

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра информатики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по дипломному проектированию
для студентов специальности
1 – 40 04 01 (6-05-0612-02 - с 2023 года поступления)
«Информатика и технологии программирования»

Минск 2024

УДК 004.1

Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 1-40 04 01 (с 2023 года поступления 6-05-0612-02) «Информатика и технологии программирования» (кафедра информатики). – Мн.: БГУИР, 2024. – 111 с.

Указания содержат материалы, отражающие основные требования, предъявляемые к дипломному проекту (работе), тематике и содержанию дипломного проекта (работы), порядку оформления и защиты.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Организация дипломного проектирования..... | 6 |
| 1.1 Цели и задачи дипломного проектирования..... | 6 |
| 1.2 Этапы дипломного проектирования..... | 6 |
| 1.3 Преддипломная практика..... | 8 |
| 1.4 Организация дипломного проектирования..... | 11 |
| 1.5 Рабочая комиссия..... | 12 |
| 1.6 Рецензирование..... | 13 |
| 1.7 Защита дипломного проекта..... | 14 |
| 2 Общие требования к пояснительной записке дипломного проекта (работы)..... | 18 |
| 2.1 Общие положения..... | 17 |
| 2.2 Структура и содержание частей дипломной работы..... | 19 |
| 2.3 Структура и содержание частей дипломного проекта..... | 20 |
| 2.4 Рекомендации по составлению чертежей..... | 26 |
| 3 Требования к текстовым документам содержащим в основном сплошной текст..... | 27 |
| 3.1 Общие положения..... | 27 |
| 3.2 Оформление ПЗ..... | 27 |
| 3.3 Рубрикации, заголовки и содержание..... | 28 |
| 3.4 Основные требования к тексту пояснительной записки..... | 33 |
| 3.5 Требования к иллюстрациям..... | 34 |
| 3.6 Требования к построению таблиц..... | 36 |
| 3.7 Требования к оформлению формул..... | 40 |
| 3.8 Требования к оформлению приложений..... | 42 |
| 3.9 Требования к спискам (перечислениям)..... | 44 |
| 3.10 Фрагменты программ..... | 44 |
| 3.11 Оформление библиографического указателя «Список использованных источников»..... | 45 |
| 3.12 Ссылки..... | 48 |
| 3.13 Сноски, примечания и примеры..... | 49 |
| 3.14 Ведомость документов..... | 49 |
| 4 Требования к оформлению графического материала..... | 51 |
| 4.1 Общие требования..... | 51 |
| 4.2 Линии..... | 54 |
| 4.3 Выполнения схем алгоритмов, программ, данных и систем..... | 55 |
| 4.4 Оформления плакатов..... | 57 |
| 4.5 Оформление презентации..... | 58 |
| Приложение А (справочное) Варианты (примеры) содержания основной части пояснительной записки..... | 59 |

| | |
|---|-----|
| Приложение Б (справочное) Примеры выполнения схем данных, программ, алгоритма, работы системы, взаимодействия программ, ресурсов системы..... | 67 |
| Приложение В (рекомендуемое) Шаблон дипломного проекта (работы)..... | 72 |
| Приложение Г (справочное) Пример оформления плакатов и чертежей..... | 103 |
| Приложение Д (обязательное) Образцы оформления штампов для чертежей и плакатов..... | 109 |

ВВЕДЕНИЕ

Данное методические указания разработано сотрудниками кафедры информатики с целью оказания помощи выпускникам в вопросах дипломного проектирования.

В первой части пособия рассматриваются этапы дипломного проектирования с учетом специфики специальности.

Во второй части пособия изложены требования, предъявляемые кафедрой информатики и рекомендации, к оформлению текстовых и графических частей дипломных проектов.

В приложениях приведены примеры и образцы основных документов, оформление, которых может вызывать трудности. Приложения, также, как и пояснения по тексту, носят обобщенный характер и между собой никак не связаны в смысле принадлежности к одному дипломному проекту.

При изложении материала предполагалось, что студенты уже имеют представление о стандартах и хорошо ориентируются в терминологии, поэтому в пособии подчеркиваются только ключевые моменты.

Различные указания, сопровождаемые по тексту такими словами как «должен», обязательны к выполнению. Указания, сопровождаемые такими словами как «рекомендуется» выполнять желательно, но не обязательно. Остальные указания носят пояснительный характер.

Изложенные в пособии материалы также могут использоваться студентами специальности 1-40 40 01 «Информатика и технологии программирования» при оформлении курсовых проектов.

Базовым документом является стандарт дипломного проектирования УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» СТП 01–2024. Дипломные проекты (работы). Общие требования.

Методические указания содержат рекомендации по всем разделам проекта за исключением разделов по экономике и консультации, по которым проводятся преподавателями соответствующих кафедр.

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Цели и задачи дипломного проектирования

Согласно рекомендациям министерства образования, выделяются следующие цели и задачи.

1.1.1 Основные цели дипломного проектирования:

- 1) систематизация и закрепление теоретических и практических знаний по специальности;
- 2) развитие навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение степени подготовленности студента к самостоятельной инженерной работе.

1.1.2 Основные задачи дипломного проектирования:

- 1) подтверждение умения работать со всеми видами научно-технической литературы в заданной предметной области;
- 2) разработка структуры будущего программного или аппаратного обеспечения в соответствии с заданием, как правило, на базе системного подхода;
- 3) практическая самостоятельная реализация разработки под руководством руководителя;
- 4) технико-экономическое обоснование разработки.

1.2 Этапы дипломного проектирования

1.2.1 Дипломное проектирование и связанные с ним мероприятия охватывают практически весь период обучения на последнем курсе.

Ниже описываются этапы дипломного проектирования. В скобках указаны ориентировочные сроки. Можно выделить следующие этапы:

- 1) подготовительная работа (до конца ноября);
- 2) распределение (конец ноября);
- 3) оформление заявления на утверждение темы дипломного проекта (декабрь – начало января);
- 4) преддипломная практика (конец марта – конец апреля);
- 5) непосредственно дипломное проектирование (конец апреля – начало июня);
- 6) рабочая комиссия (начало июня);
- 7) рецензирование (начало июня);
- 8) защита дипломного проекта (середина июня).

1.2.2 До конца января учебного года каждый студент должен определиться с темой дипломного проекта и найти руководителя дипломного проекта. Студент дневной (вечерней) формы обучения, получивший распределение, должен посетить место распределения и выяснить, могут ли ему предоставить руководителя и тему дипломного проекта. Написание дипломных проектов по местам распределения приветствуется. Предприятия могут предварительно высылать списки с предлагаемыми темами. Преподаватели также могут вывешивать на доске объявлений списки тем.

Очень важно сразу предусмотреть, чтобы будущий дипломный проект был полностью открытой разработкой.

Тематика дипломных проектов (работ) должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры.

Темы дипломных проектов (работ) и их руководители утверждаются приказом ректора по представлению декана факультета на основании решения профилирующей кафедры.

Тема дипломного проекта (работы) определяется выпускающей кафедрой, студентам предоставляется право выбора темы, причем студент может предложить свою тему дипломного проекта (работы) с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Основной формой представления результатов дипломного проектирования студентов является дипломный проект, форма дипломной работы может быть рекомендована в тех случаях, когда студентом были получены значительные теоретические результаты, предложены новые алгоритмы моделирования или исследования структурных компонентов вычислительной системы.

В соответствии с темой дипломного проекта (работы) руководитель дипломного проекта (работы) выдает студенту задание на преддипломную практику по сбору материала к дипломному проекту (работе). Одновременно студенту выдается задание на дипломный проект (работу), составленное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой, с указанием плана работы и срока окончания хода дипломного проектирования. Форма задания устанавливается приказом ректора по представлению декана факультета (применительно к прилагаемому образцу). Это задание вместе с проектом представляется в ГЭК.

1.2.3 В дипломном проекте (работе) в соответствии с заданием должны быть детально освещены вопросы темы, включая критический анализ литературных данных и проведение самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований изучаемого вопроса или разрабатываемого объекта.

1.2.4 Руководителями дипломных проектов могут быть сотрудники кафедры информатики и других кафедр университета, начальники различных структурных подразделений предприятий и другие лица (высококвалифицированные специалисты в соответствующих предметных областях, связанных со специальностью). Формальные ограничения не накладываются.

Вне зависимости от формы обучения, студенты должны сдать заполненные и подписанные заявления на утверждение темы дипломного проекта (работы) не позже, чем за три недели до начала преддипломной практики.

Если в дальнейшем по объективным причинам необходимо изменить или уточнить тему, то студент имеет право подать еще одно заявление, но не позже, чем завершится неделя от начала преддипломной практики.

На основе собранных заявлений по каждой из форм обучения подготавливаются отдельные приказы об утверждении тем, которые подписываются ректором.

После подписания приказа тема может изменяться только по уважительным причинам на основании документального подтверждения, причем не позже чем завершится преддипломная практика.

После преддипломной практики темы изменениям не подлежат.

1.3 Преддипломная практика

1.3.1 Основной задачей преддипломной практики (ПДП) является сбор материалов для дипломного проекта и фактическое начало работы над ним, а также знакомство с будущим местом работы.

Во время преддипломной практики студент в соответствии с темой дипломного проекта (работы) обязан изучить техническую документацию, патентные и литературные источники, аналоги планируемых разработок; собрать и систематизировать информацию, необходимую для решения технических, экономических, управленческих и других специфических задач дипломного проекта (работы).

В течение первой недели преддипломной практики руководители дипломных проектов (работ) от сторонних организаций заключают договор подряда на выполнение педагогической работы на условиях почасовой оплаты труда по нормам, установленным в университете.

1.3.2 Кроме собственно дипломного проектирования, ПДП тесно связана с распределением. В идеальном случае места распределения, прохождения ПДП и написания дипломного проекта совпадают.

Поскольку правила прохождения преддипломной практики меняются, ниже приводятся только основные положения.

Студенты дневной (вечерней) формы обучения направляются на ПДП со гласно приказу по университету, приложения к которому готовят

профилирующие выпускающие кафедры. Окончательный вариант приложения от кафедры информатики вывешивается на доске объявлений.

Все студенты, обучающиеся на бюджетной основе, по умолчанию направляются на ПДП по местам распределения вне зависимости от предоставления предприятиями или организациями тем дипломных проектов. Отступления от этого правила происходят в исключительных ситуациях при предоставлении писем.

Студенты, обучающиеся на платной основе и, следовательно, имеющие свободное распределение, по умолчанию остаются на кафедре информатики. При желании проходить ПДП вне пределов кафедры необходимо предоставить соответствующее письмо.

Все письма должны быть предоставлены заблаговременно. Письма с предприятий пишутся на имя ректора университета на фирменных бланках в произвольной форме. В письмах и служебных записках четко перечисляются студенты. Одно письмо может оформляться на нескольких студентов. Печати на письмах обычно не ставятся. Студент должен передать требующееся письмо (письма) куратору дипломного проектирования по кафедре. Иногда представители предприятий направляют письма сами.

Студенты вечерней и заочной форм обучения направляются на ПДП по местам их основной работы. В остальном отличий нет.

1.3.3 В рядовом случае ПДП проходит следующим образом.

Накануне официального начала ПДП проводится собрание, на котором должны присутствовать все студенты. Собрание проводит куратор в присутствии руководителей ПДП и сотрудников деканата. На собрании решаются организационные вопросы, студентам выдаются дневники ПДП и письма о направлении их на ПДП. На одно предприятие обычно пишется одно письмо. На крупные предприятия письма обычно пишутся и отправляются централизованно.

После собрания студент должен получить обобщенное индивидуальное задание у своего руководителя ПДП от университета. Для этого необходимо заполнить первый раздел дневника ПДП и подписать руководителем ПДП от университета, как под заданием, так и на титульном листе дневника ПДП. Пункты задания должны отражать структуру будущего отчета по ПДП и ориентировать студента на конкретный объем работы. Таким образом, закладываются основы для написания разделов дипломного проекта.

После получения обобщенного индивидуального задания студент должен убыть на ПДП, что фиксируется штампом соответствующего деканата «Убыл на ПДП», который ставится на заполненный и подписанный титульный лист дневника ПДП. Если студент не покидает пределы БГУИР, то такой штамп не нужен.

Студент обязан прибыть на место ПДП до ее начала либо в первый день. После прибытия на предприятие, студент обязательно должен

информировать об этом руководителя ПДП от университета. Студент передает выданное ему письмо в отдел кадров предприятия, после чего ему назначается руководитель ПДП от предприятия. Факт прибытия на предприятие фиксируется печатью «Прибыл на ПДП», которая ставится на подпись руководителя ПДП от предприятия. Руководитель ПДП от предприятия должен выдавать студенту текущие индивидуальные задания с учетом темы дипломного проекта и производственной базы, а также систематически контролировать работу студента и соблюдение им правил внутреннего распорядка. Руководитель ПДП от университета должен оказывать консультативную помощь по организационным и методическим вопросам. Он информирует руководство о возникающих затруднениях и принятых мерах по их устранению. При прохождении ПДП на кафедре, руководитель ПДП от предприятия отсутствует. Его функции берет на себя руководитель ПДП от университета.

1.3.4 В течение первой недели преддипломной практики после уточнения студентом темы дипломного проекта (работы) руководитель составляет календарный план работы. Индивидуальные задания по вопросам экономики студент-дипломник получает от преподавателей-консультантов кафедр экономического профиля.

Задание в соответствии с требованиями [СТП 01 – 2024], утверждается заведующим выпускающей кафедрой не позднее срока окончания практики. Пример оформления задания показан в приложении Б (сроки выполнения этапов указаны условно).

После завершения практики, убытие с предприятия опять-таки фиксируется печатью «Убыл с ПДП».

1.3.5 В установленные учебным отделом университета сроки проводится зачет с выставлением оценки. Зачет принимает руководитель ПДП от университета.

При явке на зачет студент должен при себе иметь:

- заполненный дневник ПДП со всеми подписями и печатями;
- отчет по ПДП, подписанный руководителем ПДП от предприятия и заверенный печатью.

Заполнение дневника ПДП начинается еще на собрании. По мере выполнения программы ПДП в соответствии с календарным графиком студент отчитывается о текущих результатах путем изложения в дневнике краткого содержания работ и сроков их проведения. Дневник должен регулярно проверяться и подписываться руководителем ПДП от предприятия.

Отчет по ПДП является одним из документов, характеризующих качество работы студента во время практики. Для оформления отчета студенту отводится несколько дней в конце ПДП. Он должен содержать не менее 20 печатных страниц и должен быть оформлен по общепринятым

правилам. В том случае, если студент не выполнил программу ПДП, получил отрицательный отзыв о работе или получил неудовлетворительную оценку, ставится вопрос об его отчислении. Пересдача зачета по практике не допускается.

1.4 Организация дипломного проектирования

1.4.1 Ниже рассматриваются вопросы, связанные непосредственно с дипломным проектированием (ДП), которое проходит в течение апреля – мая. Начиная с апреля, все дипломники объединяются в один поток и в дальнейшем завершают обучение по единым правилам.

Основным лицом, с которым дипломник непосредственно взаимодействует по ходу ДП, является руководитель дипломного проекта. Он должен выдать дипломнику задание согласно теме дипломного проекта, а также консультировать по возникающим вопросам. С одной стороны, руководитель дипломного проекта оказывает дипломнику всевозможную помощь, а с другой – контролирует выполнение задания.

1.4.2 Дипломный проект выполняется студентом на основном месте работы его руководителя. Если дипломник пишет дипломный проект на кафедре, то есть его руководителем является сотрудник кафедры информатики, то он одновременно является и его консультантом. Если дипломник пишет дипломный проект вне пределов кафедры, то ему дополнительно назначается консультант от кафедры информатики. В этом случае основная задача консультанта состоит в информировании дипломника и его руководителя о требованиях выпускающей кафедры, так как внешний руководитель не всегда владеет таковой информацией. Он также выполняет роль связующего звена между дипломником и кафедрой.

Обычно консультантом дипломного проекта становится руководитель ПДП, однако этот вопрос зависит от учебной нагрузки преподавателей.

Сведения о руководителях и консультантах дипломных проектов закрепляются в приказах об утверждении тем дипломных проектов, которые вывешиваются на доске объявлений.

Дипломник должен регулярно встречаться с руководителем (не реже, чем еженедельно) и консультантом дипломного проекта и отчитываться о ходе работы над проектом. Несколько дат для таких встреч являются фиксированными. График ДП вывешивается на доске объявлений. Результаты отмечаются руководителем (консультантом) дипломного проекта в этом графике, передаются в деканаты и обсуждаются на заседаниях кафедры.

Если руководитель дипломного проекта не является сотрудником университета, то дипломник должен согласовать с секретарем Государственной экзаменационной комиссии вопросы оплаты. Поскольку состав связанных с оплатой документов постоянно меняется, требуется словесное согласование.

1.4.3 В начале ДП старосты групп должны связаться с представителями кафедры экономики и организовать процесс получения соответствующих заданий.

Консультант по экономической части должен выдать дипломнику индивидуальное задание с учетом темы дипломного проекта и контролировать ход его выполнения путем периодических встреч с дипломником. Тот факт, что задание выдано, фиксируется подписью консультанта на листе задания. Когда задание выполнено, то это подтверждается подписью консультанта на титульном листе.

1.4.4 Основная задача нормоконтролера – помочь дипломнику придерживаться требований действующих ГОСТов при оформлении всех материалов дипломного проекта, а также проверить их соблюдение. Нормоконтролер отвечает только за соблюдение формальных требований. Ответственность за содержимое ДП несут руководитель дипломного проекта и дипломник. В течение всего периода ДП периодически проводятся соответствующие консультации. Нормоконтролер подписывает и чертежи (графа «Н. контр») и пояснительную записку (титульный лист). **На чертежах нормоконтролер расписывается после дипломника, руководителя и консультанта дипломного проекта.** На титульном листе пояснительной записки подпись ставится **только в том случае, если она подшита.**

1.5 Рабочая комиссия

1.5.1 Дипломный проект (работа), далее по тексту – ДП, до начала работы рабочей комиссии проходит автоматическую проверку на заимствования. Все рабочие материалы должны быть предоставлены на кафедру не позднее чем за неделю до начала работы рабочей комиссии. Процент уникальности предоставленной работы должен быть **не ниже 75 %**.

1.5.2 Дипломный проект и отзыв руководителя не позднее, чем за две недели до работы ГЭК студент должен представить в рабочую комиссию для проверки. В первой декаде июня в течение недели (в сроки, установленные учебным отделом) несколько раз проводятся заседания рабочих комиссий по допускам к защитам дипломных проектов. Целью проведения рабочих комиссий является объективная фиксация результатов ДП перед началом защит и оформление допусков к защитам (проверка разработок на этом этапе не осуществляется). Объявление о составе рабочих комиссий и графике их работы предварительно вывешивается на доске объявлений. Дипломник должен явиться на прием соответствующей рабочей комиссии и предоставить все имеющиеся наработки.

1.5.3 Для получения допуска к защите необходимо предоставить:

- 1) готовые и подписанные всеми лицами чертежи;

- 2) написанную и подписанную всеми лицами пояснительную записку со всеми приложениями;
- 3) подписанный отзыв руководителя дипломного проекта;
- 4) презентацию к защите дипломного проекта (работы);
- 5) отчет о прохождении проверки на заимствования;
- 4) справку о внедрении (не обязательно).

Отзыв пишется руководителем дипломного проекта по образцу, который приведен в приложении В. Оформляется обязательно в пределах одной страницы.

Справка о внедрении разработки в производственный или учебный процесс не является обязательным документом, но ее наличие приветствуется. Она оформляется по специфическим правилам учреждения, где выдается.

Отзыв руководителя и справка о внедрении не подшиваются, а вкладываются в пояснительную записку.

1.5.4 О допуске к защите свидетельствует подпись заведующего кафедрой информатики на титульном листе пояснительной записки («К защите допустить»), которая ставится на основании виз членов рабочей комиссии на обратной стороне титульного листа.

Если по каким-либо причинам дипломник не успел предоставить все необходимые материалы, но члены рабочей комиссии сочли, что он успеет устранить недоработки в течение недели, то этот дипломник должен явиться на повторное заседание рабочей комиссии.

1.5.5 Если заведующий кафедрой на основании вывода рабочей комиссии не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя или (и) консультанта дипломного проекта. При отрицательном заключении кафедры выписка из протокола заседания представляется через декана факультета на утверждение ректору, после чего студента информируют о том, что он не допускается к защите дипломного проекта.

Следует отметить, что при обнаружении недоработок дипломный проект может быть отправлен на доработку и после успешного прохождения рабочей комиссии допускается к защите.

1.6 Рецензирование

1.6.1 При наличии подписи заведующего кафедрой о допуске к защите дипломник должен обратиться к секретарю государственной экзаменационной комиссии с целью получения направления на рецензию. Ему выдается стандартный бланк, но рекомендуется предоставлять рецензию в печатном виде.

Рецензия на дипломный проект пишется внешним по отношению к кафедре информатике и независимым специалистом в предметной области, под которую подпадает данный проект. Это важный этап, на котором выполняется проверка проекта. В результате рецензия содержит предварительную оценку дипломного проекта.

Рецензия вкладывается в пояснительную записку, но не подшивается.

Внесение исправлений в дипломный проект по замечаниям рецензента не допускается.

1.7 Защита дипломного проекта

1.7.1 Защита дипломного проекта завершает обучение в университете и проходит в середине июня.

Состав государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по специальности утверждается приказом по университету и доводится до сведения дипломников. Комиссия обычно состоит из представителей администрации университета, имеющих ученые степени или звания преподавателей выпускающей кафедры, руководителей крупных предприятий и организаций соответствующего профиля, представителей от кафедр экономики.

