оборудования (гр.8+гр.9+гр.10)	Стоимостные затраты (гр.7*гр.11) (руб.)
1	8	9	10	11	12
1	93	-----	56	148,7	99,33
2	93	-----	56	148,7	3352,50
3	93	29	56	178	667,50
4	93	29	56	178	123,61
5	93	29	56	178	148,33
6	93	29	56	178	71,20
7	93	29	56	178	508,57
8	93	29	56	178	136,92
9	93	29	56	178	124,48
10	93	29	56	178	50,06
					5282,51
					63390,12

## Пояснения к таблице 4:

$$1) N_{\text{выр.}}(1 \text{ операция}) = 3600 / V_{\text{рд}} = 3600 / 360 = 10, \text{ где}$$

$V_{\text{рд}}$  - время регистрации документа.

$$2) N_{\text{выр.}}(2 \text{ операция}) = 3600 / V_{\text{нз}} = 3600 / 0,9 = 4000, \text{ где}$$

$V_{\text{нз}}$  - время набора одного знака.

$$3) N_{\text{выр.}}(3 \text{ операция}) = 3600 / (V_{\text{од}}) = 3600 / 15 = 240,$$

где  $V_{\text{од}}$  - время обработки документа.

$$4) N_{\text{выр.}}(4 \text{ операция}) = 3600 / (V_{\text{од}} + V_{\text{пр}}) = 3600 / (15 + 10) = 144$$

где  $V_{\text{пр}}$  - это

$$5) N_{\text{выр.}}(5 \text{ операция}) = 3600 / V_{\text{обр.д}} = 3600 / 15 = 240,$$

где  $V_{\text{обр.д}}$  - время обработки данных.

$$6) N_{\text{выр.}}(6 \text{ операция}) = 3600 / (V_{\text{од}}) = 3600 / 15 = 240$$

$$7) N_{\text{выр.}}(7 \text{ операция}) = 3600 / (V_{\text{од}}) = 3600 / 15 = 140$$

$$8) N_{\text{выр.}}(8 \text{ операция}) = 3600 / (V_{\text{фд}} + K_3/C_{\text{п}}) = 3600 / (0,98 + 8000/300) = 130,53,$$

где  $V_{\text{фд}}$  - время формирования документа;

$K_3$  - среднее количество знаков в документе;

$C_{\text{п}}$  - скорость принтера (зн/сек).

Среднегодовые затраты при машинной обработке информации равны сумме затрат по всем операциям:  $\Phi = 63390,12$  рублей.

Среднегодовые затраты на обработку информации ( $Z_{\Pi}$ ):

$$Z_{\Pi} = (P + C)/T_{\text{экс}} + \Phi = 45790/6 + 63390 = 71021,66 \text{ руб.}$$

### **Пример 3. Обоснование выбора метода проектирования ЭИС**

На этапе технико-экономического обоснования выявлены следующие параметры проектируемой ИС:

1. Расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений:

$$E_{pi} = \Delta\Pi_i / K_i = \Delta\Pi_i / (P_i + C_i),$$

где  $\Delta\Pi_i$  – годовая экономия (или прибыль), полученная при эксплуатации ИС;

$K_i$  – единовременные затраты;

$P_i$  – единовременные затраты на приобретение и освоение средств автоматизации проектирования;

$C_i$  – единовременные затраты на создание и внедрение ИС.

$$E_{pi} = 64225,75 / 63390 = 1,01$$

2.  $Z_{\Pi_i} = (P_i + C_i) / T_{\text{экс}} + \Phi_i + A_i / T_{\text{мод}}$ ,

где  $\Phi_i$  – среднегодовые затраты на эксплуатацию (функционирование) ИС;

$A_i$  – затраты на единовременную модернизацию (привязку проекта к изменившимся условиям эксплуатации системы);

$T_{\text{экс}}$  – ожидаемое время эксплуатации системы;

$T_{\text{мод}}$  – среднее время между смежными периодами модернизации.

$$3. \Delta\Pi_i = \Delta\Pi^1(Z_0) - Z_{\Pi_i},$$

$$\Delta\Pi_i = 135247,42 - 71021,66 = 64225,75$$

где  $\Delta\Pi^1$  – стоимостная оценка использования результатов эксплуатации системы в течение года без учета затрат, связанных с созданием, эксплуатацией и модернизацией системы;

$Z_{\Pi_i}$  – приведенные затраты на создание, эксплуатацию и модернизацию ИС.

4. Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E} = \Delta\Pi - R * E_n, \text{ где}$$

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E_n = 0,15$ ).

$$\mathcal{E} = 64225,75 - 63390 \cdot 0,15 = 54717,23 \text{ рублей}$$

5. Срок окупаемости:

$$T = R/\Delta\Pi = 1/E_p.$$

$$T = 63389/64225 = 1/1,01 = 0,99$$

Итого, срок окупаемости программы составляет 11 месяцев 8 дней.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

#### **4.1. Требования и правила изложения текстового материала**

Важное значение в работе над дипломным проектом имеет его оформление.

К форме дипломного проекта предъявляются определенные требования. Весь материал дипломного проекта следует расположить в определенной последовательности. Тексту дипломного проекта предшествует титульный лист (пояснительная записка), который выдается кафедрой и заполняется студентом по установленной форме. На титульном листе справа студент должен поставить фамилии и инициалы свои, руководителя проекта, нормоконтролёра. На титульном листе расписываются студент-дипломник, руководитель, нормоконтролёр и заведующий кафедрой. Вслед за титульным листом помещается задание на дипломный проект, а затем содержание(оглавление) дипломного проекта. В содержании приводятся заголовки разделов, глав, параграфов и т.д. с указанием страниц всех частей проекта. При этом заголовки и их рубрикационные индексы должны быть приведены в строгом соответствии с текстом.

Текстовый материал дипломного проекта должен быть напечатан через полтора интервала на одной стороне бумаги стандартного формата А4 (210x297) и не должен содержать орфографических ошибок, отвечать требованиям грамматики, стилистики или редакции. Дипломный проект переплетается в твердый переплет.

При оформлении текстового материала дипломного проекта необходимо соблюдать следующие требования:

1. расстояние от левого края страницы до границы текста составляет не менее 25 мм;
2. расстояние от правого края страницы до границы текста составляет не менее 10 мм;
3. расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней границы страницы должны быть не менее 15 мм;
4. абзац должен начинаться на расстоянии 35 мм от левого края страницы.

Основной текст диплома набирается шрифтом Times New Roman размером 14 пунктов, с автоматической расстановкой переносов и выравниванием по ширине. Используйте сервисные возможности текстового процессора MSWord для тщательной грамматической проверки вашего текста.

Текст примечаний, примеров, сносок рекомендуется писать столбцом на расстоянии 45 мм от левого края страницы.

Не разрешается размещать заголовки и подзаголовки в нижней части страницы, если на ней не помещается более 4-5 строк последующего текста.

При оформлении отдельных глав дипломного проекта следует помнить, что каждая глава должна начинаться с новой страницы.

Названия глав параграфов, пунктов, подпунктов следует начинать с абзаца и их можно писать более крупным шрифтом, чем текст. При этом цифры, указывающие их номера, не должны выступать за границу абзаца.

Подчеркивания наименований глав, параграфов и др. не допускаются. Расстояние между заголовками глав, параграфов и последующим текстом должно быть на 5 мм больше расстояния, чем между строками текста.

Названия глав, параграфов должны соответствовать оглавлению (содержанию).

Все страницы работы должны быть пронумерованы последовательно арабскими цифрами. Нумерация страниц должна быть сквозной от титульного листа до последнего листа текста, включая иллюстрацию, таблицы, графики, диаграммы и т.д., расположенные внутри текста или после него, а также приложения. На титульном листе, который является первой страницей, а также задании на дипломный проект и странице «содержание», номера страниц не ставятся, но учитываются при общей нумерации. Объем текстового и иллюстративного материала без приложений не должен превышать 100 страниц.

Сокращения в тексте не допускаются, исключения составляют сокращения, для которых в тексте не была приведена полная расшифровка.