1.7.2 К защите допускаются только те дипломники, которые представили заверченный дипломный проект, удовлетворяющий всем выдвинутым требованиям, а также все сопутствующие документы, включая рецензию.

1.7.3 График защиты заблаговременно вывешивается на доске объявлений. Практикуется возможность предварительной записи с выбором даты и времени для защиты.

Защита дипломных проектов проходит ежедневно в первой половине дня, исходя из расчета 15 человек за день. По регламенту на защиту одного проекта отводится до 30 минут. Процесс защиты состоит из следующих этапов:

- 1) дипломник предоставляет секретарю ГЭК пояснительную записку с вложенными в нее документами;
- 2) секретарь ГЭК зачитывает тему дипломного проекта, называет фамилию, имя, отчество, должность, ученую степень или ученое звание руководителя, передает пояснительную записку комиссии и предоставляет слово дипломнику;
- 3) дипломник делает доклад используя презентацию для демонстрации основных результатов разработки;
- 4) члены комиссии задают дипломнику возникшие у них вопросы и выслушивают его ответы;

- 5) секретарь ГЭК кратко зачитывает отзыв руководителя и рецензию, демонстрирует справку о внедрении (если она имеется);
- 6) дипломник отвечает на замечания рецензента.

1.7.3 Доклад для защиты дипломного проекта (работы) должен быть выполнен в форме презентации, причем количество слайдов определяется автором проекта, но должно находиться в пределах от 7 до 25. Слайды должны содержать тему, цели и задачи дипломного проекта (работы), материалы, демонстрирующие разработку. Слайды могут содержать дополнительные материалы, раскрывающие особенности темы дипломного проекта, задачи проектирования, суть выполненных теоретических, экспериментальных и инженерных решений, а также выводы, заключение и прочие полезные сведения.

Изложение доклада должно соответствовать (в основном) изложению, представленному в пояснительной записке и представленным результатам на чертежах и плакатах. Доклад также должен отражать все основные результаты проектирования.

1.7.4 В докладе Вы должны:

- Представиться самому и представить свой дипломный проект (тему ДП) комиссии.
- Сформулировать цель разработки ДП (ДР) и основные задачи, которые необходимо решить для достижения цели.
- Обосновать актуальность вашего проекта (исследуемой темы).
- **Показать место Вашего ДП (ДР) в более общей решаемой задаче (большом проекте, направлении деятельности по автоматизации, деятельности по совершенствованию определенных процессов, повышения эффективности функционирования системы управления.... и т.д.).**
- Обосновать сделанные технические предложения на проектирование.
- Представить основные, наиболее значимые результаты, полученные в результате проведения:
 - 1 Исследования предметной области, проведения сравнительного анализа существующих решений, применяемых методов и инструментальных средств.
 - 2 Функционального и информационного моделирования.
 - 3 Выбора, разработки и обоснования методов и средств для ДП (ДР).
 - 4 Разработки архитектуры системы и основных системных решений.
 - 5 Разработки и применения математических и алгоритмических и экспертных решений и средств.
 - 6 Алгоритмизации и программирования.
- Тестирования и анализа экспериментального использования.

- Представить результаты или определить перспективы внедрения.
- Сделать заключение о теоретической и практической значимости разработки.

Поблагодарить комиссию за внимание и сообщить о завершении доклада.

1.7.5 После доклада выпускник отвечает на вопросы членов ГЭК. Вопросы могут как касаться темы выполненного проекта (работы), так и носить общий характер в пределах дисциплин специальности и специализации, изучаемой на протяжении обучения в вузе. После членов ГЭК с разрешения председателя вопросы могут задавать все присутствующие на защите.

Защита заканчивается предоставлением выпускнику заключительного слова, в котором он вправе высказать свое мнение по замечаниям и рекомендациям, сделанным в процессе обсуждения проекта (работы).

Очень важным является своевременность завершения доклада, так как при превышении временного лимита он может быть прерван. Во время доклада члены ГЭК дополнительно просматривают пояснительную записку.

Приветствуется наглядная демонстрация дипломником разработки в процессе выступления.

Для получения положительной оценки дипломник должен, кроме всего прочего, ответить на прямые и косвенные вопросы, возникшие у комиссии.

1.7.6 Защита дипломных проектов является открытым мероприятием, на котором могут присутствовать все желающие.

После окончания защиты дипломных проектов ГЭК продолжает свою работу на закрытой части заседания, на котором с согласия председателя комиссии могут присутствовать руководители и рецензенты при решении вопросов, касающихся только их дипломников.

В ходе закрытого заседания члены ГЭК:

- оценивают результаты защиты каждого дипломного проекта, учитывая при этом его практическую ценность, содержание доклада и ответы студента на вопросы, отзыв руководителя дипломного проекта и рецензию;

- принимают решения о выдаче дипломов о высшем образовании, в том числе с отличием, и оформляют протокол.

1.7.7 Оценка за выполнение и защиту дипломного проекта выставляется по итогам открытого голосования большинством голосов членов ГЭК. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты защиты дипломных проектов, решения о присвоении квалификации, выдаче дипломов о высшем образовании, в том числе с

отличием, оглашаются в этот же день после оформления соответствующих протоколов.

1.7.8 При демонстрации дипломником явной неподготовленности, при несоответствии разработки теме дипломного проекта и в других подобных случаях может быть поставлена неудовлетворительная оценка. При последующем восстановлении тема дипломного проекта не сохраняется.

1.7.9 В случае несостоявшейся по уважительным причинам защиты тема дипломного проекта сохраняется.

После завершения всех защит каждый из деканатов проводит собрание выпускников, на котором вручаются дипломы.

Для получения диплома после защиты выпускник должен взять в деканате и подписать обходной лист (кафедра информатики, библиотека, общежитие и так далее), который подтверждает, что выпускник не имеет материальных задолженностей перед университетом. Если диплом вовремя не получен, то его впоследствии можно получить в учебном отделе университета.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

При работе над дипломным проектом (работой) следует руководствоваться стандартом предприятия СТП 01-2024. Дипломные проекты (работы). Общие требования.

2.1 Общие положения

Во второй части пособия изложены требования, предъявляемые кафедрой информатики и рекомендации, к оформлению текстовых и графических частей дипломных проектов (работ).

2.1.1 Пояснительную записку выполняют на листах формата А4 с применением печатающих и графических устройств ПЭВМ. Разрешается исключать рамки и элементы оформления листов пояснительной записки по ЕСКД. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004–88, 2.105–95, 2.106–96, 7.1–2003.

2.1.2 Дипломный проект (дипломная работа) должен состоять из графической части (чертежи, графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал) и расчетно-пояснительной записки, выполненных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской, технологической и программной документации (ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД) и наглядно представляющих завершенную работу и полученные результаты.

Общее количество листов пояснительной записки без учета приложений справочного или информационного характера, как правило, составляет 60–80 страниц печатного текста, в том числе страниц по разделу технико-экономического обоснования – не более 18 % от общего объема записки.

2.1.3 Графическая часть дипломного проекта (работы) должна быть представлена комплектом программных документов на листах формата А4.

Общее количество листов графического материала (минимум шесть листов формата А4) определяет руководитель в зависимости от темы дипломного проекта (работы).

Правила оформления графического материала, наиболее часто разрабатываемого в дипломных проектах (работах), изложены в разделе 4.

Чертежи разрабатывают в соответствии с ГОСТ 2.701–2008. Могут использоваться другие виды и типы схем, кроме тех, которые установлены указанным ГОСТом. В таких случаях номенклатуру, наименования и коды этих видов и типов устанавливает выпускающая

кафедра.

Оформление плакатов должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.605–68.

Пояснительная записка должна быть переплетена (закреплена в твердой обложке) или помещена в стандартную папку для дипломного проекта (работы).

2.2 Структура и содержание частей дипломной работы

2.2.1 При дипломном проектировании по специальности «Информатика и технологии программирования» предусмотрено выполнение дипломного проекта, либо дипломной работы.

В отличие от дипломного проектирования дипломная работа носит исследовательский характер. Такой вид проекта должен обязательно содержать исследовательскую часть с анализом полученных результатов и сравнением их с известными работами в данной области.

Дипломные работы могут выдаваться только студентам, имеющим средний балл за время обучения не менее 7, проявившим в процессе учебы интерес к научной работе и выступавшим на научных студенческих конференциях.

2.2.2 Ниже описываются структура и наполнение ПЗ в зависимости от типа дипломной работы.

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;
- реферат;
- лист технического задания по дипломному проекту (работе);
- содержание;
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);
- введение;
- основной текст пояснительной записки;
- технико-экономическое обоснование дипломного проекта (работы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);
- ведомость документов.

2.2.3 Структура ПЗ научно-исследовательской дипломной работы

Структура ПЗ при выполнении научно-исследовательской дипломной работы не регламентируется, зависит от ее тематики и полностью определяется научным руководителем.

Содержание – зависит от тематики.

1 Введение. В разделе обосновывается актуальность проводимых исследований.

2 Обзор известных решений и результатов по теме исследований. В разделе проводится анализ современного состояния исследований по данной теме. Отмечаются недостатки имеющихся решений и результатов исследований, обосновывается необходимость проведения дополнительных исследований.

3 Постановка задачи исследования – зависит от тематики.

4 Выбор и обоснование методов исследования – зависит от тематики.

5 Разработка модели объекта исследования – зависит от тематики.

6 Планирование и организация научного эксперимента – зависит от тематики.

7 Анализ полученных результатов. Приводится сравнение полученных результатов с известными результатами исследований. Делаются выводы о преимуществах и недостатках предложенных вариантов решения поставленной задачи исследований.

5 Экономическая часть – должно быть не более 18%.

Заключение. Приводятся выводы по дипломной работе и формулируются полученные результаты и должно быть не более двух страниц.

Список использованных источников – зависит от тематики.

Приложения (включая ведомость документов и презентацию) – зависит от тематики.

Графическая часть дипломной работы должна содержать чертежи и плакаты. Общее число плакатов и чертежей формата А4 для дипломной работы должно быть не менее шести, число слайдов – не менее десяти.

В графической части обязательно должны быть отражены следующие вопросы:

1 Постановка задачи исследований.

2 Результаты исследований.

3 Сравнение полученных результатов с известными результатами.

Необходимо помнить, что объем пояснительной записки, как правило, должен составлять не менее 70 страниц печатного текста.

2.3 Структура и содержание частей дипломного проекта

2.3.1 Структура и содержание дипломного проекта обуславливаются ее темой и определяются руководителем дипломного проектирования. В общем случае содержание дипломного проекта должно включать следующие разделы:

Пояснительная записка должна содержать:

– титульный лист;

– реферат;

– лист технического задания по дипломному проекту (работе);

- содержание;
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);
- введение;
- основной текст пояснительной записки;
- технико-экономическое обоснование дипломного проекта (работы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);
- ведомость документов.

Указанную последовательность рекомендуется принять за порядок размещения элементов и частей пояснительной записки.

2.3.2 Пояснительная записка начинается с титульного листа. Титульный лист является стандартным и является первым листом пояснительной записки. **Пример заполнения и образец титульного листа приведен в приложении В настоящего пособия и в СТП 01-2024.**

Титульный лист должен быть напечатан по образцу. При этом инициалы и фамилия рецензента, так как до направления на рецензию они неизвестны, не печатаются, а аккуратно вписываются впоследствии черной ручкой.

Важным моментом является то, что тема дипломного проекта должна полностью соответствовать приказу.

Если руководителем дипломного проекта является сотрудник кафедры информатики, то он указывается два раза (и как консультант от кафедры информатики).

Наименование кафедры и факультета следует писать без сокращений строчными буквами, начиная с первой прописной.

После слов «ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА» необходимо указать ее назначение словами «к дипломному проекту на тему» или «к дипломной работе на тему», которые записывают строчными буквами.

Наименование темы проекта или работы пишут прописными буквами.

Ниже наименования темы приводят обозначение пояснительной записки, которое состоит из шифра документа, включающего пятибуквенный код организации – БГУИР; двухбуквенный код типа документа: **ДП** – дипломный проект или **ДР** – дипломная работа; код классификационной характеристики специальности (в формате 1-XX XX XX для студентов до 2023 года поступления и в формате 6-XX-XXXX-0X для студентов с 2023 года поступления; порядковый номер темы, присвоенный приказом по университету, например, 008, с добавлением букв ПЗ. Если специализации нет, код специализации не указывается.

Примеры обозначения пояснительной записки для студентов до 2023 года поступления:

БГУИР ДР 1-40 04 01 008 ПЗ;

БГУИР ДП 1-40 04 01 008 ПЗ.

Примеры обозначения пояснительной записки для студентов с 2023 года поступления:

БГУИР ДР 6-05-0612-02 008 ПЗ;

БГУИР ДП 6-05-0612-02 008 ПЗ

Подписи студента, руководителя, консультантов и т.д. оформляют так, как показано в приложении В.

Титульный лист включается в общее количество страниц пояснительной записки, но номер страницы на нем не проставляется.

2.3.3 Реферат выполняют по ГОСТ 7.9-95. Слово «РЕФЕРАТ» записывают прописными буквами симметрично тексту, страницу не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

Содержание реферата включает пять-шесть ключевых (значимых слов) и результаты дипломного проекта (работы). Результаты (основные сведения и выводы) необходимо излагать кратко и точно.

Реферат рассматривается как включаемая в пояснительную записку альтернатива аннотации.

Реферат дипломного проекта должен быть оформлен по образцу в пределах одной страницы. **Образец реферата приведен в приложении В настоящего пособия.**

2.3.4 Задание по дипломному(ой) проекту (работе) представляет собой стандартную форму. **Пример оформления лицевой и оборотной стороны задания приведены в Приложении В настоящего пособия.**

Как и титульный лист, лист задания должен быть напечатан по образцу (две страницы на одном листе). Все данные считаются известными, не печатается только дата утверждения задания.

Задание по дипломному проекту (работе) заполняется согласно стандартной форме. Пример оформления задания приведен в приложении Б. Наименования факультета и кафедры пишут сокращенно, специальность и специализацию обозначают кодами классификационных характеристик, например: специальность 1-40 04 01, (для студентов до 2023 года поступления) или 6-05-0612-02 (для студентов с 2023 года поступления).

Подпись об утверждении задания может быть получена после утверждения темы дипломного проекта в любое время.

Номер и дата приказа об утверждении темы должны соответствовать приказу, под который подпадает студент. Если по каким-либо причинам студент упоминается в нескольких приказах, то указываются все эти приказы.

В качестве срока сдачи дипломного проекта указывается дата начала работы рабочих комиссий.

В качестве исходных данных к проекту перечисляются количественные и качественные характеристики будущей разработки в зависимости от ее типа, определяемые до начала ДП и дополняющие само задание.

Содержание пояснительной записки печатается в одну строку с детализацией только до уровня разделов, т. к. на этапе формулировки задания наполнение разделов еще не известно.

Перечень графического материала должен соответствовать реальным чертежам, с элементами в формате: «Название чертежа. Категория чертежа».

Календарный план является ориентировочным. Он может быть, например, недельным.

В календарном плане работ могут указываться наименования этапов дипломного проекта (работы), их объем и сроки выполнения (опроцентовок).

В качестве даты выдачи задания должна указываться дата начала преддипломной практики.

Лист задания должен быть подписан руководителем дипломного проекта, дипломником и консультантами.

Задание по дипломному проекту (работе) и основные разделы должны быть согласованы с руководителем проекта и с консультантами.

Лицевая и оборотная страницы задания не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

2.3.5 Содержание включает в себя заголовки всех частей пояснительной записки, в том числе заголовки разделов и подразделов, приложений и ведомость документов.

Расположение заголовков должно точно отражать последовательность и соподчиненность заголовков в пояснительной записке.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Название разделов и подразделов в СОДЕРЖАНИИ не должны залезать на столбец нумерации страниц.

Пример оформления «Содержания» приведен в приложении В настоящего пособия.

2.3.6 Определения и сокращения. Этот структурный элемент пояснительной записки содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, использованных в пояснительной записке, а также все сокращения, имеющиеся в пояснительной записке

Слова «ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» записывают прописными буквами симметрично тексту.

2.3.7 Введение пишут на отдельной странице. Слово «ВВЕДЕНИЕ» записывают прописными буквами симметрично тексту. Оно должно быть кратким и четким. Во введении не должно быть общих мест и отступлений, непосредственно не связанных с разрабатываемой темой. Объем введения должен быть не более двух страниц.

Рекомендуется следующее содержание введения:

- краткий анализ достижений в той области, которой посвящена тема дипломного проекта или дипломной работы;
- цель дипломного проектирования;
- принципы, положенные в основу проектирования, научного исследования, поиска технического решения;
- краткое изложение содержания разделов пояснительной записки с обязательным указанием задач, решению которых они посвящены.

Заключительный абзац введения должен обязательно содержать следующее предложение: **«Данный дипломный проект выполнен мной лично, проверен на заимствования, процент оригинальности составляет XX% (отчет о проверке на заимствования прилагается)»**. Отчет (скриншот по антиплагиату) оформляется в виде обязательного приложения.

2.3.8 В основном тексте пояснительной записки анализируют существующие решения, определяют пути достижения цели проектирования, составляют технические требования, на основании которых разрабатывают конкретные методики и технические решения задач, принимают схемотехнические, алгоритмические, программные и конструктивно-технологические решения.

Общими требованиями к основному тексту пояснительной записки являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключаящие неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

Пояснительная записка к дипломному проекту (работе) должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта (работы), содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п.

За принятые в дипломном проекте (работе) решения, правильность всех данных и сделанные выводы отвечает студент – автор дипломного проекта (работы).

Основной текст ПЗ необходимо излагать на одном языке – на белорусском либо русском, либо на одном из иностранных языков, например, английском или немецком (требуется согласование).

Основной текст должен быть написан в соответствии с действующими правилами используемого языка.

Для удобства восприятия, основной текст необходимо разбивать на абзацы. Абзацы должны начинаться с отступом 1,25 см. Пустые строки между абзацами не допускаются. Текст абзаца должен выравниваться по ширине. **Расстановку переносов не выполнять.**

Пояснительная записка должна быть написана от третьего лица и с соблюдением одного стиля.

Запрещается включать в дипломный проект (работу) общие сведения из учебников, учебных пособий, монографий, статей, систем подсказок (help), интернет-ресурсов и других источников.

В Приложении А, в качестве примеров (стр. 60-67), представлены варианты (примеры) составления основной части **дипломного проекта**, которые отражают многообразие технологий, используемых при создании программных средств в настоящее время, и решаемых задач.

Конкретные названия и содержание разделов дипломного проекта, типы и названия чертежей и плакатов дипломник согласовывает с руководителем проекта.

Развернутые требования и примеры по оформлению этой части ДП приведены в приложениях В и Г настоящего пособия.

2.3.9 В экономическом разделе рассматриваются вопросы, предусмотренные заданием по дипломному проектированию, определение экономической эффективности от внедрения полученных результатов. Консультации по данным разделам проводят преподаватели соответствующих кафедр университета. По решению руководящих органов университета раздел охраны труда может отсутствовать в пояснительной записке.

2.3.10 Заключение пишут на отдельной странице. Слово «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» записывают прописными буквами симметрично тексту. В нем необходимо перечислить основные результаты, характеризующие полноту и подытоживающие содержание дипломного проекта или дипломной работы.

Результаты следует излагать в форме констатации фактов, используя слова: «изучены», «исследованы», «сформулированы», «показано», «разработана», «предложена», «подготовлены», «изготовлена», «испытана» и т.п.

Текст перечислений должен быть кратким, ясным и содержать конкретные данные.

Объем заключения должен находиться в пределах полутора-двух страниц пояснительной записки.

2.3.11 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ следует оформлять по ГОСТ 7.1–2003. Запрещается использовать в качестве источников электронный ресурс «Wikipedia» (и другие аналогичные

открытые ресурсы доступные по принципу систем Вики).

Примеры оформления приведены в подразделе 3.11 (стр.46-49) настоящего пособия.

2.3.12 Правила оформления приложений изложены в ГОСТ 2.105-95 (см. в качестве примеров стр. 43, 44, 97-101 настоящего пособия).

2.3.13 Ведомость документов определяет состав дипломного проекта (работы) и является последним обязательным листом пояснительной записки. Форма ведомости и ее оформление приведены в приложении В настоящего пособия.

2.4 Рекомендации по составлению чертежей

Чертежи разрабатывают в соответствии с ГОСТ 2.701–2008. Могут использоваться другие виды и типы схем, кроме тех, которые установлены указанным ГОСТом. В таких случаях номенклатуру, наименования и коды этих видов и типов устанавливает выпускающая кафедра.

Программные продукты выполняют по ГОСТ 19.701–90.

Оформление плакатов должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.605–68.

На плакатах и чертежах должны быть отражены наиболее важные полученные результаты. **Не допускается использование на чертежах (плакатах) информации, или данных, отсутствующих в пояснительной записке.**

Чертежи, наряду с непосредственной разработкой, являются основными результатами дипломного проекта. Они подшиваются к ПЗ, но не являются как приложения. Общий объем основного графического материала дипломного проекта должен составлять не менее шести листов формата А4. Из них плакатами могут быть не более трех листов формата А4, а для дипломной работы не менее **2 чертежей и четырех плакатов.**

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ !!!

ИСХОДЯ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ПУНКТОВ, НА ПЛАКАТЫ И ЧЕРТЕЖИ ВЫ ДОЛЖНЫ **ВЫНОСИТЬ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ И ИНТЕРЕСНЫЕ РЕШЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ.** И только те решения, которые представлены в Вашей пояснительной записке по дипломному проектированию.

Информация на плакатах и чертежах должна быть читаемая и распознаваемая с расстояния в 3 метра.

Содержимое ЧЕРТЕЖЕЙ должно выполняться по ГОСТу ЕСПД (ЕСКД), утверждаться по содержанию руководителем.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКСТОВЫМ ДОКУМЕНТАМ, СОДЕРЖАЩИМ В ОСНОВНОМ СПЛОШНОЙ ТЕКСТ

3.1 Общие положения

Пояснительная записка (ПЗ) к дипломному проекту (работе) является одним из основных документов, предоставляемых по завершении ДП (ДР).

3.1.1 При оформлении пояснительной записки к дипломному проекту (работе) следует **руководствоваться требованиями СТП 01-2024. Дипломные проекты (работы). Общие требования**

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004–88, 2.105–95, 2.106–96, 7.1–2003. Пример и правила составления пояснительной записки изложены в Приложении В настоящего пособия.

Общий объем ПЗ должен составлять минимум 60 листов формата А4 – от введения до заключения включительно, в том числе страниц по разделу технико-экономического обоснования – не более 18 % от общего объема записки. В среднем же ПЗ обычно занимает около 100 листов.

ПЗ не должна содержать плагиата. При чтении ПЗ предполагается, что все содержимое, кроме имеющего ссылки на внешние источники, создано автором, указанным на титульном листе. Проверку ПЗ на наличие плагиата осуществляют как визуально, так и с привлечением специального программного обеспечения.

В контрольных, практических и лабораторных работах, курсовых и дипломных проектах (работах) допускается пояснительную записку (ПЗ) выполнять на обычных листах формата А4 с соблюдением требований ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам, ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3.2 Оформление ПЗ

Пояснительная записка оформляется на стандартных листах формата А4 по следующим правилам:

- 1) допускается только печатный (не рукописный) вариант ПЗ;
- 2) производится односторонняя печать;
- 3) основная надпись и ограничительные рамки опускаются;
- 4) поля на странице: слева – min 30 мм, справа – min 15 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм;
- 5) шрифт: TimesNewRoman, размер – 14 пт;
- 6) печать производится с одинарным межстрочным интервалом с выравниванием текста - по ширине страницы;
- 7) номера страниц проставляются в правом нижнем углу на расстоянии

10 мм от края.

Абзацы в тексте начинают отступом 1,25 или 1,27 см, устанавливаемым в Word в диалоговом окне *Абзац*.

При соблюдении этих правил на странице помещается около 40 строк, что соответствует требованиям ГОСТ.

3.3 Рубрикации, заголовки и содержание

3.3.1 Текст пояснительной записки разделяют на логически сопряженные части – разделы, а при необходимости и подразделы. Как разделы, так и подразделы могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначаемые арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы нумеруют в пределах раздела, которому они подчинены. Причем цифровой индекс подраздела должен состоять из порядкового номера раздела и отделенного от него точкой порядкового номера подраздела. **Номер подраздела также записывают с абзацного отступа, точку в конце номера не ставят** и выровнены по левому краю.

Иногда внутри подраздела необходимо выделить более мелкие смысловые подразделы – пункты, например, характеристики устройств и функциональных элементов технической системы; обоснование этапов планируемого эксперимента, характеристики аппаратов и приборов, необходимых для испытаний; показатели качества технической системы в различных режимах ее работы и т.п. В подобных случаях пункты нумеруют в пределах подраздела. Цифровой индекс пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, и записан с абзацного отступа.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые нумеруются в пределах каждого пункта.

3.3.2 Если в пояснительной записке выделены только разделы, то пункты нумеруют в пределах раздела. Цифровой индекс пункта должен состоять из номера раздела и порядкового номера пункта, разделенных точкой. Номер пункта записывают с абзацного отступа и в конце точку не ставят (рисунок 3.2).

3.3.3 Каждый раздел и подраздел должен иметь краткий и ясный заголовок. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

В случае, когда заголовки раздела или подраздела занимает несколько строк, то вторая и последующая строки выравниваются по первой букве первой строки (рисунок 3.1).

Между заголовком раздела, подраздела и текстом оставляют

пробельную строку (рисунок 3.1). Пункты и подпункты могут так же отделяться пробельной строкой.

Между заголовками разделов и подразделов допускается помещать небольшой вводный текст.

3.3.4 Номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов следует выделять полужирным шрифтом. Допускается оформлять заголовки разделов и подразделов полужирным шрифтом размером 16 пунктов.

3.3.5 Названия нумерованных разделов (содержание, реферат, введение, заключение, список использованных источников, приложения) выравниваются по центру страницы без абзацного отступа.

В названиях разделов, подразделов, таблиц и рисунков не допускаются переносы в словах.

Между названием раздела, подраздела и текстом делается отступ в одну пробельную строку.

Если текст после названия подраздела не помещается на текущей странице, то название переносится на следующую страницу.

Ниже приводится пример оформления нумерации разделов, подразделов, пунктов и подпунктов в тексте пояснительной записки.

Если в пояснительной записке отсутствуют подразделы, то между заголовком раздела и текстом также оставляют промежуток, равный одной пробельной строке.

Номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов должны быть выделены полужирным шрифтом.

Заголовки разделов записывают прописными буквами без точки в конце заголовка. Заголовки подразделов записывают строчными буквами, начиная с первой прописной. Заголовки не подчеркивают.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений (это не рекомендуется), их разделяют точкой.

В случае, когда заголовки раздела или подраздела занимают несколько строк, то строки выравниваются по первой букве заголовка.

Названия не должны разрываться при переходах на следующие страницы и не должны оставаться внизу страниц.

Каждый раздел должен начинаться с новой страницы. Подразделы, пункты и подпункты на новые страницы не выносятся.

Введение и заключение на подразделы не разбиваются.

Обязательным является соблюдение одного выбранного стиля в пределах всей ПЗ.

Например:



Рисунок 3.1 – Размеры полей, полосы текста, расположение заголовков, порядкового номера страницы на листе формата А4

6 ЗАГОЛОВОК ШЕСТОГО РАЗДЕЛА

Пробельная строка

6.1 Первый пункт шестого раздела _____

Пробельная строка

6.2 Второй пункт шестого раздела _____.

Приведенный к валу двигателя момент инерции нагрузки $J_{i\partial}$, кг·м², вычисляем по формуле

Пробельная строка



$$J_{i\partial} = (m_1 + m_2) \frac{v_i^2 \max}{v_{\dot{a}\dot{a}}^2 \max}, \quad (6.1)$$

Пробельная строка

где m_1 – _____

_____ ;
 m_2 – _____.

6.3 Техничко-экономические показатели приведены в таблице 6.1.

Пробельная строка

Таблица 6.1 – Название таблицы _____

Вторая строка названия _____

| | | | |
|-------------------------------|--|--|--|
| | | | |
| 1 _____ | | | |
| 2 _____ | | | |
| Примечание – _____ _____ . | | | |
| | | | |

Пробельная строка

6.4 _____.

Примечания

1 _____

2 _____

Пробельная строка

6.5 В силовой следящий привод входят: электродвигатель, электромашинный усилитель, измерительный преобразователь и редуктор.

3.3.6 Перечень всех разделов и подразделов, включающий их порядковые номера и заголовки, оформляют в виде **содержания** – обязательного элемента пояснительной записки. Содержание помещают непосредственно за техническим заданием на проектирование и включают в общую нумерацию страниц.

Слово СОДЕРЖАНИЕ записывают прописными буквами полужирным шрифтом 14–16 пунктов и располагают по центру строки. **Между словом «СОДЕРЖАНИЕ» и перечнем разделов оставляют промежуток, равный одной пробельной строке.** В содержании заголовки выравнивают, соподчиняя по разделам, подразделам и пунктам (если последние имеют заголовки), смещая вертикали вправо относительно друг друга на 2 знака.

Если пункты имеют самостоятельный заголовок, то их вертикаль должна быть смещена относительно вертикали подразделов на пять знаков.

Все заголовки в содержании начинают с прописной буквы. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце содержания.

Залезание слов названий разделов и подразделов на столбец нумерации страниц не допускается.

Пример фрагмента правильно построенного содержания:

| СОДЕРЖАНИЕ | |
|---|----|
| <i>Пробельная строка</i> | |
| Введение..... | 5 |
| 1 Анализ нескорректированной системы управления..... | 9 |
| 1.1 Анализ исходных данных..... | 9 |
| 1.2 Статические и динамические характеристики элементов системы..... | 12 |
| 1.3 Структурная схема нескорректированной системы..... | 20 |
| 1.4 Определение желаемого коэффициента усиления разомкнутой системы | 21 |
| 1.5 Анализ устойчивости..... | 22 |
| 1.6 Выводы..... | 24 |
| 2 Синтез корректирующих устройств..... | 25 |
| Приложение А (информационное) Пример заполнения | 45 |

3.3.7 В нумерацию входят все страницы, начиная с титульного листа и заканчивая приложениями, кроме обложки, которой в данном случае является папка.

Номера проставляются только на страницах, расположенных после содержания, то есть, начиная с введения и заканчивая приложениями. Листы с основными надписями и ограничительными рамками, а также листы с отличными от А4 размерами, при нумерации не учитываются. **Поскольку лист задания двусторонний, то ему соответствуют две страницы.**

3.4 Основные требования к тексту пояснительной записки

3.4.1 Текст пояснительной записки должен быть четким и логично изложенным, не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «не допускается», «запрещается». При изложении других положений рекомендуется использовать слова: «допускают», «указывают», «применяют».

В тексте следует применять научно-технические термины, обозначения и определения, установленные действующими стандартами, а при их отсутствии – принятые в научно-технической литературе. Запрещается применять иностранные термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке.

3.4.2 Текст излагают с соблюдением правил орфографии и пунктуации языка, на котором составляется пояснительная записка. Чаще всего эти правила нарушают при делении текста на абзацы, при перечислениях, при употреблении чисел, символов и размерностей.

3.4.3 Абзацами выделяют примерно равные и обособленные по смыслу части текста.

3.4.4 Все части пояснительной записки необходимо излагать только на одном языке – на русском или белорусском. Допускается приведение в скобках или в виде сносок отдельных терминов на языке оригинала (английском, немецком, французском, ...).

Для студентов – граждан иностранных государств, получающих высшее образование на английском языке, допускается все части излагать на языке обучения.

3.4.5 Описки и графические неточности, обнаруженные в тексте пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой, закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

3.4.6 Пояснительная записка должна быть оформлена в жестком переплете (в специальной папке для дипломных проектов или работ).

3.4.7 Перечисления в пояснительной записке обычно приводят в тех случаях, когда необходимо назвать состав технической системы или отдельной ее части, указать предъявляемые требования, установить порядок экспериментальных исследований, испытаний, наладки и т.п. **Примеры перечислений изложены в приложении В настоящего пособия.**

.

В ПЗ следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002.

Наряду с единицами СИ при необходимости в скобках указывают единицы других систем, разрешенных к применению. Применение в ПЗ разных систем обозначения физических величин не допускается.

В тексте числа от одного до девяти без обозначения единиц измерений следует писать словами, а с обозначением – цифрами.

Кавычки допустимы только двойные и только типографические (« »). Как и в случае с точками, и другими знаками препинания (кроме скобок), двое одинаковых кавычек подряд не ставят, даже при вложенных названиях. Эти правила, конечно, не затрагивают языки программирования.

3.5 Требования к иллюстрациям

3.5.1 Все иллюстрации, независимо от их вида и содержания, в технической литературе принято называть рисунками.

3.5.2 Виды иллюстраций (чертежи, схемы, графики, осциллограммы, цикло- и тактограммы, фотографии), их количество в пояснительной записке определяет автор проекта. При определении вида и количества следует руководствоваться тем, что иллюстрации представляют собой наиболее простой и наглядный способ изложения тех частей пояснительной записки, которые требуют длительного текстового описания, например, дискретного процесса в сложной технической системе; процедуры синтеза сложных алгоритмов и т.п. Рисунки вводятся в любое место ПЗ по мере надобности.

3.5.3 Каждый рисунок должен быть органически связан с текстом, быть четким и ясным по смысловому содержанию и располагаться по возможности ближе к разъясняющей текстовой части.

Допускается располагать рисунок в конце пояснительной записки в виде приложения.

В пояснительной записке рисунки рекомендуется располагать на полях размерами приблизительно 92×150 мм и 150×240 мм.

Рисунки должны отделяться одной пробельной строкой от текста и друг от друга. Рисунки должны выравниваться по центру строк. Рисунки должны нумероваться в пределах разделов: первая цифра отражает номер раздела, вторая – номер рисунка в разделе. Подрисуночная подпись с номером и названием помещается под самим рисунком через одну пробельную строку симметрично рисунку. Название должно начинаться с прописной буквы. **Точку после номера и наименования рисунка не ставят.** Название может отсутствовать.

Например:

Рисунок 1.1 – Название рисунка: а – название части а; б – название части б

Рисунок 1.2 – Структурная схема нескорректированной системы управления

На каждый рисунок должна быть ссылка, расположенная на текущей, предыдущей странице, одним из способов:

... на рисунке:

... текст (см. рисунок 1.2)...; на рисунке 1.2 ...

Для обеспечения удобства восприятия рисунок, может быть повернут налево и вынесен на отдельную страницу. Если рисунок не помещается на одну страницу, он должен быть вынесен в приложение.

Все рисунки в ПЗ должны быть выполнены в черно-белых вариантах или вариантах с оттенками серого цвета. При этом допускается цветное исполнение отдельных рисунков.

3.5.4 Подпись рисунков, расположенных в приложениях, должна содержать слово «Рисунок», обозначение приложения и порядковый номер рисунка в приложении, например «Рисунок А.2». Если в приложении помещена одна иллюстрация, ее обозначают «Рисунок А.1».

Все подрисуночные подписи в пояснительной записке рекомендуется выполнять по принципу единообразия.

3.5.5 В тексте пояснительной записки должны быть даны ссылки на все иллюстрации без исключения. При ссылках на номер иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при индексной нумерации по разделам. Не следует вводить в текст подписи к иллюстрациям.

В ссылках рекомендуется использовать обороты «изображены», «показаны», «построены» и другие.

Рисунок, как правило, выполняется на одной странице. Если рисунок не помещается на одной странице, то допускается перенос его на другие страницы. При этом наименование помещают на первой странице, поясняющие данные – на каждой странице и под ними пишут «Рисунок..., лист...» (см. рисунок 2.1).

3.5.6 На протяжении всей пояснительной записки следует соблюдать единообразие исполнения рисунков и их оформления, единообразие принятых условных обозначений, всех надписей, размерных и выносных линий. При этом допускается цветное исполнение рисунка.

Надписи на всех рисунках следует выполнять стандартным шрифтом с высотой строчных букв не менее 2,5 мм. Разрешается при необходимости буквенные обозначения элементов (устройств) на схеме, их порядковые номера выполнять несколько большего размера.

Главное – соблюсти единый стиль исполнения рисунков на протяжении всей пояснительной записки.

3.5.7 Рисунки должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Рисунок должна быть расположена так, чтобы его было удобно рассматривать без поворота записки или с поворотом на 90 % по часовой стрелке.

3.6 Требования к построению таблиц

3.6.1 Оформление таблиц в ПЗ должны выполняться в соответствии ГОСТ 2.105-95. Таблицы вводятся в любое место ПЗ по мере надобности. **Таблицы должны отделяться от текста и друг от друга одной пробельной строкой.** Таблицы выравниваются по центру строк, на которых они расположены. Все таблицы должны иметь название. Все таблицы в тексте должны быть снабжены нумерацией арабскими цифрами и текстовыми заголовками, причем слово «таблица» не сокращают.

Таблицы должны нумероваться в пределах разделов: первая цифра отражает номер раздела, вторая – номер таблицы в разделе. **Номер таблицы и заголовок пишут в подбор, разделяя их знаком тире, и располагают над таблицей.** Слово «Таблица» начинают писать с левой границы поля, занимаемого таблицей. После слова «таблица», порядкового номера и заголовка точки не ставят. Заголовок пишут с прописной буквы.

Если заголовок состоит из нескольких строк, то вторая и последующие строки располагаются под текстом заголовка в первой строке.

Рекомендуется использовать таблицы простых стилей с разделением строк и столбцов сплошными тонкими линиями, заполнять таблицы шрифтом TimesNewRoman размером 14 или 12 пунктов и с одинарным интервалом, располагать таблицу по всей ширине строк. Ячейки могут группироваться. Если таблица занимает более одной страницы или существует необходимость в прямых ссылках на столбцы таблицы, то под «шапкой» вводится дополнительная строка с нумерацией столбцов. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей порядковые номера указываются в первой графе через пробел (без точки) перед их наименованием.

Значения одних и тех же величин в рамках таблицы должны иметь одинаковую точность (например, одинаковое количество цифр после запятой).

Для обеспечения удобства восприятия таблица может быть повернута налево и вынесена на отдельную страницу. Если таблица не помещается на одну страницу, она может быть вынесена в приложение. Если таблица занимает более четырех страниц, она должна быть вынесена в приложение.

Каждую таблицу в зависимости от ее размера рекомендуется помещать непосредственно за абзацем, в котором впервые дана на нее ссылка, либо на следующей странице одним из способов:

... в таблице:

... текст (см. таблицу 3.1)...в таблице 3.1 ...

При необходимости допускается оформлять таблицу в виде приложения к пояснительной записке.

3.6.2 Таблицы рекомендуется нумеровать в соответствии с принятой системой нумерации формул и рисунков, например «Таблица 2» при сквозной нумерации или «Таблица 1.2» при индексной нумерации по разделам пояснительной записки.

Таблицы в каждом приложении должны иметь отдельную нумерацию с обязательным указанием обозначения приложения на первой позиции номерного индекса, например, «Таблица Б.2».

Заголовок должен быть кратким, точно отражать содержание таблицы и давать возможность читать таблицу, не обращаясь к тексту пояснительной записки. Строки с заголовком не должны выходить за пределы границ поля, занимаемого таблицей.

Текст пояснительной записки и заголовок таблицы должны быть разделены пробельной строкой. Пробельной строкой отделяют от таблицы следующий за ней текст. **Заголовок и фактический материал таблицы пробельной строкой не разделяют.**

3.6.3 Таблицы рекомендуется слева, справа и снизу ограничивать линиями. Если в конце страницы пояснительной записки таблица прерывается, то ее продолжение размещают на следующей странице, а в первой части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Продолжение оформляют, начиная с повторения головки, над левым углом которой пишут слова «Продолжение таблицы...» и указывают только ее номер, как показано на рисунке 3.3.

| Таблица 3.1 – Фрагмент программы работы программируемого контроллера типа NS-915 | | | |
|---|--------------|----------------|--|
| Шаг | Код операции | Адрес операнда | Примечание |
| 0001 | LD | 0000 | PH→R ₀ ; PH→SR ₁ |
| 0002 | *D | 0001 | PH·K _{HB} → R ₀ ; PH·K _{HB} → SR ₁ |
| ... | ... | ... | ... |
| 0028 | LD | 1000 | ПС→R ₀ ; →SR ₁ |
| Переход таблицы на следующую страницу: | | | |
| Продолжение таблицы 3.1 | | | |
| Шаг | Код операции | Адрес операнда | Примечание |
| 0029 | PD | 0010 | Запись величины выдержки в регистр данных RD |
| 0030 | TM | 2016 | Запуск таймера с адресом 2016...2023 |
| ... | ... | ... | ... |
| 0036 | WR | 2009 | Запись сигнала в ячейку памяти 2009 |

Рисунок 3.3 – Пример оформления таблицы и ее продолжения на следующей странице с повторением головки

Допускается во второй части таблицы головку заменять соответствующими номерами граф. В этом случае в первой строке первой части таблицы необходимо осуществить нумерацию граф (см. рисунок 3.4).

Вторую часть таблицы на другой странице начинают со слов «Продолжение таблицы...» и указывают только ее номер. Слово «Продолжение» начинают писать с левой границы поля, занимаемого таблицей.

Таблица 3.2 – Анализ цикла последовательной загрузки технологического оборудования роботом

| Состояние перед началом операции | | | | | Содержание операции | Длительность операции, с | Запланированное окончание, с |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-----|-----|---------------------|--------------------------|------------------------------|
| Отсчет времени | Робот в позиции | Обслуживаемая позиция | | | | | |
| | | Б | В | Г | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0,0 | А | | | | Забрать из А | 0,1 | 0,1 |
| 0,1 | А | | | | Переместиться в Б | 0,3 | 0,4 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4,1 | Б | 2 | 1 | | Переместиться к В | 0,3 | 4,4 |

Продолжение таблицы 3.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|------|
| 4,4 | В | 2 | 1 | | Разгрузить В | 0,1 | 4,5 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 12,1 | Б | 4 | 3 | 2 | Переместиться к Г | 0,6 | 12,7 |
| 12,7 | Б | 4 | 3 | 2 | Разгрузить Г | 0,1 | 12,8 |

Рисунок 3.4 – Пример оформления таблицы и ее продолжения на следующей странице без повторения головки

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

3.6.4 Если необходимы небольшие по объему пояснения к подавляющей части строк таблицы, то их оформляют отдельной графой «Примечание» (таблицу 3.3).