Формулы набираются исключительно с использованием редактора формул MicrosoftEquation. При написании в тексте формул, значения символов и

числовых коэффициентов должны быть приведены непосредственно под формулой, с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки начинается словом «где» без двоеточия после него. Если в тексте есть ссылки на формулы, то формулам необходимо присвоить порядковые номера, которые проставляются на уровне формулы арабскими цифрами в круглых скобках. Причем первый знак обозначает номер главы, а последующие номер формулы в пределах главы. При написании формул, не помещающихся по ширине печатного листа, их разделяют на две, три или более строк. Перенос допускается только на знаках равенства, сложения, вычитания, деления и умножения. При переносе вышеуказанные знаки повторяются в конце или начале строк. Ссылки в тексте на ту или иную формулу следует давать по типу: «в формуле (15)».

При приведении цифрового материала должны использоваться только арабские цифры, за исключением общепринятой нумерации кварталов, полугодий которые обозначаются римскими цифрами. Римские цифры и даты, обозначаемые арабскими цифрами, не должны сопровождаться падежными окончаниями. Количественные числительные в тексте пишутся также без падежных окончаний. Если в тексте необходимо привести ряд величин одной и той же размерности, то единица измерения указывается только после последнего числа.

Знак «+» применяется только в выражениях, стоящих только после знака равенства. Для величин, имеющих два предела, единица измерения пишется только один раз при второй цифре. Такие знаки, как «N», « », «%», пишутся только один раз при второй цифре. В тексте их следует писать только словами; номер, параграф, процент. Математические знаки, такие как «+», «-», «=», «>», «<» и так далее используются только в формулах. В тексте их следует писать словами: «плюс», «минус», «равно», «больше», «меньше». Например, «Коэффициент стабильности на предприятиях индивидуального производства равен 0,6»; «Периодичность обновления массива меньше периодичности решения задачи».

При необходимости внесения изменений после переплета допускается применение заделки, заклейки ошибочного текста. В случае небольших изменений текст может быть аккуратно удален и вклеен новый.

Перед переплетом и последующим предъявлением проекта на кафедру нужно проверить:

- идентичность заголовков в содержании и в работе, а также их общую редакционную согласованность;
- правильность подкладки листов (их последовательность, размещение относительно корешка);
- наличие ссылок на рисунки, таблицы, приложения, литературу; правильность этих ссылок; правильность нумерации рисунков, таблиц, приложений; общую редакционную согласованность заголовков таблиц и надписей;
- наличие подписей на заполненных титульном листе и бланке технического задания;
- наличие карандашных пометок или элементов оформления в карандаше;
- наличие сквозной нумерации страниц и соответствие ей содержания.

Небрежно оформленные дипломы, содержащие ошибки, к защите не принимаются.

#### **4.2. Требования и правила выполнения графических работ**

Необходимым условием оформления дипломного проекта является выполнение графических работ, которые могут быть представлены в виде рисунков, схем, таблиц, графиков и диаграмм. К выполнению графических работ также предъявляются определенные требования. Иллюстрации должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный в тексте материал и отражать тему дипломного проекта.

Все иллюстрации, которыми сопровождаются отдельные главы текста дипломного проекта, можно разделить на:

- оформление в свободной форме в виде схем, рисунков, графиков;
- представленные в виде таблиц.



Рассматривая подсистему или отдельные комплексы задач, желательно представить схему взаимосвязи комплексов задач, показывая при этом место и роль задачи, которой посвящен дипломный проект. Раскрывая вопросы организации информационного обеспечения, необходимо представить информационные модели задачи (комплекса задач) или в виде схемы данных, или в виде матриц. Кроме того, для описания процессов обработки информации используются такие схемы, как схема программы, схема взаимодействия программ, схема работы системы, схема ресурсов системы и др. В третьей главе обычно в качестве иллюстраций приводятся таблицы расчета трудовых и стоимостных затрат по базовому и предполагаемому вариантам. Кроме того, в этой же необходимо представить таблицу показателей эффективности и диаграмму изменения затрат по трудоемкости (в нормо-часах) и стоимости в рублях.

Все иллюстрации - не таблицы именуется рисунками, которым присваивается последовательная нумерация, либо сквозь весь текст, либо в пределах главы.

Все рисунки должны иметь полные наименования. Номер и наименование рисунка записывается в строчку под его изображением, например: «Рис.3. Схема взаимосвязи программных модулей и информационных массивов при оперативном учете материалов». Ссылки на рисунки даются по типу: «(См. рис.2)». Рисунки могут выполняться на листах следующих форматов: 11 (210x297мм.), 12 (297x420мм.), 22 (594x420мм.), 24 (594x841мм.), установленных ГОСТ 2.301-68. Рисунки следует размещать сразу после ссылки на них в тексте. Если на одной странице есть ссылки сразу на несколько рисунков, то в этом случае их размещают вслед за этой страницей в порядке нумерации. Рисунки размещаются таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота листов.