Если необходимо пояснить данные отдельных строк или граф, то их оформляют отдельной строкой в конце таблицы, например:

Таблица 3.3 – Показатели качества следящей системы

| Наименование показателя | Значение коэффициента местной обратной связи, $R_{o.c}$ | | | |
|---|---|-------|------|-------|
| | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| Динамическая ошибка, угл. мин. | 2 | 2,5 | 2,8 | (3,2) |
| Время переходного процесса, с | 0,10 | 0,105 | 0,11 | 0,12 |
| Перерегулирование, % | (30) | 25 | 24 | 22 |
| Число колебаний | (2,0) | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Примечание – Данные, заключенные в скобки, не соответствуют техническим требованиям | | | | |

3.6.5 Пояснительная записка должна содержать текст с краткими пояснениями, относящимися к таблице в целом, а при необходимости и к ее отдельным частям. Также в пояснениях должны быть сформулированы

основные выводы, к которым приводят данные таблицы, или обращено внимание на самое характерное или важное в ней.

На все таблицы должны быть даны ссылки в тексте ПЗ, при ссылке слово «таблица» не сокращается.

Таблицу помещают под текстом, в котором впервые дана на нее ссылка, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к записке.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

3.7 Требования к оформлению формул

3.7.1 Формулы вводятся при необходимости. Формулы должны нумероваться арабскими цифрами в пределах разделов: первая цифра отражает номер раздела, вторая – номер формулы в разделе. Номер заключается в круглые скобки, помещается в последнюю строку, занимаемую формулой, и подгоняется табуляцией к правой стороне строки так, чтобы номера начинались с одним отступом для всех формул.

Нумеруются все формулы, содержащиеся в ПЗ. Если в разделе одна формула, ее также нумеруют, например, формула (1.1).

Формулы являются составными частями предложений, что требует расстановки соответствующих знаков препинания. **Формулы выносятся на отдельные строки и располагаются по центру. Кроме этого, они отделяются от текста и друг от друга одной пробельной строкой.** При необходимости допускается перенос части формулы на следующую строку. При переносе формулы на знаке умножения вместо « \cdot » применяют знак « \times ». Не допускаются переносы на знаке деления, а также выражений, относящихся к знакам корня, интеграла, логарифма, тригонометрических функций и т.п.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

3.7.2 Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены ниже, после слова «где», **которое приводят с новой строки без абзачного отступа; после слова «где» двоеточие не ставят.** В этой же строке помещают первый поясняющий символ. Символы необходимо отделять от расшифровок знаком тире, выравнивая перечень по символам. Каждую расшифровку заканчивают точкой с запятой. Размерность символа или коэффициента указывают в конце расшифровки и отделяют запятой. В соответствии с ЕСКД в формулах цифры, русские и греческие буквы прописываются прямо, а латинские – курсивом.

Например:

Расчёт осуществляется по формуле

$$P_M = K_{\text{тр}} \sum_{i=1}^n (N_{pi} C_i - O_{vi} C_{vi}), \quad (3.3)$$

где $K_{\text{тр}}$ – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы (примем $K_{\text{тр}}=1,05$);
 N_{pi} – норма расхода i -го вида материалов на макет или опытный образец (кг, м и т. д.);
 C_i – действующая отпускная цена за единицу i -го вида материала, руб.;
 O_{vi} – возвратные отходы i -го вида материала (кг, м и т. д.);
 C_{vi} – цена за единицу возвращённых отходов i -го материала, руб.;
 n – количество применяемых материалов.

Если формула достаточно простая и нет необходимости на нее ссылаться, то она может не выноситься на отдельную строку. При этом разрешается увеличивать расстояние между строками.

Например:

Последующие первые элементы каждой из строк определяем как $n_s = N/2^s$, где $s=1, n, N=2$. Каждую k строку таблицы получаем прибавлением элемента n_{k-1} к каждому элементу предыдущих строк.

По тексту ПЗ можно ссылаться на формулы.

Например:

Подставляя в (2.2) соотношение свертки (2.1), получим ...

3.7.3 Математические формулы набираются с помощью редактора математических формул.

Современные текстовые редакторы позволяют набирать формулы любой сложности. Если все же возникла необходимость в использовании специального редактора формул и этот редактор не поддерживает шрифт Times New Roman (например, Microsoft Equation), то разрешено использовать соответствующий специальный шрифт (только непосредственно в формулах, в абзацах применительно к составным частям формул по-прежнему использовать шрифт Times New Roman). В любом случае, все формулы должны быть в одном стиле.

Если в пояснительной записке формул не очень много и в одних разделах нет ссылок на формулы в других разделах, то разрешается применять сквозную нумерацию формул.

Формулы, помещаемые в приложения, должны иметь отдельную нумерацию в пределах каждого приложения. Вначале указывают

обозначение приложения, затем ставят точку и приводят порядковый номер формулы в данном приложении, например (Б.2).

3.7.4 При переносе формулы с одной строки на другую номер располагают на продолжении последней строки.

Номер сложной формулы (в виде дроби) записывают так, чтобы середина номера располагалась на уровне черты дроби.

Ссылки в тексте пояснительной записки на порядковый номер формулы следует приводить в круглых скобках с обязательным указанием слова «формула», «уравнение», «выражение», «равенство», «передаточная функция» и т.д.

Например:

Подставляя выражение (3.6) в уравнение (3.2), получаем:

Расшифровку символов и числовых коэффициентов можно начинать со слова «здесь». В этом случае после формулы следует ставить точку, а слово «здесь» писать с прописной буквы.

Например:

$$M_{дин} = (1,2J_{дв} + J_{мх})\varepsilon_{дв}.$$

Здесь 1,2 – коэффициент, и т.д., как в предыдущем примере.

Разрешается расшифровку начинать с обобщающей фразы, после которой следует ставить двоеточие, а каждый поясняемый символ и числовой коэффициент начинать с красной строки.

Например:

В формуле (3.7) обозначено:

1,2 – коэффициент, учитывающий, и т.д.

3.7.5 Формулы, следующие одна за другой, разделяют запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

3.8 Требования к оформлению приложений

3.8.1 Как правило, в приложения выносятся дополнительная и справочная информация.

Приложения делятся на три типа:

- 1) обязательные;
- 2) рекомендуемые;
- 3) справочные.

3.8.2 В приложения рекомендуется выносить части текста пояснительной записки, имеющие справочное или второстепенное значение, но необходимые для более полного освещения темы проекта или для удобства пользования пояснительной запиской.

Приложениями могут быть, например, математические формулы, номограммы, вспомогательные вычисления и расчеты, описания алгоритмов и программ, технические характеристики различных устройств, спецификации и т.п.

3.8.3 Все приложения включают в общую нумерацию страниц.

Приложения выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах форматов А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301-68.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. После слова “ПРИЛОЖЕНИЕ” следует буква, обозначающая его последовательность.

3.8.4 Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте.

На каждое приложение должна быть хотя бы одна ссылка по тексту ПЗ:

... текст (см. приложение Б)... в приложении Б ...

3.8.5 Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Если в ПЗ одно приложение, оно обозначается “ПРИЛОЖЕНИЕ А”.

Все приложения должны быть перечислены в содержании ПЗ с указанием их номеров и заголовков.

3.8.6 Сначала пишут прописными буквами слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его буквенный код. Далее с новой строки строчными буквами в скобках указывают тип (обязательное, рекомендуемое или справочное).

Затем, после пробельной строки приводится название приложения строчными буквами, начиная с прописной. Надпись выравнивается по центру строк без абзацного отступа. Например:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Пробельная строка

**Примеры условных обозначений элементов, устройств
на электрических схемах по ЕСКД**

Пробельная строка

... текст приложения ...

3.8.7 На оформление внутренней части приложений не накладывается никаких ограничений, но рекомендуется следовать общепринятым подходам. Например, исходные тексты программ следует печатать более мелким шрифтом.

В приложениях могут содержаться рисунки и таблицы. Они нумеруются аналогично основным, буква – номер приложения. Не рекомендуется, чтобы приложения занимали более 30 % от общего объема ПЗ.

3.9 Требования к спискам (перечислениям)

3.9.1 В ПЗ могут встречаться списки, состоящие из двух либо более элементов. Существуют два основных типа списков (а также их комбинации) и множество стилей:

- 1 Нумерованные.
- 2 Маркированные.

При сложном перечислении, состоящем из нескольких предложений, каждый элемент списка пишется с прописной буквы.

Например:

... текст:

- 1 Название. Возможное пояснение. Возможное пояснение. Возможное пояснение.
- 2 Название. Возможное пояснение. ...
- 3 Название. Возможное пояснение.

3.9.2 Если перечисление простое, т. е. состоит из слов и словосочетаний, то по ЕСКД каждый элемент списка необходимо записывать с новой строки, начиная с абзацного отступа и знака «тире», а в конце ставить точку с запятой.

Например:

... текст:

- возможный текст, возможный текст, возможный текст, возможный текст;
- возможный текст;
- возможный текст.

В любом случае, выбранные стили списков должны применяться по всей ПЗ.

Более подробные и часто встречающиеся примеры списков (перечислений) приведен в приложении В настоящего пособия.

3.10 Фрагменты программ

3.10.1 В ПЗ часто включаются отрывки программ, фрагменты файлов, примеры консольных команд и так далее.

В подобных случаях рекомендуется выносить их на отдельные строки, начиная с абзацного отступа, и отделять от основного текста пробельной строкой. Кроме того, по тексту для названий команд операционной системы, пунктов меню, клавиш, переменных, процедур, функций и так далее, должен использоваться шрифт Courier New размером 12 пунктов.

Например:

```
lea dx,a
```

```
mov ax,cx
```

```
c:> echo "O.K."
```

... нажатие CTRL-ALT-DEL приводит к ... функция printf() ...

3.11 Оформление библиографического указателя «Список использованных источников»

3.11.1 Ссылки на литературу, нормативно-техническую и другую документацию, иные источники, использованные при составлении текста пояснительной записки, помещают в конце пояснительной записки перед листом приложения в виде перечня «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ». Слова «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» записывают прописными буквами с новой страницы симметрично тексту.

Список использованных источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении курсового или дипломного проекта. Сведения об источниках следует давать в соответствии с требованием ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.4-95, СТБ 7.12-2001, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.83-2001.

Основные моменты перечисления источников заключаются в следующем:

- все ссылки записываются арабскими цифрами в квадратных скобках в возрастающем порядке;
- в самом СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ позиции располагаются и нумеруются в той последовательности, в которой расположены и пронумерованы ссылки в тексте пояснительной записки;
- источники, на которые ссылок нет, не нумеруются и помещаются в конец списка.

3.11.2 Кроме этого, необходимо обратить внимание на:

- 1) В списке запятая разделяет фамилию и инициалы.
- 2) Инициалы разделяют пробелом.
- 3) Инициалы нельзя разрывать от фамилии.
- 4) Вид издания (учеб. пособие; метод. указания и т. п.) указывается со строчной буквы.
- 5) Библиографические знаки (: ; – /) с двух сторон отделяются пробелами.
- 6) Место издания – Минск – следует писать полностью. Существуют

стандартные сокращения для издательств в Санкт Петербурге – «СПб.» и в Москве – «М.».

7) Не допускаются ссылки на системы подсказок (help), а также сайт «Википедия» и другие аналогичные источники.

3.11.3 Ссылки на литературные источники представляют собой их номера (может быть несколько сразу), заключенные в квадратные скобки, причем ссылки наносятся поверх текста. Дополнительно, в ссылках могут содержаться уточняющие сведения о расположении информации в литературных источниках.

Например:

... этот метод [1, 3 – 5] наиболее распространен [3, с. 10 – 15; 5, введение] ...

3.11.4 Образцы описания источников в библиографическом указателе:

Пример указания книги с одним автором:

[1] Гук, М. Процессоры Pentium II, Pentium Pro и просто Pentium / М. Гук. – СПб. : Питер Ком, 1999. – 288 с.

Пример указания книги с количеством авторов до трех включительно:

[2] Кузелин, М.О. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx : справ. пособие / М. О. Кузелин, Д. А. Кнышев, В. Ю. Зотов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 440 с.

[3] Логов, А.Б. Математические модели диагностики уникальных объектов / А.Б. Логов, Р.Ю. Замаев. – Кемерово: Сибирское отделение РАН. – 1999. – 227 с.

Пример указания книги с количеством авторов большим трех:

[4] Технические средства диагностирования : справочник / В.В. Ключев [и др.]. – М. : Машиностроение, 1989. – 672 с.

Пример указания книги на иностранном языке:

[5] Embedded Microcontrollers : Databook / Intel Corporation. – Santa Clara, Ca, 1994.

[6] Newland, D.E. Mechanical Vibration Analysis and Computation / D.E. Newland – New York: Dover Publications, – 2006 – 608 p.

Пример указания многотомного издания:

[7] Проектирование самотестируемых СБИС : монография. В 2 т. / В. Н. Ярмолик [и др.]. – Минск : БГУИР, 2001.

Пример указания одного из томов многотомного издания:

[8] Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем : справочник. В 2 т. / под ред. В. А. Шахнова. – М. : Радио и связь, 1988. – Т. 1. – 368 с.

Пример указания статьи в периодическом издании:

[9] Берски, Д. Набор ЭСЛ-микросхем для быстродействующего RISC-процессора / Д. Берски // Электроника. – 1989. – №12. – С. 21 – 25.

[10] Куцевич, Н.А. Программное обеспечение систем контроля и управления и Windows-технологии / Н.А. Куцевич // Мир компьютерной автоматизации. – 1999. – №3. – С. 34–39.

Пример указания статьи в сборнике:

[11] Аксенов, О. Ю. Методика формирования обучающих выборок для распознающей системы / О. Ю. Аксенов // VI Всероссийская науч.-техн. конференция «Нейроинформатика–2004» : сб. науч. тр. В 2 ч. / отв. ред. О. А. Мишулина. – М. : МИФИ, 2004. – С. 215 – 222. – (Научная сессия МИФИ–2004).

[12] Barringer, P. How To Justify Equipment Improvements Using Life Cycle Cost and Reliability Principles / P. Barringer // North American Association of Food Equipment Manufactures Conference in Miami, Florida, Jan. 14, – 2005. – P. 233–239.

[13] Барков, А.В. Интеллектуальные системы мониторинга и диагностики машин по вибрации / А.В. Барков, Н.А. Баркова // Современные проблемы вибрационной диагностики и виброзащиты энергетических установок: Сб. трудов семинара 1999 г. / ПЭИПК, Институт вибрации США (Vibration Institute, USA); редкол.: Серенсена С.В. [и др.]. – Спб., 1999. – С. 57 – 69.

4 и более авторов:

[3] Влияние параметров ультразвуковых колебаний на процессы перемешивания препаратов крови / В. М. Бондарик [и др.] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. - №11. – 2004. – С. 70-74.

Пример указания адреса WWW в сети Internet:

[14] Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.plis.ru/>.

[15] LabVIEW Real-Time LabVIEW реального времени // Средства и системы промышленной автоматизации [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.asutp.ru/?p=600045&PHPSESSID=7ca23f6181d2e70b9b64b3263bd28d46> Дата доступа: 15.04.08

Пример указания файла:

[16] Mobile Intel® Pentium® Processor-M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corporation. – Электронные данные. – Режим доступа: 25068604.pdf.

Пример указания компакт-диска:

[17] Nokia+Компьютер [Электронный ресурс] : инструкции, программы, драйверы, игры, мелодии, картинки для Nokia. – М., 2004. – 1 компакт-диск (CD-R).

Авторские свидетельства и патенты

1-А. с. 436350 СССР. Двоичный сумматор / Ю. Н. Корнеев, С. В. Пискунов, С. И. Сергеев. - Оpubл. в БИ, 1974, №26.

2-А. Пат. 7300 Беларусь, МКИ А 61N 1 / 44, А 61L 9 / 22. Аэроионизатор / А. Н. Осипов [и др.] (Беларусь). - № а 20000277 ; Заявлено 27.03.2000 ; Оpubл. 30.09.2001 ; Пат. 05.05.2005. – 4 с.

3-А. Пьезоэлектрический датчик : А. с. 477751 СССР, МКИ В 06 В 1 / 06.

4-А. Пат. 4893742 США от 16.01.1990. Ultrasonic laser soldering / Bullock P., Hegers Aircraft Co.

Нормативно-технические документы

1 ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – Минск: Госстандарт Респ. Беларусь, 2001. – 35 с.

2 Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования: ГОСТ 29137-91.

3.12 Ссылки

3.12.1 Ссылки на литературные источники указываются порядковым номером (по списку источников), выделенным двумя косыми чертами или квадратными скобками. *Пример: /3/, [3].*

При ссылке на иллюстрации следует писать «в соотв. с рисунком 3».

Ссылки на таблицы указываются порядковым номером таблицы. *Пример: в таблице 1.2.*

Ссылки на формулы указываются порядковым номером формулы в круглых скобках. *Пример: по формуле (3.1).*

В повторных ссылках на иллюстрации и таблицы указывается сокращенно слово «смотри». *Пример: см. таблицу 1.3.*

3.12.2 В ссылке допускается опускать отдельные обязательные элементы при условии, что оставшийся набор элементов обеспечит поиск объекта ссылки в библиотеке или других фондах. Так, в ссылке на книгу допускается не указывать ее объем (количество страниц). В ссылке на составную часть документа (например, статью) может быть не указано его основное заглавие, но при этом обязательно указание страниц, на которых он опубликован. Если приведено основное заглавие, то страницы могут не указываться.

В ссылке допускается сокращать названия журналов, издательств, мест изданий в соответствии с правилами, приведенными в ГОСТ 7.12-93; 7.11-78.

3.12.3 В тексте пояснительной записки все ссылки на анализируемые опубликованные сведения, на заимствованные положения, формулы,

таблицы, иллюстрации, методики и т.п. нумеруют арабскими цифрами в прямых скобках в возрастающем порядке.

3.12.4 Без ссылок в тексте пояснительной записки разрешается использовать сведения, полученные на лекциях, семинарских, практических и лабораторных занятиях. Однако использованные учебные, учебно-методические материалы и пособия должны быть приведены и расположены в конце указателя.

3.13 Сноски, примечания и примеры

3.13.1 Знаки сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, а также перед текстом пояснения.

3.13.2 Текст пояснения размещают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, – в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

3.13.3 Примечания размещают после текстового, графического или табличного материала, к которым они относятся. Слово «Примечание» пишется с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится дефис и размещается текст пояснения, начиная с прописной буквы. В других случаях производится нумерация по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

3.14 Ведомость документов

3.14.1 Ведомость документов дипломного проекта предназначена для информирования о полном количественном составе документов, входящих в дипломный проект, и является обязательным листом ПЗ.

Ведомость подшивается к ПЗ как самое последнее приложение.

3.14.2 Ведомость представляет собой таблицу, на листах формата А4, показанную на рисунке 3.4.

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|-------------|--------------|------------|
| 60 | 95 | 30 |

Рисунок 3.4 – Ведомость дипломного проекта

3.14.3 Обозначение самой ведомости делается в формате «БГУИР ДП (ДР) 1–40 40 01 УУУ Д1», где УУУ – порядковый номер темы, присвоенный приказом по университету добавлением букв Д1.

Например:

БГУИР ДП (ДР) 1-40 40 01 008 Д1

Название ведомости приводится в формате «Тема дипломного проекта. Ведомость документов».

Текст во всех графах должен выравниваться по левому краю (за исключением названий разделов).

3.14.4 Ведомость должна включать в себя два раздела:

1) графические документы – указываются все чертежи, имеющие обозначения, в том числе и подшитые к ПЗ как приложения (в графе «Примечание» указывается объем в форматах);

2) текстовые документы – указываются все текстовые документы, имеющие и не имеющие обозначения, подшитые и не подшитые к ПЗ (для объемных документов в графе «Примечание» указывается объем в страницах либо листах).

Название раздела дается по центру строки в графе «Наименование», подчеркивается и помещается непосредственно над спецификацией первого документа.

3.14.5 Ведомость заполняется в установленном порядке. Разделы сортируются по графе «Обозначение». Спецификации текстовых документов, не имеющих обозначений, добавляются в конец соответствующего раздела и сортируются по графе «Наименование».

Разделы должны разделяться пустыми строками и, кроме того, в таблицу можно вводить резервные пустые строки.

Пример ведомости дипломного проекта приведен в приложении В настоящего пособия.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

4.1 Общие требования и сведения

4.1.1 Общие положения

Чертежи, наряду с непосредственной разработкой, являются основными результатами дипломного проекта. Они подшиваются к ПЗ, но не являются как приложения. Общий объем основного графического материала дипломного проекта должен составлять не менее шести листов формата А4. Из них плакатами могут быть не более трех листов формата А4. Если необходимы дополнительные чертежи стандартных и нестандартных размеров, то они подшиваются к ПЗ как приложения.

Чертежи не должны содержать плагиата.

Графическая часть дипломного проекта (работы) должна быть представлена комплектом программных и других документов, скомпонованных на листах формата А4.

Общее количество листов графического материала определяется решением выпускающей кафедры.

По решению кафедры информатики графическая часть дипломного проекта должна содержать не менее трех чертежей. Остальные три и более листа графического материала могут быть плакатами на листах формата А4.

А для дипломной работы графическая часть может содержать не менее двух чертежей, а остальные графические материалы могут быть плакатами.

4.1.2 Чертежи разрабатываются с целью декомпозиции и пояснения сложных задач проектирования, с целью объяснить условия их решения и осуществления. Наименования и обозначения черчений должны соответствовать стандартам, установленным ГОСТ 2.102-68.

4.1.3 Диаграммы, графики различного назначения, циклограммы, таблицы, другие виды информационного изображения фактического материала представляются в виде самостоятельных документов в тех случаях, когда необходимо пояснить проведенные расчеты, обосновать принятые схемотехнические решения, повысить их достоверность.

4.1.4 Любой вид графического материала в дипломном проекте (работе) должен иметь высокую степень самостоятельности, а передаваемая им информация должна быть ясной и однозначной. Поэтому при изображении чертежей, схем, диаграмм, графиков и т.д. необходимо использовать установленные государственными стандартами условные графические обозначения, буквенные, буквенно-цифровые и цифровые

позиционные обозначения, строго соблюдать правила их выполнения и оформления.

4.1.5 При выполнении чертежных работ с помощью графических устройств допускается выполнять чертежи, схемы и плакаты цветными по согласованию с руководителем и консультантом от кафедры.

Рамки наносят сплошной основной линией на расстоянии 5 мм от границы формата сверху, справа и снизу. Слева оставляют поле шириной 20 мм.

4.1.6 Основную надпись располагают в правом нижнем углу конструкторских документов. На листах формата А4 основную надпись располагают только вдоль короткой стороны листа.

На документах, выполняемых по ГОСТ 2.605-68 «ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования», основная надпись помещается на оборотной стороне в правом нижнем углу документа, отступом от нижнего и правого края – 5 мм.

Разновидности основной надписи для графических и текстовых документов приведены на рисунке 4.1. В круглых скобках на основных надписях обозначен номер графы, каждую из которых заполняют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

4.1.7 Каждый документ графической части дипломного проекта (работы) должен иметь обозначение (шифр), которое включает в себя:

а) для дипломных проектов (работ), выполняемых по ЕСПД (чертежи): четырехбуквенный код университета ГУИР; точка; номер группы студента, например, 153501; тире; двухзначный порядковый номер графического материала; вид и тип документа, например - СА, СД:

ГУИР.153501-01 СА; ГУИР.153501-01 СД;

б) для плакатов: четырехбуквенный код университета ГУИР; точка; номер группы студента, например, 153501; точка; трехзначный порядковый номер графического материала; вид и тип документа, например - ПЛ:

ГУИР.153501.001 ПЛ; ГУИР.153501.002 ПЛ.

Обозначение схем алгоритмов, программ, данных, взаимодействия программ и т.д в соответствии с ГОСТ 19.103-77 имеет вид:

ГУИР.KKKKKK-NN СА,

где KKKKKK – регистрационный номер, в качестве регистрационного номера используется номер группы студента-дипломника;

NN – номер издания, в дипломном проекте ставится 01(если в дипломном проекте несколько схем одного наименования, то номера издания принимают значения 01, 02, 03 и т.д.);

СА – обозначение документа, устанавливается в зависимости от типа схемы:

СА – схема алгоритма;

СП – схема программы;

СВП – схема взаимодействия программ;

СРС – схема работы системы;

СД – схема данных.

Таким образом, обозначение чертежа, изображающего одну из схем, предусмотренных ГОСТ 19.701-90 будет иметь вид:

ГУИР.153501-01 СА; ГУИР.153501-02 СА.....;

ГУИР.153501-01 СД;

ГУИР.153501-01 СП.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|----------|--|------------|--|---------|---|--|----|--|----|--|
| | | | | | 70 | | | | | 50 | | | | | | | | | | |
| | | | | | (2) ГУИР.ХХХХХХ.001 СБ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | (1) Измеритель универсальный | | | | | Лит. | | Масса | | Масштаб | | | | | | |
| | | | | | Сборочный чертеж | | | | | (4) Т | | (5) | | (6) 1:1 | | | | | | |
| Изм. | | | | | | | | | | Л. | | | | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Разраб. | | | | | | | | | | Студент | | | | | 5 | | 17 | | 18 | |
| Пров. | | | | | Руководитель | | | | | | | | | | | | | | | |
| Т.контр. | | | | | Консультант | | | | | Лист (7) | | Листов (8) | | | | | | | | |
| Реценз. ⁽¹⁰⁾ | | | | | Рецензент ⁽¹¹⁾ | | | | | 20 | | | | (9) | | | | | | |
| Н.контр. | | | | | Нормоконтролер | | | | | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | Зав.кафедрой | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 185 | | | | | | | | | | | | | | | |

[illegible]

Technical drawing of a document form layout. The drawing shows a rectangular form with dimensions and labels. The overall width is 185 and the height is 3x5=15. The form is divided into several sections. The top section is a header with a width of 110 and a height of 10. Below the header is a table with 5 columns and 3 rows. The columns are labeled: Изм., Л., № докум., Подп., and Дата. The table is part of a larger section with a width of 150 and a height of 10. The bottom section is a footer with a width of 185 and a height of 10. The footer contains the text: ГУИР.ХХХХХХ.001 СБ. The drawing also includes dimensions for the margins and the table itself. The margins are 7, 10, 23, 15, and 10. The table has a width of 150 and a height of 10. The footer has a width of 185 and a height of 10. The drawing is labeled with (2) and (7) 2.

| | | | | |
|------|----|----------|-------|------|
| Изм. | Л. | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |
| | | | | |

ГУИР.ХХХХХХ.001 СБ

Лист (7) 2

4.2 Линии

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь минимальное количество изломов и взаимных пересечений.

4.2.2 Толщины линий выбирают в зависимости от формата схемы и размеров условных графических обозначений. Выбранные толщины линий должны быть постоянными во всем комплекте схем проекта.

Условные графические обозначения и линии связи выполняют линиями одной и той же толщины. Оптимальная толщина 0,3...0,4 мм, что по ГОСТ 2.303-68 соответствует сплошной тонкой линии.

В зависимости от формата чертежа и размера условных графических обозначений на схеме толщину линий разрешается пропорционально увеличить от 0,4 мм до 14 мм.

4.2.3 Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине b и основное назначение линий установлены ГОСТ 2.303-68.

4.3 Выполнения схем алгоритмов, программ, данных и систем

4.3.1 В ГОСТ 19.701–90 установлены следующие схемы алгоритмов, программ, данных и систем: схема данных, схема программы, схема работы системы, схема взаимодействия программ, схема ресурсов системы и т. д.

СА – схема алгоритма;

СД – схема данных;

СП – схема программы;

СРС – схема работы системы;

СВП – схема взаимодействия программ;

ПД – алгоритм программ и прочие.

Таким образом, обозначение чертежа, изображающего одну из схем, предусмотренных ГОСТ 19.701-90 будет иметь вид:

ГУИР.153501-01 СА;

ГУИР.153501-01 СД;

ГУИР.153501-01 СП.

4.3.2 Схема алгоритма отображает последовательность выполнения действий при решении задачи.

4.3.3 Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные носители данных.

4.3.4 Схемы программ отображают последовательность операций в программах.

4.3.5 Схема работы системы отображает управление операциями и потоком данных в системе.

4.3.6 Схемы взаимодействия программ отображают путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными.

4.3.7 Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задачи или набора задач.

4.3.8 Схемы алгоритмов программ, данных и систем, определяющих последовательность преобразования информации, выполняются с соблюдением пропорций размеров.

4.3.9 Типы символов (УГО) и их применение указаны в таблице 3.2, а фрагменты схем, поясняющие их применение в таблице 3.3.

СТП 01-2024. Дипломные проекты (работы). Общие требования.

Чертежные работы должны быть выполнены с помощью специальных программных средств (например, Visio). Можно использовать и САПР. Все чертежи дипломного проекта должны быть изображены на однотипной бумаге. Чертежи дипломных проектов всех категорий должны располагаться на стандартных листах бумаги формата А4.

Склеивание чертежей запрещается.

Каждый чертеж должен содержать основную надпись по форме 1 согласно ГОСТ 2.104–2006

Один и тот же чертеж может размещаться на нескольких листах определенных форматов (возможно различных). Основная надпись на втором и последующих листах чертежа должна делаться по форме 2а, как показано на рисунке 4.2.

При этом, общее количество листов документа указывается только на первом листе.

| | | | | | | | |
|------|------|-----------|-------|------|----------------------------|--|------------------|
| | | | | | ГУИР.400201.012 ПЭЗ | | Лист 2 |
| Изм. | Лист | На докум. | Подп. | Дата | | | |

Рисунок 4.2 – Основная надпись по форме 2а

4.3.10 Каждый чертеж (или часть чертежа), вне зависимости от его категории, должен покрывать минимум 80 % площади формата, на котором он расположен. Оценка заполнения формата проводится нормоконтролером не «по габаритам», а исходя из количества информации на формате. Чтобы оценить количество информации нужно перевести то, что изображено, в целостное эквивалентное текстовое описание.

Все чертежи, кроме плакатов, должны быть черно-белыми. При необходимости, цветопередача осуществляется с помощью стандартных

способов штриховки.

Для научно-исследовательских дипломных работ часто встречаются плакаты, и, кроме того, уже упомянутые чертежи в произвольной комбинации.

4.4 Оформление плакатов

4.4.1 Графический материал в виде плакатов выполняется по ГОСТ 2.605-68. На плакаты могут выноситься математические формулы, таблицы и все виды иллюстраций: чертежи, схемы, графики, осциллограммы, цикло- и тактограммы, экранные формы, фотографии и т.д. Плакатам присваивается двухбуквенный код ПЛ и они выполняются в соответствии с требованиями разделов 2 и 3.

Пример обозначения плаката:

ГУИР.153501.001 ПЛ

ГУИР.153501.002 ПЛ

4.4.2 Каждый плакат должен иметь название. Название всех плакатов выполняется единообразно, т.е. высота букв, тип шрифта, толщина линий и контрастность на всех плакатах должны быть одинаковыми и располагаться вверху над изображением. Наименование плаката в штампе должно совпадать с его названием на лицевой стороне плаката.

Угловой штамп размещается на оборотной стороне плаката в нижнем правом углу с отступом от края листа 5 мм.

Допускается угловые штампы выполнять в виде отдельного документа, соответствующего размера и аккуратно наклеивать на оборотной стороне плаката. При этом все надписи и заполнение граф углового штампа выполняются только с помощью принтера.

4.4.3 Плакат является особой категорией чертежей, куда выносится информация, которую нельзя отобразить ни одним из других чертежей. Причем эта информация, как правило, носит пояснительный характер. Каждый дипломный проект должен содержать хотя бы один вводный плакат.

Основные моменты, на которые следует обратить внимание при работе над плакатом:

1 Содержимое плаката должно совпадать с содержимым одного из слайдов электронной презентации.

2 На содержимое плаката (схемы, рисунки, графики и так далее) не накладывается почти никаких ограничений, но рекомендуется следовать общепринятым подходам.

3 Для плаката обычным образом изображается внешняя рамка, внутренняя рамка и основная надпись (включая дубликат обозначения документа), но само содержимое наносится с обратной стороны листа.

Содержимое не должно выходить за пределы внутренней рамки (то есть сплошной толстой линии, «перекрывать» основную надпись вполне может).

4.5 Оформление презентации

4.5.1 Наличие электронной презентации в дополнение к ПЗ и чертежам позволяет проводить защиту дипломных проектов в общепринятом для подобного рода мероприятий формате и в то же время сохранять бумажную («весомую») основу. А также решить проблему плохой видимости плакатов. **Презентация является обязательной частью дипломных проектов всех типов.**

Презентация должна быть подготовлена в формате PowerPoint (.pps). Презентация не должна содержать плагиата.

Презентация должна быть разбита на разделы. Все разделы, кроме заголовка, должны быть пронумерованы. Разделы могут не иметь названий. Объем презентации «жестко» не регламентирован. Применительно к текстовой части, допустим только шрифт Arial (Courier New). Высота шрифта основного текста должна быть только 20 пт. Высота шрифта заголовков должна быть только 40 пт.

Применительно к графической части, допустимы только оригинальные рисунки. Рисунки, имеющие косвенное отношение к проекту (например, фоновые), могут быть созданы по заказу автора (что не отменяет их оригинальности).

В презентацию можно (а в большинство случаев нужно) включать оригинальные мультимедийные вставки (видео, аудио).

Допускается осуществлять цветопередачу любым способом (собственно цветом, оттенками серого, штриховкой).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Варианты (примеры) содержания основной части пояснительной записки

Вариант 1.

1 Анализ прототипов, литературных источников и формирование требований к проектируемому программному средству (до 15-20 стр.)

Данный раздел должен содержать обзор литературы по теме дипломного проекта, примеры решения аналогичных задач, анализ достоинств и недостатков известных решений. Должны быть рассмотрены не менее 10-15 литературных источников (книги, статьи в журналах, материалы, тезисы и доклады научно-технических конференций, материалы фирм и компаний, научно-технические отчеты, материалы реферативных журналов, патенты, диссертации, стандарты, электронные документы). В списке использованных источников должны быть перечислены рассмотренные материалы, а в тексте раздела содержаться ссылки на них. Раздел может называться в соответствии с темой дипломного проекта.

На основе проведенного анализа и с учетом требований, указанных в задании на дипломное проектирование, формулируются требования (фактически техническое задание) к проектируемому программному средству, которые должны включать:

- а) назначение разработки;
- б) состав выполняемых функций;
- в) входные данные;
- г) выходные данные;
- д) требования к временным характеристикам;
- е) требования к надежности;
- ж) условия эксплуатации;
- и) требования к составу и параметрам технических и программных средств (ПС);
- к) требования к информационной и программной совместимости;
- л) обоснование выбора языка и сред разработки;
- м) другие требования, имеющие существенное значение для данного проекта.

Пункты а), б), в), г), и), к) требований являются обязательными, остальные требования указываются при необходимости.

2 Анализ требований к ПС и разработка функциональных требований (до 15 стр.)

В результате работы над этим разделом должны быть сформулированы функциональные требования для проектирования программного средства.

Данный раздел может содержать следующие подразделы.

2.1 Теоретический анализ, математическое обоснование и доказательства, модели технических объектов и результаты моделирования. Данный подраздел не является обязательным.

2.2 Описание функциональности ПС.

Производится с помощью UML-диаграмм, например диаграммы вариантов использования (Use Case или прецеденты). Варианты использования это - описание последовательности действий, которые может осуществлять ПС (система) в ответ на внешние воздействия пользователей или других программных систем. Варианты использования отражают функциональность ПС (системы) с точки зрения получения значимого результата для пользователя.

Описание функциональности также может быть выполнено в виде IDEF – диаграмм.

Если в ДП предполагается разработка БД, то в данном разделе должна быть разработана информационная модель предметной области (например, на языке IDEF1X).

Описание функциональности производится на основе технического задания, разработанного в первом разделе.

2.3 Спецификация функциональных требований.

Должна быть представлена детализация функций проектируемого ПС, которые должны обеспечить реализацию требуемых функций, определенных в техническом задании, с учетом требований к входным и выходным данным, производительности, надежности, техническим, информационным и программным средствам и других требований.

Правильность реализации функции в последующем должна быть проверена с помощью специально разработанных тестов.

3 Проектирование программного средства (до 15 стр.)

Этот раздел является базовым в дипломном проекте.

В нем должны быть представлены.

3.1 Разработка архитектуры ПС.

Архитектура программного обеспечения (*software(application architecture)*) – это структура программы или вычислительной системы, которая включает программные компоненты, видимые снаружи свойства этих компонентов, а также отношения между ними.

Должны быть определены внутренние и внешние интерфейсы каждой программной составной части.

Для представления архитектуры могут быть использованы:

а) Диаграмма компонентов (*component diagram*) – статическая структурная диаграмма, которая показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. В качестве физических компонент могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п.

б) Диаграмма развертывания (синоним – диаграмма размещения). Она применяется для представления общей конфигурации и топологии

распределенной программной системы и содержит распределение компонентов по отдельным узлам системы. Кроме того, диаграмма развертывания показывает наличие физических соединений–маршрутов передачи информации между аппаратными устройствами, задействованными в реализации системы. Диаграмма развертывания предназначена для визуализации элементов и компонентов программы, существующих лишь на этапе ее исполнения (runtime). При этом представляются только компоненты-экземпляры программы, являющиеся исполнимыми файлами или динамическими библиотеками. Те компоненты, которые не используются на этапе исполнения, на диаграмме развертывания не показываются.

Все элементы диаграмм должны быть описаны в пояснительной записке.

Архитектура проектируемого ПС может также представляться в виде рисунков их описания.

Разработка архитектуры – творческий процесс. Есть много распространенных способов разработки программных модулей и их связей.

Архитектура ПС представляется на плакатах.

3.2 Если разрабатывается база данных, тот производится разработка логической и физической модели базы данных. Эти модели представляются на плакатах.

3.3 Разработка алгоритма ПС и алгоритмов отдельных модулей.

Обобщенный алгоритм ПС представляется схемой программы (согласно ГОСТ 19.701-90). Алгоритмы отдельных модулей представляются схемами алгоритмов или схемами программ.

Разработка алгоритмов, при необходимости, сопровождается их теоретическим обоснованием, моделированием (аналитическим или имитационным), доказательством, что предлагаемый алгоритм обеспечивает решение требуемой задачи.

На этом этапе также могут быть разработаны схемы данных, схемы взаимодействия программ, схемы ресурсов системы (согласно ГОСТ 19.701-90).

Разработанные схемы (некоторые из них, **но схема программы обязательно**) представляются на чертежах. Должно быть не менее трех чертежей (схем).

Все схемы и алгоритмы должны быть подробно описаны.

Правила оформления графического материала, наиболее часто разрабатываемого в дипломных проектах (работах), изложены в разделе 4.

4 Создание (конструирование) программного средства (до 15 стр.)

На этом этапе выполняется разработка программ, реализующих предложенное техническое решение, и сборка (комплексирование) программного средства.

При необходимости, уточняется выбор языка программирования и средств разработки.

Разрабатываются программные интерфейсы связей между классами,

методами, функциями.

Разрабатывается диаграмма классов или структура отдельных модулей. Дается подробное описание классов, атрибутов и методов.

Диаграмма классов должна быть представлена на плакате.

Выполняется программирование (создаются тексты программ) и отладка отдельных модулей проекта. **Тексты программ (основные фрагменты) приводятся в приложении(ях) к пояснительной записке.** Текст программы должен быть подробно документирован.

Производится сборка проекта и комплексная отладка. В тексте пояснительной записки приводится инструкция по сборке ПС.

Приводится описание интерфейсов методов классов или процедур и функций модулей.

В результате выполнения данного этапа должно быть создано функционирующее ПС.

В некоторых проектах, по согласованию с руководителем, разделы 3 и 4 могут быть объединены.

5 Тестирование, проверка работоспособности и анализ полученных результатов (до 10 стр.)

На этом этапе должны быть представлены доказательства того, что спроектированное ПС работает в соответствии с требованиями ТЗ.

Описание тестов, результаты тестирования и другие факты, подтверждающие работоспособность спроектированного ПС представляются в пояснительной записке.

Реально раздел будет содержать некоторое ограниченное число разработанных тестов для проверки работоспособности ПС или некоторой его части, результаты выполненного тестирования, анализ результатов тестирования, а также некоторые экспериментальные проверки на реальных данных.

6 Руководство по установке и использованию (до 10 стр.)

Раздел также может иметь название «Методика использования программного средства».

В данном разделе приводится инструкция (сведения) по установке спроектированного программного средства на компьютере (компьютерах) потребителя. Указываются требуемые аппаратные средства (основные и дополнительные), операционные системы, фреймворки, библиотеки, плагины и т.п.

Руководство (описание) по использованию должно содержать описание действий пользователя при эксплуатации ПС: действия по формированию запросов или входных данных и формы представления ответных результатов или данных.

В этом разделе могут быть представлены примеры и результаты практического применения разработанного ПС и анализ полученных результатов.

В **приложении(ях)** приводится часть исходных кодов разработанного

ПС в пределах 15-35 страниц. При необходимости, в приложении могут быть представлены какие-то объемные, но не основные элементы проектирования ПС.

Примечание.

Если разрабатываемый проект является инновационной разработкой (решается новая техническая или научно-техническая задача), то второй раздел должен содержать **научно-техническое обоснование предлагаемых решений**:

- а) теоретическое обоснование предлагаемых способов и алгоритмов;
- б) модели и результаты моделирования исследуемых явлений, систем или устройств;
- в) методики достижения поставленных целей;
- г) эвристические гипотезы и предложения.

Раздел завершается выводами и уточнением требований к проектируемому ПС. Остальные разделы пояснительной записки остаются без изменений, но их нумерация смещается.

Вариант 2.

1 Анализ литературы по теме дипломного проекта (15 – 20 страниц)

Раздел должен содержать анализ методов, способов, подходов, методик и т.п., а также анализ существующих аналогов и прототипов разрабатываемого ПС с выделением их достоинств и недостатков. На базе проанализированных недостатков прототипов и требований задания на дипломное проектирование (2-я – 3-я страницы записки) разрабатывается укрупненная спецификация требований, содержащая основные функциональные требования и нефункциональные требования к разрабатываемому ПС, в том числе:

- а) назначение разработки;
- б) перечень основных выполняемых функций;
- в) входные данные;
- г) выходные данные;
- д) требования к временным характеристикам (при необходимости);
- е) требования к надежности (при необходимости);
- ж) среда эксплуатации (требования к составу и параметрам технических и программных средств);
- и) требования к информационной и программной совместимости (при необходимости);
- к) обоснование выбора языка и сред разработки;
- л) иные требования (при необходимости).

2 Моделирование предметной области (или анализ требований к программному средству) (10 – 15 страниц)

Материал раздела должен представлять собой основу для разработки функциональной спецификации.

В разделе должна содержаться разработка функциональных моделей

предметной области, представленных на каких-то известных языках моделирования (например, UML, IFEF0, DFD и т.п.).

Если в ДП предполагается разработка базы данных (БД), то в данном разделе должна быть разработана информационная модель предметной области (например, на языке IDEF1X).

Раздел может содержать также некоторые теоретические обоснования, математические выкладки, некоторые другие виды моделирования (при необходимости) и т.п.

Раздел должен заканчиваться разработкой функциональной спецификации требований к ПС. В основу данной спецификации должны быть положены основные функциональные требования, приведенные в укрупненной спецификации требований первого раздела, и требования, выявленные по результатам функционального моделирования предметной области. Эта спецификация требований будет являться основой для дальнейшего проектирования.