Если текст дипломного проекта иллюстрируется табличным материалом, то размещение его аналогично размещению рисунков. Таблицы также последовательно нумеруются арабскими цифрами в пределах всего материала и

в пределах главы. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись: «Таблица» с указанием ее порядкового номера, например, «Таблица №2». При наличии тематического заголовка после слова «Таблица» пишут ее наименование в строчку над таблицей.

Весь графический материал дипломного проекта, который используется в качестве иллюстраций при его защите должен быть представлен в презентации. Необходимо иметь также в виду, что весь графический материал, представленный в презентации, должен быть обязательно идентичен представленному в дипломном проекте.

### **4.3. Правила составления списка использованной литературы**

Использованные в процессе работы над дипломным проектом специальные литературные источники указываются в конце дипломного проекта перед приложением. Список использованной литературы входит в основной объем проекта (80-120стр.).

При этом библиография составляется в алфавитном порядке. Список используемой литературы должен быть составлен единообразно. Каждый источник отражается в списке в следующем порядке:

1. Для многотиражной литературы – порядковый номер в списке; фамилия и инициалы автора; название книги (для статьи – заголовок, название сборника, журнала, его номер); издательство и год выпуска.

2. Для малолитражных материалов – название документа и его обозначения; наименование министерства (ведомства), института (КБ); место и год выпуска.

При ссылке на литературные источники в тексте приводится порядковый номер использованной литературы, заключенный в квадратные скобки. Оформление текста проекта и библиографии осуществляется по стандартам:

ГОСТ 7.0-77,7.1-84,7.3-77,7.4-77,7.5-78,7.9-77,7.12-77.3

#### 4.4. Правила оформления приложения

Приложения оформляются как продолжение дипломного проекта на последующих его страницах, но в основной листаж не включается. В приложения могут выноситься формы первичных документов как спроектированные автором, так и используемые на данном объекте, шапки форм выходных документов, формы выходных документов на бланках АЦПУ, программ обработки информации, разработанные автором и т.д. При включении в проект более одного приложения впереди всех приложений на отдельном листе пишется прописными буквами «Приложение». Затем следуют отдельные приложения. Однако в проекте может быть два или более видов приложений, например, приложения форм первичных документов, шапки выходных документов, распечатки выходных документов и т.д., в этом случае их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение1», «Приложение2» и т.д. При этом формат первичного документа может не соответствовать формату листа дипломного проекта. В этом случае следует форму первичного документа наклеивать на лист. Если каждому виду приложения соответствует более одного листа, то впереди приложений данного вида на отдельном листе пишется слово «Приложение» и ставится его номер. Непосредственно на приложениях слово «Приложение» в этом случае не пишется, а каждое из них нумеруется арабскими цифрами в правом верхнем углу в пределах отдельного вида приложений. Приложения в дипломном проекте следует располагать в следующем порядке:

- в начале: приложения, разработанные автором, в порядке упоминания их в тексте;

- затем приложения, заимствованные автором.

Если приложений очень много, то они могут быть представлены отдельным томом.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Абдулгалимов А.М., Мурадов М.М., Адеева М.Г. Дипломное проектирование. Методические указания по выполнению дипломного проекта. Для студентов специальности 080801 – «Прикладная информатика в экономике». – Махачкала: ДГТУ, 2013.
2. Абдулгалимов А.М., Адеева М.Г., Губина Е.А., Мурадов М.М., Тагиев Р.Х. Методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ студентами направления подготовки бакалавров 230700.62 – «Прикладная информатика», профиль 230700.62.01 – «Прикладная информатика в экономике». - Махачкала, ДГТУ, 2014, -84 с.
3. Астреина Л.А., Балдесов В. В., Беклешов В.К. и др. Техничко - экономическое обоснование дипломных проектов. - М.: Высшая школа, 1991.
4. Методика (основные положения) определение экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. - М.: Экономика, 1978.
5. Методические указания по дипломному проектированию. -М.: МСИЭ,1996.