3 Проектирование программного средства (15 – 20 страниц)

Раздел должен содержать разработку архитектуры ПС и техническое проектирование ПС. Раздел может включать различные виды диаграмм UML, схемы алгоритмов, интерфейсы между компонентами и модулями ПС и т.п., а также их описание.

Раздел должен содержать ссылки на исходные коды, реализующие некоторые из разработанных элементов проекта ПС.

4 Тестирование ПС (5 – 7 страниц)

Раздел должен содержать некоторое ограниченное число разработанных тестов для проверки работоспособности ПС или некоторой его части.

5 Методика использования разработанного программного средства (7 – 10 страниц)

В разделе приводятся основные сведения по работе с ПС.

Приложения

Должна быть приведена часть исходных кодов разработанного ПС в пределах 30 – 40 страниц. При необходимости могут быть приведены какие-то второстепенные элементы проектирования ПС.

Вариант 3.

1 Первый раздел является исследовательским и посвящается исследованию вашей предметной области, границы которой определяются ключевыми словами из темы диплома и формулировки цели дипломного проекта.

- Актуальность темы и проводимых исследований, теоретическую и практическую значимость темы, сравнительный (критический) анализ существующих аналогов, применяемых инструментальных и технических средств, основные процессы и объекты, рассматриваемые с позиций решаемых в ДП задач.

- Базовые принципы, которыми Вы будете руководствоваться при разработке, как то: ориентироваться на то-то, использовать для разработки современные технологии, ..., проводить исследования в условиях, использовать для получения экспериментальных доказательств то-то....., и т.д., сколько получится и их обоснование;

2 Второй раздел является аналитический. В нем выполнить анализ деятельности отдела или предприятия где проходили преддипломную практику, желательно с применением статистических методов, с использованием диаграмм, графиков и т.д.), оценить процессы и/или уровень автоматизации и найти слабые места, обосновать свои предложения по изменению процессов, разработке и внедрению программных систем, автоматизирующих данную деятельность в контексте темы дипломного проекта и т.п.

- Рассмотреть основные процессы и решения отдела или предприятия где проходили преддипломную практику (методы и модели (формализованные, слабо-формализованные), методики и алгоритмы, применяемые для решения аналогичных задач), определить и обосновать возможные показатели исследуемых процессов для проведения анализа в рамках предметной области.

- Разработка предложений по совершенствованию процессов, основываясь на выполненном анализе предметной области, методов и средств применяемых для существующих аналогов или решений в смежных предметных областях. Доказательство эффективности предлагаемых (альтернативных) решений.

- Показать место будущей проектной части в общей системе (концепции) автоматизации, четко определить ее границы. Постановка задачи на проектирование.

2 В третьем разделе:

- Предложить архитектурное решение собственной системы (программного средства, программного комплекса), модели и методы и средства для реализации основных решений, инструментальные и технологические средства для их проектирования и программной реализации, описание и обоснование предлагаемых решений.

- Выбор и обоснование технических, технологических и программных средств.

- Разработать алгоритмические и программные реализации модулей системы. Разработать тестовый пример и обосновать его полноту. Выполнить программную реализацию и представить доказательства работоспособности своей разработки на основе тестового примера.

- Сделать заключение и определить перспективы использования и развития.

- Представить основные результаты на чертежах и плакатах (В ПРИЛОЖЕНИИ).

- Внедрить разработку (**очень желательно**, с представлением актов о внедрении или об использовании разработки в деятельности предприятия/учреждения)

4 Результаты, которые могут быть Вами полученные в процессе работы над дипломом:

- Результаты сравнительного анализа процессов, методов, моделей, инструментальных средств, технологий, архитектурных и программных решений, методов и средств тестирования и т.д.

- Формализация деятельности и описание и моделирование процессов предметной области.

- Функциональные, информационные и другие модели.

- Методы, методики, алгоритмы, языки, технологии, средства моделирования основных процессов, разработанный инструментарий для разработки моделей и проектных решений, программные средства и т.д., применяемые (возможно адаптированные) вами для разработки.

- Архитектурные и программные решения (новые или же модифицированные), используемые методы современного программирования.

- Методы, методики и средства моделирования и проектирования ваших решений по собственной разработке.

- Собственно, сами используемые модели и средства.

- Разработанные языковые средства, алгоритмы, системы и средства проектирования и программирования.

- Модели жизненного цикла объектов и систем.

- Методы и средства программной реализации, удачные представления, программные и структурные решения.

- Принципы исследований, проектирования, программирования, тестирования и представления доказательств эффективности и качества разработки.

Заключение

- Заключение – это расширенный ответ на поставленные задачи, начиная от задач 1-2 раздела, затем краткое описание (перечисление) результатов проектирования, возможно с указанием средств разработки, технологий, функциональных возможностей, преимуществ, возможностей и путей совершенствования. Место разработки в решаемой задаче (для решения аспектов проблемы). Вывод о решении поставленных задач, достижении (не достижении) поставленной цели. Перспективы использования и дальнейшего развития разработки (совершенствования разработки).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Примеры выполнения схем данных, программ, алгоритма, работы системы, взаимодействия программ, ресурсов системы

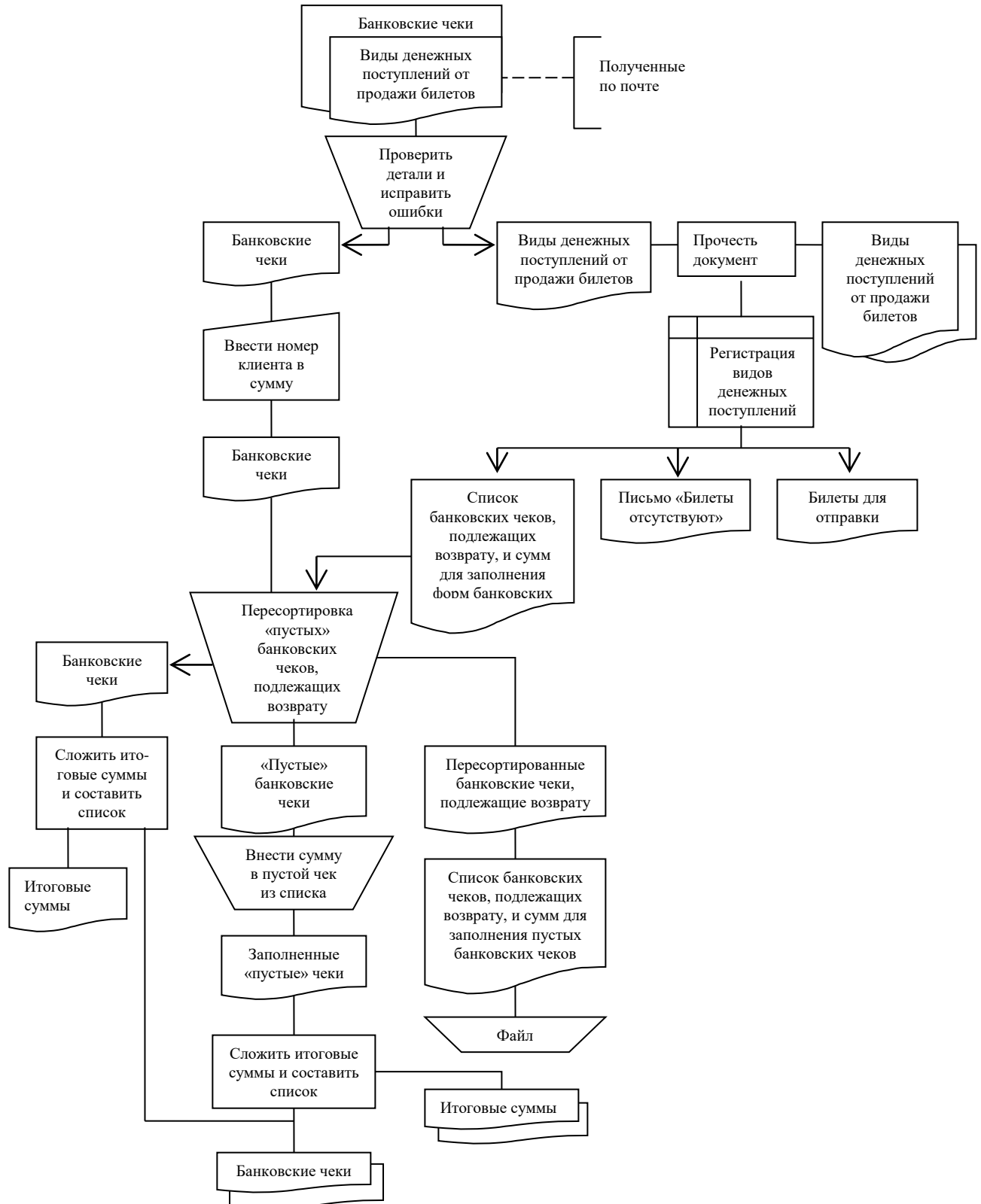


Рисунок Б.1 – Схема данных

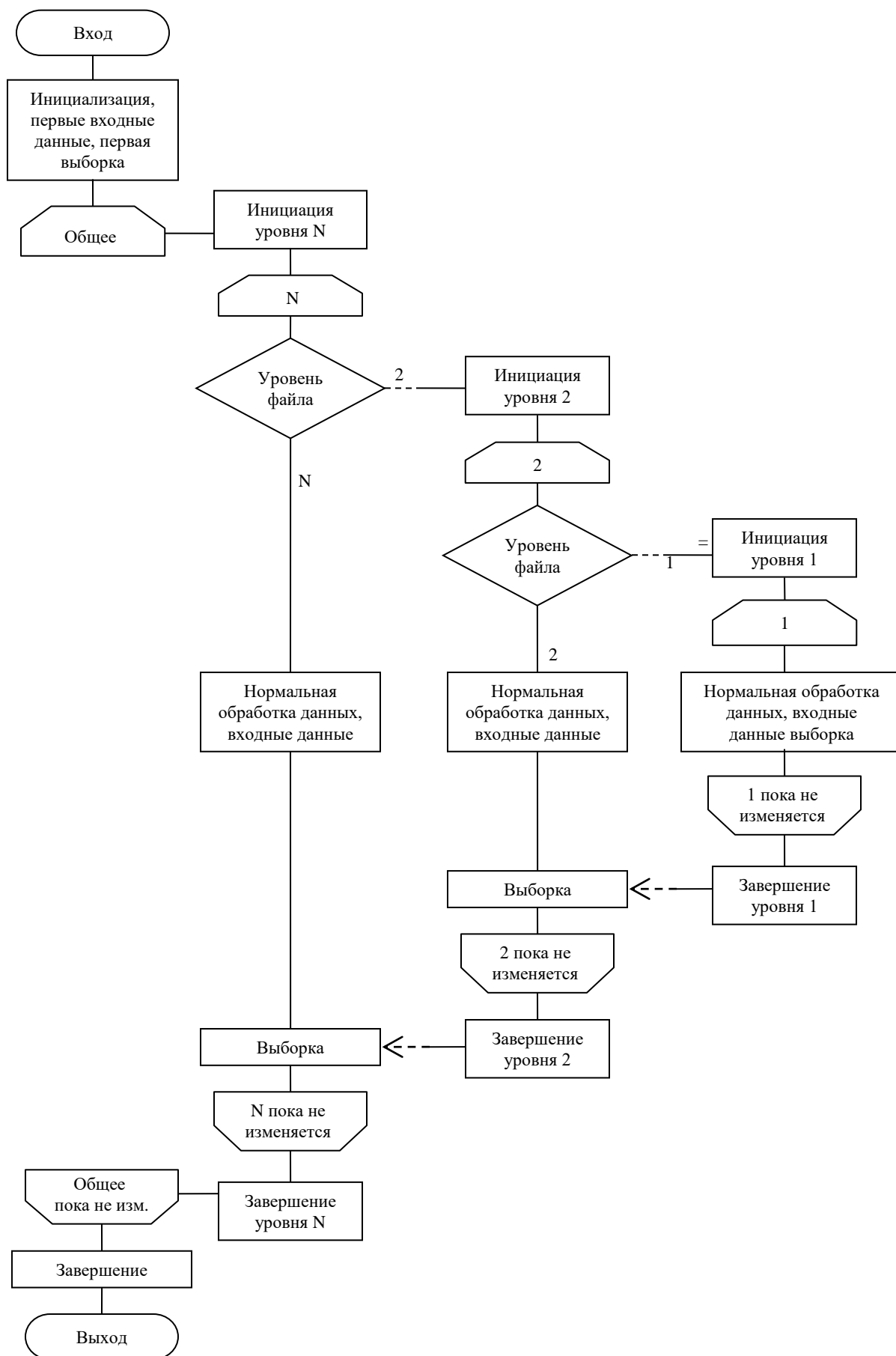


Рисунок Б.2 – Схема программы

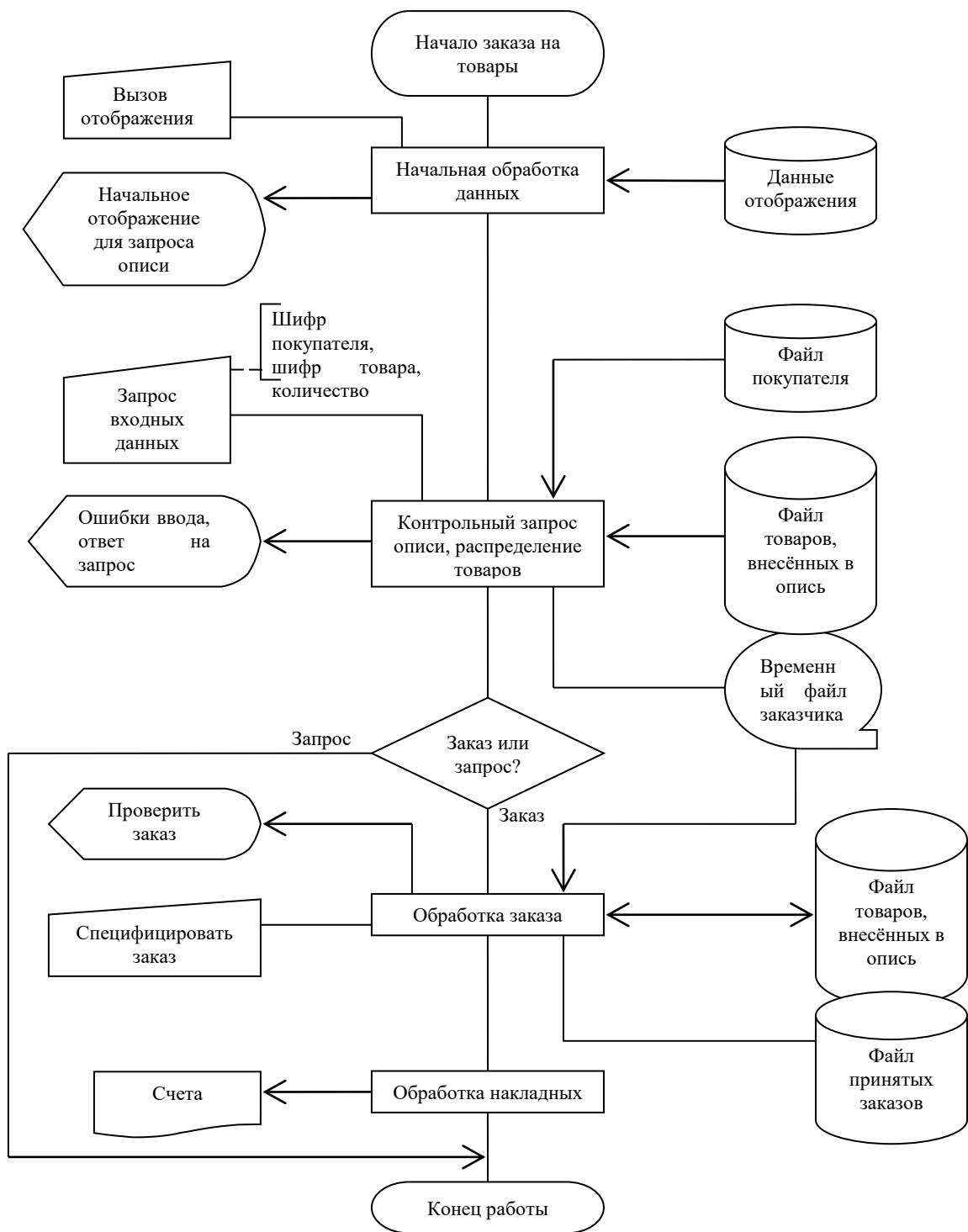


Рисунок Б.3 – Схема работы системы

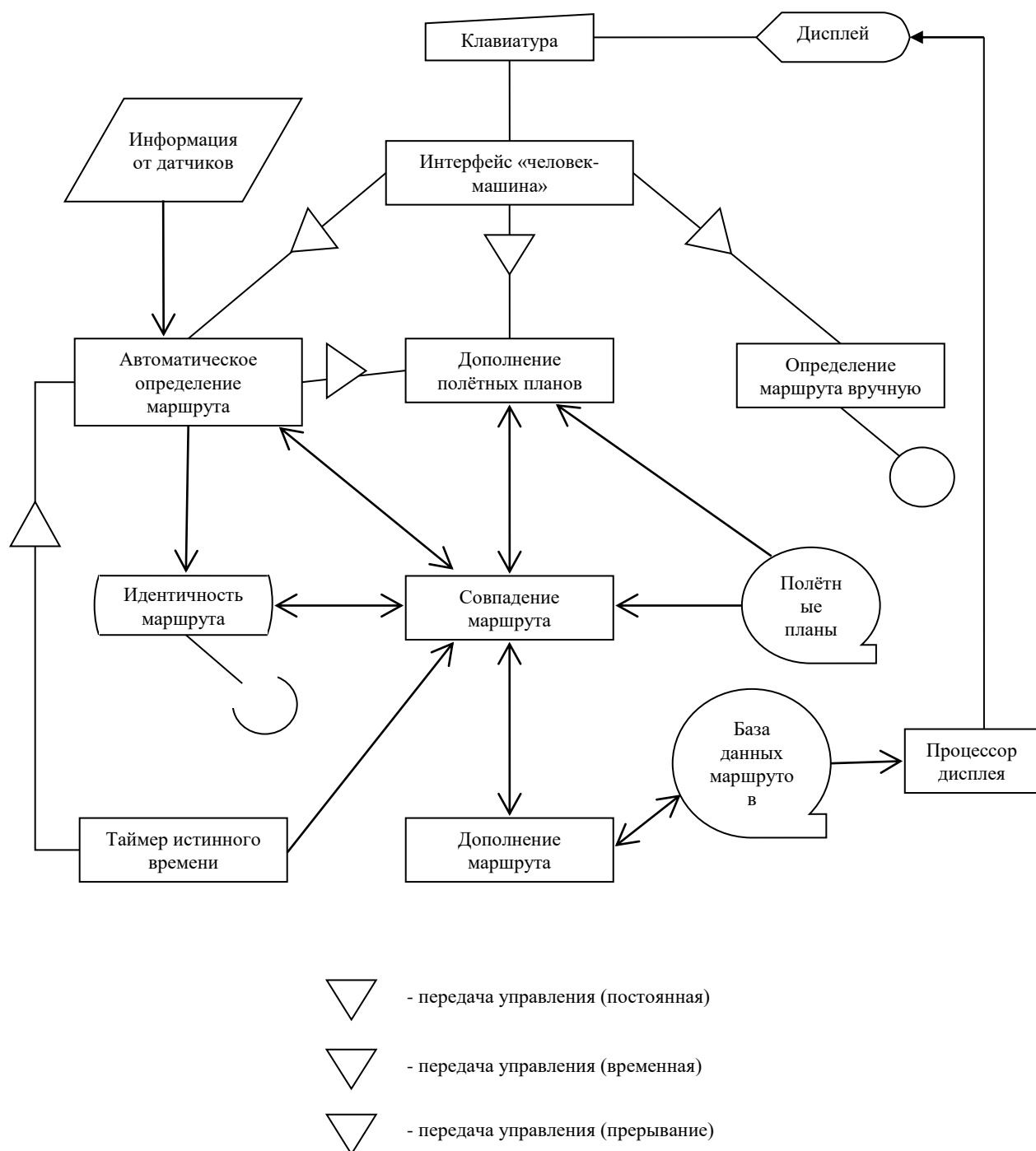


Рисунок Б.4 – Схема взаимодействия программ



Рисунок Б.5 – Схема ресурсов системы

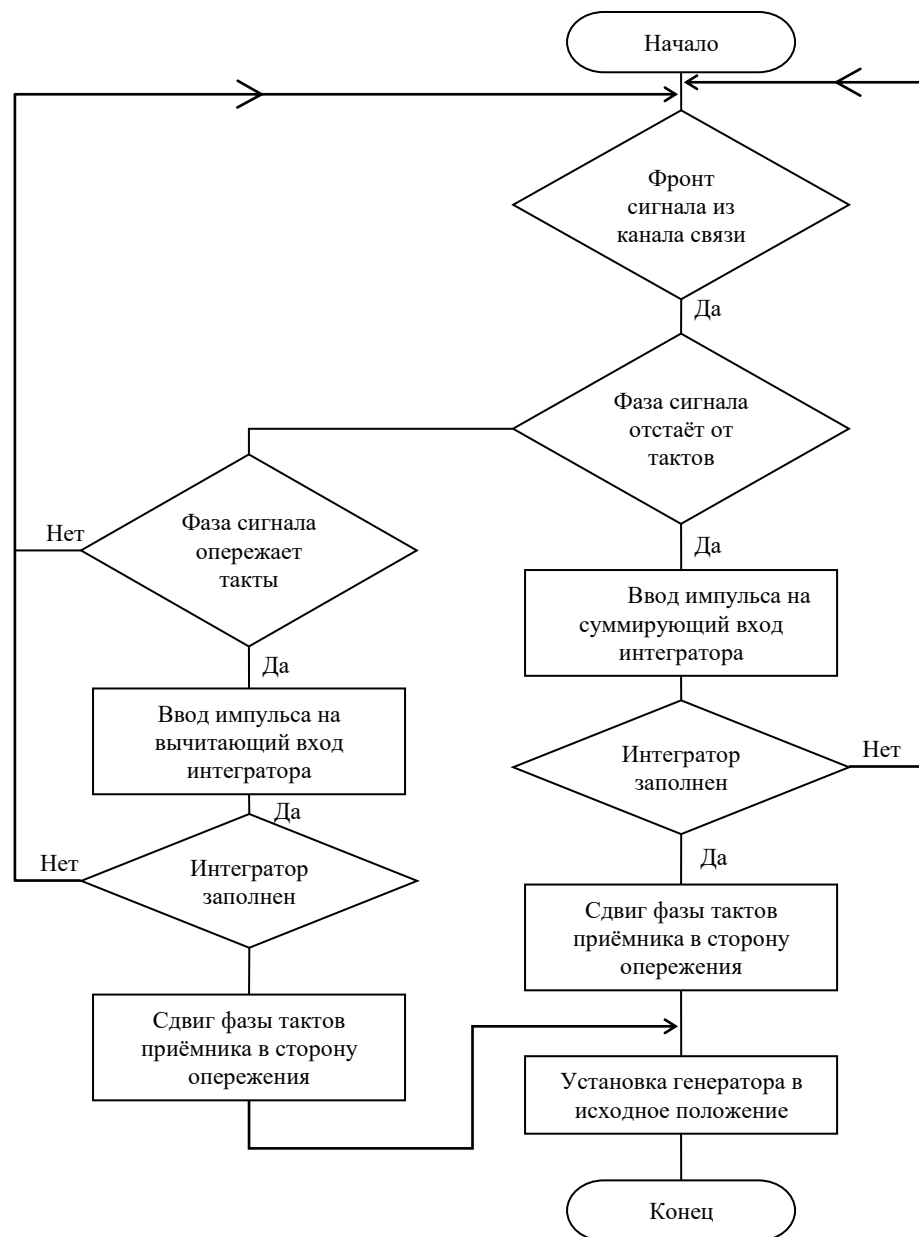


Рисунок Б.6 – Схема алгоритма

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Шаблон Дипломного проекта (работы)

Приведенные примеры отражают только наиболее часто встречающиеся элементы форматирования текста. Более подробная информация представлена в СТП 01 – 2024. Дипломные проекты (работы). Общие требования.

В приложении приведены примеры и образцы основных документов, оформление, которых может вызывать трудности.

Форма титульного листа дипломного проекта

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

К защите допустить:

И.о. заведующего кафедрой
информатики

_____ С.И. Сиротко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
Дипломного (ой) проекта (работы)
на тему

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ
ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА ОТ КЛОНИРОВАНИЯ**

БГУИР ДП (ДР) 1-40 04 01 002* ПЗ

Студент

Руководитель

Консультанты:

от кафедры

*по технико-экономическому
обоснованию*

Нормоконтролер

Рецензент

СТУДЕНТ Ф.И.О.

И.Л. Иванов

И.Л. Иванов

А.А. Петров

С.В. Батюков

В.А. Беляев

002* - номер по приказу

Минск 2024

оборотная сторона листа

Решением рабочей комиссии
допущен к защите дипломного (ой) проекта (работы)
Председатель рабочей комиссии

Подпись

(_____)
Инициалы и фамилия

« » июня 2024 г.

РЕФЕРАТ

-----Пробельная строка-----

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА ОТ КЛОНИРОВАНИЯ: дипломный проект /Д. А. Головки. – Минск: БГУИР, 2024, – п.з. – 80 с., чертежей (плакатов) – 6 л. формата А1.

-----Пробельная строка-----

Результатом настоящего дипломного проекта является разработка программно-аппаратного средства защиты цифрового устройства от клонирования, позволяющее предотвратить многократное клонирование ВІТ-образа, означающее тиражирование цифровой системы в обход соглашения с производителем.

При разработке программно-аппаратного средства используется язык описания аппаратуры VHDL.

В первом разделе проводится обзор предметной области и подходов к исследуемой теме. Выдвигаются общие требования к созданию программно-аппаратного средства.

Во втором разделе проводится описание компонентов и разработка спецификации функциональных требований.

Третий раздел посвящён разработке функциональных компонентов программно-аппаратного средства.

Четвертый раздел посвящен тестированию программно-аппаратного средства и получению экспериментальных результатов.

Пятый раздел посвящен интерпретации полученных значений и их математической оценке.

В шестом разделе приведено технико-экономическое обоснование разработки программно-аппаратного средства.

Заключение содержит краткие выводы по дипломному проекту. Дипломный проект является завершённым, поставленная задача решена в полной мере. Планируется дальнейшее развитие и совершенствование программно-аппаратного средства. Проект выполнен самостоятельно, проведён анализ оригинальности в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности составляет 88,77%. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Списке использованных источников».

Отчет (скриншот по антиплагиату) оформляется в виде обязательного приложения.

Форма листа ЗАДАНИЯ дипломного проекта

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
информатики

_____ С.И. Сиротко
« ____ » _____ 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на дипломный(ную) проект(работу)

Обучающемуся Иванову Ивану Ивановичу
(фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется))

Курс 4 Учебная группа 022401

Специальность 1-40 04 01 «Информатика и технологии программирования»

Тема дипломного(ой) проекта(работы)

Программно-аппаратное средство защиты цифрового устройства от
клонирования

(наименование темы)

Утверждена приказом ректора 21.03.2025 № 614-с

Исходные данные к дипломному(ой) проекту(работе)

Наличие программно-аппаратного средства защиты цифрового устройства
от клонирования на языке – VHDL.

Перечень выполняемых функций: получение уникального идентификатора
цифрового устройства.

Многократное клонирование ВІТ-образа, означающее тиражирование
цифровой системы в обход соглашения с производителем.

Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание
расчетно-пояснительной записки

1 Анализ литературных источников и формирование требований к проектируемому
программно-аппаратному средству

2 Моделирование программно-аппаратного средства и функциональных требований

3 Проектирование и разработка программно-аппаратного средства

4 Тестирование программно-аппаратного средства

6 Технико-экономическое обоснование разработки программно-аппаратного средства

Заключение

Список использованных источников

Приложение А. Исходный код программы

Перечень графических материалов (с точным указанием обязательных чертежей и графиков):

| |
|---|
| Схема архитектуры веб-приложения. Схема программы – формат А4, лист 1. |
| Схема добавления данных в базу данных. Схема алгоритма – формат А4, лист 1. |
| Схема работы запроса. Схема данных – формат А4, лист 1. |
| Архитектура Django приложения. Плакат – формат А4, лист 1. |
| Диаграмма активности. Плакат – формат А4, лист 1. |
| Событийный цикл Node.js. Плакат – формат А4, лист 1. |

Консультанты по дипломному(ой) проекту(работе) (с указанием разделов, по которым они консультируют)

Петров П.П. – раздел 5.

Васечкин В.В. – разделы 1, 2, 3.

Крупская М.А. - нормоконтроль.

Примерный календарный график выполнения дипломного(ой) проекта (работы)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

-----Пробельная строка-----

| Наименование этапов дипломного(ой) проекта(работы) | Срок выполнения этапа | Примечание |
|--|-----------------------|------------------------------|
| 1-я опроектовка (разделы 1, 6) | 14.04.2024–18.04.2024 | 30 % |
| 2-я опроектовка (разделы 2, 3, 4, 5, 6) | 02.05.2024–05.05.2024 | 60 % |
| 3-я опроектовка (разделы «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», графический материал) | 23.05.2024–25.05.2024 | 90 % |
| Консультации по оформлению графического материала и пояснительной записки, нормоконтроль | с 21.03.2024 | Еженедельно согласно графику |
| Итоговая проверка готовности дипломного проекта на заседании рабочей комиссии кафедры СУ и допуск к защите в ГЭК | 01.06.2024–02.06.2024 | 100% Согласно графику |
| Рецензирование дипломного проекта | 01.06.2024–13.06.2024 | Согласно распоряжению |
| Защита дипломного проекта | 15.06.2024–26.06.2024 | Согласно приказу |

-----Пробельная строка-----

Дата выдачи задания «_____» _____ 2025 г. _

-----Пробельная строка-----

Срок сдачи законченного дипломного(ой) проекта(работы) «__» ____ 2025 г.

-----Пробельная строка-----

Руководитель дипломного(ой) проекта(работы) _____

В.А.Заяц

подпись

-----Пробельная строка-----

Подпись обучающегося _____

Дата «__» ____ 2025 г. г.

СОДЕРЖАНИЕ

-----Пробельная строка-----

| | |
|---|----|
| Введение..... | 6 |
| 1 Анализ аналогов и формирование требований к программному средству..... | 10 |
| 1.1 Обзор существующих аналогов..... | 10 |
| 1.1.1 AdRoll..... | 10 |
| 1.1.2 Обзор целевых платформ..... | 10 |
| 1.2 Анализ существующих аналогов..... | 14 |
| 1.2.1 Сервис Linkedin..... | 15 |
| 2 Моделирование программного средства и разработка функциональных требований..... | 19 |
| 2.1 Функциональная модель программного средства..... | 19 |
| 2.2 Разработка спецификации функциональных требований..... | 20 |
| 2.2.1 Функция просмотра компаний, предлагающих свои вакансии..... | 22 |
| | |
| | |
| Заключение..... | 78 |
| Список использованных источников..... | 79 |
| Приложение А (обязательное) Исходный код программного средства..... | 80 |
| Приложение Б (справочное) Физическая модель базы данных программного средства..... | 94 |

ВНИМАНИЕ!!!

Данный пример только отражает правильное оформление содержания ПЗ, но не является примером заполнения вашего конкретного дипломного проекта (работы). У всех разные темы и разное наполнение.

Наиболее целесообразным способом оформления содержания является оформление в виде таблицы, состоящей из двух столбцов и имеющей скрытые (невидимые) границы. При этом столбцы должны иметь фиксированную ширину. Выравнивание текста в столбце с названиями разделов пояснительной записки осуществляют по левому краю, а в столбце с номерами страниц – по правому. Ширина столбца с номерами страниц должна быть такой, чтобы уместился максимальный номер (номер страницы ведомости документов). Расстановка переносов в тексте должна быть отключена.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Пробельная строка

В настоящей пояснительной записке применяются следующие определения и сокращения.

Алгоритмический язык – искусственный язык, предназначенный для выражения алгоритмов.

Инициализация – приведение областей памяти в состояние, исходное для последующей обработки или размещения данных.

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

Прикладная программа – программа, предназначенная для оказания услуг общего характера пользователям и обслуживающему персоналу системы обработки информации.

Программный модуль – программа или функционально завершенный фрагмент программы, предназначенный для хранения, трансляции, объединения с другими программными модулями и загрузки в оперативную память.

Системная программа – программа, предназначенная для поддержания работоспособности системы обработки информации или повышения эффективности ее использования в процессе выполнения прикладных программ.

Система программирования – система, образуемая языком программирования компиляторами или интерпретаторами программ, представленных на этом языке, соответствующей документацией, а также вспомогательными средствами для подготовки программ к форме, пригодной для выполнения.

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.

АЦП – аналого-цифровой преобразователь.

СКЗ – среднее квадратическое значение.

СУБД – система управления базой данных.

ЭВМ – электронная вычислительная машина.

ARP – address resolution protocol (протокол разрешения адресов).

ATM – asynchronous transfer mode (асинхронный режим передачи).

ВВЕДЕНИЕ

Пробельная строка

От того, насколько эффективно используются ресурсы в программной деятельности, зависит успех любого ИТ-предприятия. Это влияет на качество конечного продукта и соблюдение сроков поставки продуктов и услуг.

В настоящее время программные средства для управления проектами являются очень актуальными, т.к. многие компании совершенствуют систему управления и изменяют свою структуру с целью повышения эффективности, особенно в сфере информационных технологий. Руководство большинства компаний задумывается о внедрении процедур регулярного менеджмента, что возможно только при наличии интегрированной системы управления. В связи с этим остро встают вопросы повышения оперативности, достоверности и ясности информации о программной деятельности для принятия эффективных оперативных и стратегических решений.

Целью данного дипломного проекта является повышение эффективности и качества проектной деятельности путем автоматизации процессов мониторинга и управления ресурсами.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- изучить особенности организации и управления проектной деятельностью;
- исследовать принципы и методы мониторинга;
- проанализировать методы и средства управления ресурсами проекта;
- разработать систему поддержки процессов мониторинга и управления ресурсами.

Плюсы проектного управления – нацеленность на результат, постоянное взаимодействие с заказчиками и клиентами, инновационность, измеримость реализации конкретной задачи.

Дипломный проект выполнен самостоятельно, проверен в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой информатики. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Списке использованных источников». Процент оригинальности работы представлен на рисунке 1.1.

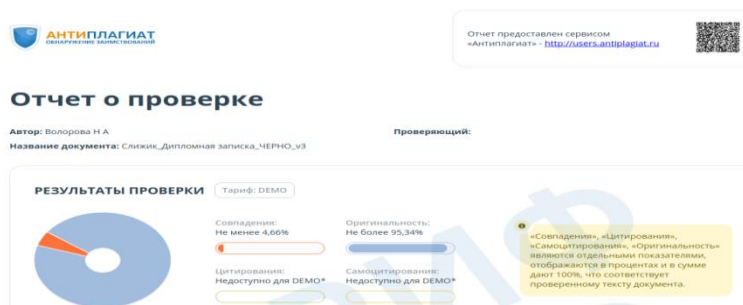


Рисунок 1.1 – Процент оригинальности работы

Ниже приведен пример оформления нумерации разделов, подразделов и пунктов в пояснительной записке. Названия разделов, подразделов должны иметь выравнивание по левому краю. Если название размещается на нескольких строках, то вторая и последующие строки выравниваются по началу текста первой строки. В подпунктах выделяется полужирным шрифтом только номер

1 АНАЛИЗ АНАЛОГОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВНИЙ К ПРОГРАММНОМУ СРЕДСТВУ

Пробельная строка

1.1 Обзор существующих аналогов

Пробельная строка

Для того, чтобы провести анализ существующих аналогов обозначим несколько критериев, по которым будем давать оценку каждой [1]:

- дизайн;
- предоставляемый функционал;
- доступность.

1.1.1 AdRoll

AdRoll: это рекламная платформа (рисунок 1.1), которая использует API для сбора информации о поведении пользователей и настройки рекламных кампаний на основе этих данных.

Пробельная строка



Пробельная строка

Рисунок 1.1 – AdRoll

Пробельная строка

Дизайн. AdRoll предлагает современный и стильный дизайн с удобным интерфейсом. Инструменты и функции легко доступны и интуитивно понятны для пользователя, что упрощает работу с платформой.

Предоставляемый функционал. AdRoll предлагает широкий спектр функционала, включая таргетинг на основе поведенческих данных, аналитику рекламных кампаний и автоматическую оптимизацию.

Доступность. AdRoll предоставляет доступ к своей платформе через веб-интерфейс, что позволяет пользователям работать с ней из любого устройства с доступом к Интернету. Платформа также может быть интегрирована с другими рекламными каналами и платформами, что обеспечивает более широкий охват возможностей для рекламной деятельности.

Минусы:

1 Ограниченный функционал для специфических видов рекламы: AdRoll в первую очередь ориентирован на ремаркетинг и использование данных поведения пользователей. Платформа может оказаться менее эффективной для специфических типов рекламных кампаний, которые требуют других методов таргетинга или аналитики.

2 Высокие затраты для небольших бюджетов: AdRoll может быть дорогим решением для компаний с ограниченным рекламным бюджетом. Стоимость использования платформы и оплаты за услуги может оказаться слишком высокой для небольших бизнесов или стартапов.

3 Ограниченная гибкость в настройке рекламных кампаний: AdRoll предлагает стандартные инструменты и шаблоны для создания рекламных кампаний. Это может ограничить возможности индивидуальной настройки и оптимизации кампаний, особенно для более сложных или уникальных рекламных стратегий.

Вывод. Платформа AdRoll является мощным инструментом для управления рекламными кампаниями, основанными на данных поведения пользователей и ремаркетинге. Ее современный дизайн, широкий функционал и удобство использования делают ее привлекательным решением для многих компаний. Однако, как и у любой платформы, у AdRoll есть свои недостатки, такие как ограниченный функционал для специфических видов рекламы, высокие затраты для небольших бюджетов и ограниченная гибкость в настройке кампаний. Поэтому перед выбором платформы необходимо внимательно оценить соответствие ее возможностей и требований вашего бизнеса.

.....
Пробельная строка

1.2 Способы борьбы с ошибками

Пробельная строка

В процессе хранения данных и передачи информации по сетям связи неизбежно возникают ошибки. Контроль целостности данных и исправление ошибок – важные задачи на многих уровнях работы с информацией (в частности, физическом, канальном, транспортном уровнях модели OSI).

В системах связи возможны несколько стратегий борьбы с ошибками.

1.2.1 Обнаружение ошибок в блоках данных и автоматический запрос повторной передачи повреждённых блоков. Этот подход применяется в основном на канальном и транспортном уровнях.

1.2.2 Обнаружение ошибок в блоках данных и отбрасывание повреждённых блоков. Такой подход иногда применяется в системах потокового мультимедиа, где важна задержка передачи и нет времени на

повторную передачу.

1.2.3 Исправление ошибок (*forward error correction*) применяется на физическом уровне.

Примеры оформления простого перечисления (списка) в тексте.

Системы охранной сигнализации включают:

- датчики – чувствительные элементы, преобразующие контролируемый параметр в электрический сигнал;
- пульт-концентратор – центральное устройство системы сигнализации, выполненное на базе микропроцессора;
- исполняющие устройства – подключаются к центральному пункту при помощи проводной или беспроводной связи.

Для этого используются:

- блочное кодирование для быстрого обнаружения ошибок при приеме;
- сверточное кодирование для исправления одиночных ошибок;
- перемежение для преобразования пакета ошибок в одиночные ошибки.

Если в тексте в дальнейшем необходимо дать ссылку на элемент из списка перечислений, то оформление текста делается следующим образом:

На основании анализа исходных данных для проектирования системы автоматического управления устанавливаем следующие требования к системе:

- а) динамическая установившаяся погрешность управления δu должна быть не более 12 угл. мин при постоянной скорости $\Omega = 0,16$ рад/с и ускорении $\varepsilon = 0,24$ рад/с²;
- б) моментная составляющая погрешности δM должна быть не более 1,2 угл. мин при $M_H = 10^4$ Н·м;
- в) время переходного процесса $t_{п.п}$ не более 0,32 с;
- г) перерегулирование должно быть не более 24 %.

Пример оформления сложного перечисления. Основным признаком сложного перечисления является наличие нескольких предложений в одном или нескольких позициях.

Пример 4.

В качестве задач, подлежащих решению подобной системой, можно выделить следующие:

- 1) сбор вибрационных данных:
 - переносными приборами;
 - стационарными системами;

- системами мониторинга;
- 2) экспресс-мониторинг состояния объектов;
- 3) обработка и фильтрация вибросигналов:
 - а) спектральный анализ;
 - б) корреляционный анализ;
 - в) амплитудно-фазовый и порядковый анализ;
- 4) визуализация вибросигналов.

Пример форматирования текста математической формулы. Для написания формул целесообразно организовать таблицу на две колонки, имеющие скрытые границы. При этом расположение текста в первой колонке – по центру, во второй – по правому краю. Нумерация должна быть пораздельной.

Пробельная строка

Таблица 1.1 – Расчет уточненной трудоемкости ПО и численности исполнителей по стадиям

| Показатели | Обозначение | Стадии | | | | | Итого |
|--|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | ТЗ | ЭП | ТП | РП | ВН | |
| Нормативная трудоемкость (чел/дн.) | T_{ni} | 36 | 28 | 32 | 206 | 53 | 356 |
| Удельный вес трудоемкости | d_{cti} | 0,10 | 0,08 | 0,09 | 0,58 | 0,15 | 1 |
| Коэффициент учитывающий использование типовых программ | K_m | - | - | - | 0,6 | - | - |
| Коэффициент новизны | K_n | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | - |
| Срок разработки (лет) | T_p | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,20 | 0,03 | 0,33 |
| Уточненная трудоемкость (чел/дн.) | T_y | 2,66 | 21,33 | 24,00 | 92,79 | 40,00 | 204,78 |

Пробельная строка

Трудоемкость стадий определяется по формуле:

Пробельная строка

$$T_{yi} = T_n \cdot d_{cti} \cdot K_c \cdot K_m \cdot K_n, \quad (1.1)$$

Пробельная строка

где T_n – нормативная трудоемкость;
 d_{cti} – удельный вес трудоемкости i -й стадии разработки ПО в общей трудоемкости разработки ПО;
 K_c – коэффициент, учитывающий сложность ПО;
 K_m – поправочный коэффициент, учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей;
 K_n – коэффициент, учитывающий степень новизны ПО.