## Приложение 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой ГиМУ  
д.э.н., проф. Шабанова М.М.

\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Зав. кафедрой ГиМУ,  
д.э.н., проф. Шабановой М.М.,  
студента группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ФИО студента полностью)

\_\_\_\_\_

(телефон)

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу утвердить мне тему ВКР:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

В качестве руководителя кафедра утверждает \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ФИО в родительном падеже)

\_\_\_\_\_

(занимаемая должность, телефон)

Руководитель бакалаврской работы согласен \_\_\_\_\_

(подпись)

Подпись студента \_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## Приложение 2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет:** Информационных систем в экономике и управлении

**Кафедра:** Государственного и муниципального управления

**Направление:** 09.03.03 – «Прикладная информатика»

**Профиль:** «Прикладная информатика в ГиМУ»

**Допустить к защите**

**Зав. кафедрой ГиМУ** \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## Бакалаврская работа

НА ТЕМУ:

« \_\_\_\_\_ »

**Дипломник** \_\_\_\_\_ (подпись, дата) ( \_\_\_\_\_ )  
(Фамилия, инициалы)

**Руководитель** \_\_\_\_\_ (подпись, дата) ( \_\_\_\_\_ )  
(Фамилия, инициалы)

**Нормоконтроль** \_\_\_\_\_ (подпись, дата) ( \_\_\_\_\_ )  
(Фамилия, инициалы)

**Махачкала – 2024 г.**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО**  
**«Дагестанский государственный технический университет»**

**Факультет:** Информационных систем в экономике и управлении  
**Направление:** 09.03.03 – «Прикладная информатика»  
**Профиль:** «Прикладная информатика в ГиМУ»  
**Кафедра:** Государственного и муниципального управления

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой ГиМУ, д.э.н., профессор  
 М.М. Шабанова

\_\_\_\_\_ подпись  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на дипломный проект**

Студенту(ке) 4 курса Э032 группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О)

1. Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_

2. Тема утверждена приказом ректора по университету от \_\_\_\_\_ .2024 г. № \_\_\_\_\_

3. Исходные данные (технические; экономические; организационные и другие требования) для выполнения дипломного (ой) проекта (работы). \_\_\_\_\_

3.1. \_\_\_\_\_

3.2. \_\_\_\_\_

3.3. \_\_\_\_\_

3.4. \_\_\_\_\_

3.5. \_\_\_\_\_

4. Содержание пояснительной записки (перечень вопросов подлежащих разработке)

4.1. \_\_\_\_\_

4.2. \_\_\_\_\_

4.3. \_\_\_\_\_



4.4. \_\_\_\_\_

**5. Перечень рекомендуемой литературы:**

5.1. \_\_\_\_\_

5.2. \_\_\_\_\_

5.3. \_\_\_\_\_

5.4. \_\_\_\_\_

**6. Перечень разрабатываемого графического (иллюстративного) материала:**

Наименование графического материала	Количество листов	Формат
Постановка задач проекта	1	A1
Структурная схема объекта управления	1	A1
Инфологическая модель предметной области	1	A1
Схема взаимосвязи программных модулей	1	A1
Выходные формы документов	1	A1

**7. Консультанты по разделам дипломного (ой) проекта (работы)**

Раздел дипломного (ой) проекта (работы)	Ф.И.О. консультанта
Аналитическая часть	
Проектная часть	
Экономическая часть	

**8. Календарный план-график выполнения по проектированию**

Содержание работы	Объем работы в %	Контрольные сроки
1. Введение		
2. Аналитическая часть		
Технико-экономическая характеристика ОУ		
Эконом. сущность комплекса задач.		
Обоснование и выбор ВТ, организация машинной обработки		
Формализация расчетов и обоснование проектных решений по информационному и программному обеспечению		
3. Проектная часть		
Инфологическая, даталогическая и физическая модели предметной области		
Машинная реализация комплекса задач.		
4. Обоснование экономической эффективности проекта.		

Дата выдачи задания

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Дата сдачи дипломного (ой) проекта (работы) на кафедру

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024г.

Руководитель дипломного (ой) проекта (работы) \_\_\_\_\_

подпись

Ф.И.О.

Студент \_\_\_\_\_

подпись

Ф.И.О.