Пробельная строка

Затраты на сопровождение ПО (P_{ci}) рассчитываются по формуле:

Пробельная строка

$$P_{ci} = \frac{C_{pi} \cdot H_c}{100}, \quad (1.2)$$

где H_o – норматив расходов на сопровождение, %;

$$P_{ci} = 8\,361\,276 \cdot 20 / 100 = 1\,672\,255 \text{ руб.}$$

При написании математических формул необходимо учитывать контекст и в соответствии с ним грамотно расставлять знаки препинания.

$$x_i = \frac{1}{320}(-3x_{i-7} - 6x_{i-6} - 5x_{i-5} + 3x_{i-4} + 21x_{i-3} + 46x_{i-2} + 67x_{i-1} + 74x_i +$$

$$+ -3x_{i+7} - 6x_{i+6} - 5x_{i+5} + 3x_{i+4} + 216x_{i+3} + 46x_{i+2} + 67x_{i+1}), \quad (1.3)$$

Пример оформления рисунка в тексте пояснительной записки.

Ссылка на рисунок перед рисунком обязательна.

Исходя из решаемых задач и указанных в техническом задании требований, была разработана структурная схема датчика влажности и температуры, представленная на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Структурная схема датчика влажности и температуры

Пример оформления таблицы в тексте пояснительной записки.

.....
Расчет затрат приведен в таблице 1.2.

Пробельная строка

Таблица 1.2 – Расчёт затрат по статье «Основная заработная плата научно-производственного персонала»

| Наименование категории работников и должностей | Количество штатных единиц, чел. | Зарботная плата за 1 месяц, руб. | Коэффициент премиальных доплат | Трудовзатраты, мес. | Сумма, руб. |
|--|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------|
| 1 Научный руководитель | 1 | 787000 | 1,4 | 0,32 | 35072,4 |
| 2 Инженер первой категории | 1 | 645400 | 1,3 | 1,95 | 166089 |
| 3 Инженер второй категории | 1 | 518000 | 1,3 | 1,52 | 100100 |
| Итого: | | | | | 296561,4 |

Пробельная строка

Если таблица имеет большой объем и не помещается на одной странице, тогда используется следующее форматирование.

Таблица 1.3 – Расчёт ориентировочной цены научно-технической продукции

| Статьи затрат | Условные обозначения | Результаты расчёта |
|--|----------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основные материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия | P_M | 621000 |
| 2 Топливо-энергетические ресурсы для научно-экспериментальных целей | $P_{эл}$ | 125058 |
| 3 Специальное оборудование для научных (экспериментальных) целей | $P_{об}$ | 0 |
| 4 Основная заработная плата научно-производственного персонала | $P_{оз}$ | 2996561,40 |
| 5 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала | $P_{дз}$ | 599312,28 |
| 6 Отчисления на социальную защиту | $P_{ос}$ | 1258555,79 |
| 8 Работы и услуги сторонних организаций | $P_{русо}$ | 114000 |

На следующей странице.

Продолжение таблицы 1.3

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|------------------------|------------|
| 9 Прочие прямые расходы | $\mathbb{D}_{i\delta}$ | 299656,14 |
| 10 Накладные расходы | $P_{\text{кос}}$ | 1498280,70 |
| 11 Полная себестоимость | C_n | 7512424,31 |

2 ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ИТ: ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Пробельная строка

2.1 Основные понятия и определения проектной деятельности

Пробельная строка

Для формализации описания проектной деятельности рассмотрим основные определения, такие как: проект, проектирование, программное обеспечение и т.д.

Проект – это совокупность описаний свойств создаваемого или модифицируемого объекта, события или системы, которые подлежат реализации.

Гарольд Керцнер определяет проект как произвольный ряд действий или задач, имеющий определенную цель, которая будет достигнута в рамках выполнения некоторых заданий, характеризующихся определенными датами начала и окончания, пределами финансирования (в случае прикладного проекта) и ресурсами (деньги, трудозатраты, оборудование) [2].

Джеймс Льюис рассматривает проект как одноразовую работу, которая имеет определенные даты начала и окончания, ясно определенные цели, возможности и, как правило, бюджет. Это действия, отличающиеся от повторяющихся операций, таких как производство, обработка заказа и т.д. В данном случае идет речь о специфическом действии, имеющем определенные цели [3].

Итак, исходя из вышесказанного, можно выделить основные характеристики проекта:

а) Цель. У проекта должна быть четко определена цель или ряд целей. В ходе осуществления проекта должен быть получен какой-либо результат. Если проект имеет много целей, то они должны быть связаны между собой и не конфликтовать друг с другом.

б) Момент начала и завершения действий. Проект – это продукт временного приложения усилий. Он должен иметь четко определенные начало и конец действий, обычно выражаемое в виде каких-либо дат. Поддержка ПО обычно представляет собой продолжающиеся проекты, которые происходят в его пределах, например, как отдельные версии.

Зная основные характеристики проекта, можно перечислить признаки, определяющие, что деятельность является проектом:

- если цель изначально определена и незначительно меняется в процессе выполнения работ;

- если деятельность является управляемой, то есть внешние зависимости не превышают возможности влияния на деятельность;

- если ограничения деятельности изначально определены (сроки, ресурсы, время, качество, допустимый уровень рисков).

2.2 Проблемы организации проектов и способы их решения

Пробельная строка

С 1960-х годов в мире существует проблема непонимания важности управления проектами. Считалось, что менеджмент проектов не имеет особого практического смысла и весьма нецелесообразен. Подобная проблема была типичной до 1968, когда состоялась конференции НАТО, посвященная проблемам программного инжиниринга.

Пробельная строка

2.2.1 Определение рисков, связанных с выполнением проектов. В силу своей уникальности проектная деятельность связана со многими рисками, работа с которыми выделена в отдельное направление — управление рисками.

Риск — это событие, способное (в случае его реализации) оказать влияние на ход выполнения проекта. Риски существуют во всех проектах, но не всегда реализуются. Риск, который реализовался, превращается в проблему.

2.3 Общие принципы управления проектами в сфере ИТ

Пробельная строка

2.3.1 Управление проектами — область деятельности, в ходе которой определяются и достигаются четкие цели при балансировании объемом работ, ресурсами (такими как время, деньги, труд, материалы, энергия, пространство и др.), временем, качеством и рисками в рамках некоторых проектов, направленных на достижение определенного результата при указанных ограничениях.

3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Пробельная строка

3.1 Реализация интерфейса приложения

Пробельная строка

Для разработки программного продукта был выбран язык программирования Python и технология Django. В первую очередь создаём проект Django. Начнём реализацию программного средства с реализации страницы авторизации. При помощи обозревателя решений добавляем в проект новое представление, которую назовём login. Переходим в файл и при помощи выбранных нами компонентов реализуем интерфейс страницы в файле .html. Файлы интерфейсов страниц представлены в листинге 3.1.

Пробельная строка

```
{% extends 'base.html' %}
{% block title %}
Информация
{% endblock %}
{% block heading %}
Авторизация
{% endblock %}
{% block content %}
<div class="form-wrapper">
  <form action="{% url 'accounts:login' %}" method="POST" class="form">
    {% csrf_token %}
    {% if has_error %}
    <p class="form-error">Неверное имя пользователя или пароль.</p>
```

.....

Пробельная строка

Листинг 3.1 – Код, инициализирующий интерфейс страницы авторизации

4 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Основные направления развития

Сегодня вычислительные сети продолжают развиваться, причем достаточно быстро. Разрыв между локальными и глобальными сетями постоянно сокращается во многом из-за появления высокоскоростных территориальных каналов связи, не уступающих по качеству кабельным системам локальных сетей.

Поэтому на новом витке эволюционной спирали мейнфрэймы стали возвращаться в корпоративные вычислительные системы, но уже как полноправные сетевые узлы, поддерживающие Ethernet или Token Ring, а также стек протоколов TCP/IP, ставший благодаря Internet сетевым стандартом де-факто (таблица 4.1).

Пробельная строка

Таблица 4.1 – Схема маршрутизации маршрутизатора

| Номер сети назначения | Сетевой адрес следующего маршрутизатора | Сетевой адрес выходного порта | Расстояние до сети назначения |
|-----------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 51 | M1(2) | M4(1) | 1 |
| 52 | - | M4(1) | 0 (подсоединена) |
| 53 | M1(2) | M4(1) | 1 |
| 54 | M2(1) | M4(1) | 1 |

Пробельная строка

Так как традиционные службы вычислительных сетей - такие как передача файлов или электронная почта - создают малочувствительный к задержкам трафик и все элементы сетей разрабатывались в расчете на него, то появление трафика реального времени привело к большим проблемам (рисунок 4.1).

Пробельная строка

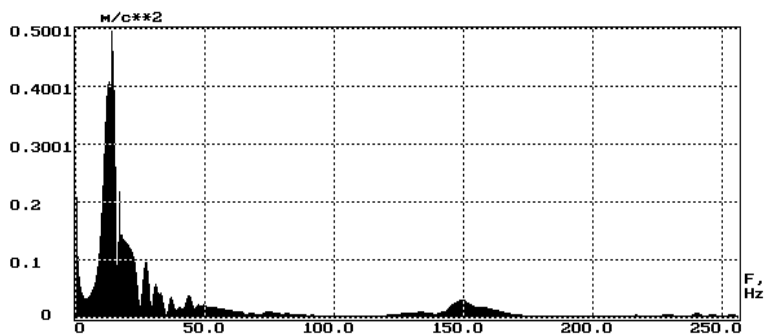
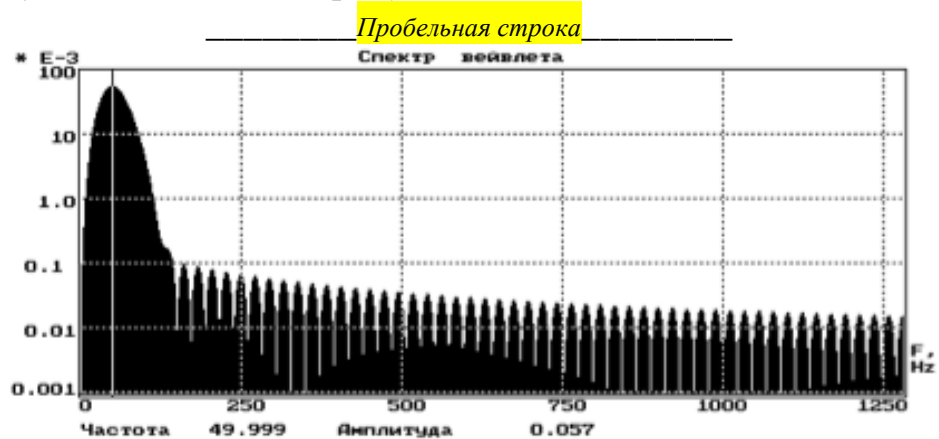


Рисунок 4.1 – Спектр виброударного импульса

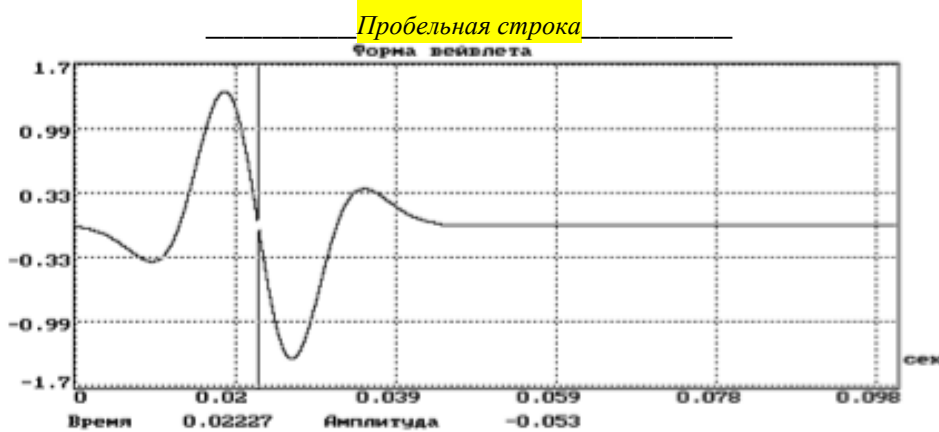
Причем считается, что основой для объединения послужит технология коммутации пакетов, применяемая сегодня в вычислительных сетях, а не технология коммутации каналов, используемая в телефонии, что, наверно, должно повысить интерес к сетям этого типа [2].

При поиске параметров модели ставиться целью минимизация данного критерия. Таким образом, требуется решить оптимизационную задачу. Однако параметры модели связаны между собой неформализованными зависимостями, что существенно усложняет процесс поиска решения.

В качестве параметра, характеризующего скорость затухания возбужденных в конструкции колебаний, используют логарифмический декремент затухания колебаний (рисунок 4.2).



а) частотная характеристика вейвлета



б) форма вейвлета

Рисунок 4.2 – Частотная характеристика и форма гауссова вейвлета 3-го порядка с центральной частотой 50 Гц

По форме результат испытания на динамическое воздействие - затухающее колебание, представляющее собой комбинацию затухающих колебаний нескольких частотных составляющих. Для последующей оценки технических характеристик испытуемой конструкции требуется определить значения собственных частот.....

4.2 Вычислительные сети как частный случай распределенных систем

Пробельная строка

4.2.1 Связь с распределенными системами

Компьютерные сети относятся к распределенным (или децентрализованным) вычислительным системам. Поскольку основным признаком распределенной вычислительной системы является наличие нескольких центров обработки данных, то наряду с компьютерными сетями к распределенным системам относят также мультипроцессорные компьютеры и многомашинные вычислительные комплексы

Пробельная строка

4.2.2 Мультипроцессорные компьютеры

В мультипроцессорных компьютерах имеется несколько процессоров, каждый из которых может относительно независимо от остальных выполнять свою программу. В мультипроцессоре существует общая для всех процессоров операционная система, которая оперативно распределяет вычислительную нагрузку между процессорами. Взаимодействие между отдельными процессорами организуется наиболее простым способом - через общую оперативную память.

Пробельная строка

4.3 Понятие «открытая система» и проблемы стандартизации

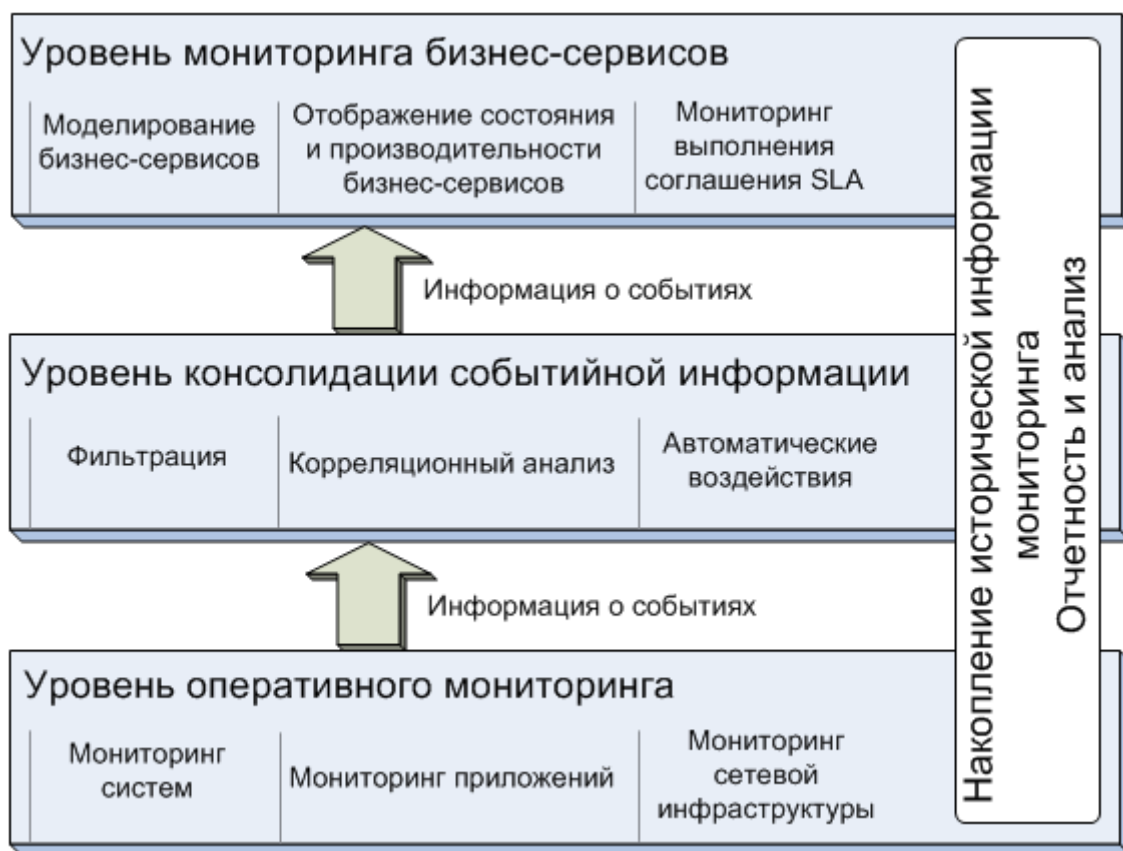
Пробельная строка

Универсальный тезис о пользе стандартизации, справедливый для всех отраслей, в компьютерных сетях приобретает особое значение. Сети - это соединение разного оборудования, а значит, проблема совместимости является одной из наиболее острых. Без принятия всеми производителями общепринятых правил построения оборудования прогресс в распространении сетей был бы невозможен.....

В компьютерных сетях идеологической основой стандартизации является многоуровневый подход к разработке средств сетевого взаимодействия. Именно на основе этого подхода была разработана стандартная семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, ставшая своего рода универсальным языком сетевых специалистов.

Логическая архитектура системы комплексного мониторинга представлена на рисунке 4.3.

Пробельная строка



Пробельная строка

Рисунок 4.3 – Логическая архитектура системы комплексного мониторинга

Пробельная строка

Уровень оперативного мониторинга отвечает за получение в режиме реального времени данных о функционировании элементов ИТ-инфраструктуры предприятия: сети, каналов, серверов, устройств хранения, ОС, БД, промежуточного и прикладного ПО и пр. Мониторинг ИТ-инфраструктуры реализуется одним из двух способов: с помощью агентов мониторинга, установленных непосредственно на объекте или с помощью удаленных запросов с применением протокола сетевого управления [4].

5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СБОРА И МОНИТОРИНГА ИНФОРМАЦИИ С УДАЛЁННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ЗАКАЗУ

Пробельная строка

Для оценки экономической эффективности инвестиций в разработку и использование программного средства необходимо рассчитать:

- инвестиции в разработку программного средства, которые представляют собой затраты на его разработку;
- экономический эффект от использования программного средства.

– Пробельная строка

6.1 Характеристика разрабатываемого программного средства

Пробельная строка

Разработка данного проекта предназначена для сбора информации с целью дальнейшего её использования для улучшения качества предоставляемых услуг, уменьшения издержек и автоматизации работы с целью более выгодного использования рабочего времени сотрудников.

.....

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пробельная строка

В дипломном проекте проведен анализ современного состояния в области сетевых технологий, рассмотрены: модель файловой системы, модели взаимодействия открытых систем, протоколы сетевого взаимодействия. Эти компоненты являются базой для объединения отдельных подсистем АСУ ТП в единую систему.....

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Пробельная строка

- [1] Гук, М. Процессоры Pentium II, Pentium Pro и просто Pentium / М. Гук. – СПб. : Питер Ком, 1999. – 288 с.
- [2] Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.plis.ru/>.
- [3] Mobile Intel® Pentium® Processor-M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corporation. – Электронные данные. – Режим доступа: 25068604.pdf.
- [4] Nokia+Компьютер [Электронный ресурс] : инструкции, программы, драйверы, игры, мелодии, картинки для Nokia. – М., 2004. – 1 компакт-диск (CD-R).
- [5] Клепиков, В. Использование QNX Neutrino в системах автоматического управления для ответственных применений / В. Клепиков, Д. Подхвятилин, Г. Шарапов // Средства и системы промышленной автоматизации [Электронный ресурс]. - 2008. - Режим доступа: <http://www.swd.ru/index.php3?pid=794> Дата доступа: 15.04.08
- [6] LabVIEW Real-Time LabVIEW реального времени // Средства и системы промышленной автоматизации [Электронный ресурс]. - 2008. - Режим доступа: <http://www.asutp.ru/?p=600045&PHPSESSID=7ca23f6181d2e70b9b64b3263bd28d46> Дата доступа: 15.04.08
- [7] DDK – Windows Driver Development Kit / Microsoft Corporation [Electronic resource]. – 2008 – Mode of access: <http://www.microsoft.com/whdc/devtools/ddk/default.mspx> – Date of access: 17.03.2008.
- [8] Жданов, А. Замечания о выборе операционных систем при построении систем реального времени / А. Жданов, А. Латыев // PCWeek. – 2001. – №(271)1. – С. 22–29.
- [9] Бранцевич, П.Ю. Модель системы диагностики технических объектов по вибрационным параметрам / П.Ю. Бранцевич // Наука и технологии на рубеже XXI века Материалы международной научно–технической конференции / Редкол. И.П. Филонова [и др.]. – Минск.: УП Технопринт, 2000. – С. 259–264.
- [10] Kramer, M.A. A rule-based approach to fault diagnosis using the signed directed graph / M.A. Kramer, B.L. Palowitch // AIChE Journal. – 2004. – Vol. 33, № 7, P. 1067–1078.
- [11] О Парке высоких технологий [Электронный ресурс] : Декрет Президента Респ. Беларусь, 22 сент. 2005 г., № 12 : в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 02.12.2013 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.
- [12] Инвестиции: системный анализ и управление / К. В. Балдин [и др.]; под ред. К. В. Балдина. – 4-е изд., испр. – М. : Дашков и К°, 2013. – 287 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Пробельная строка

Текст программного модуля управления таблицами

Пробельная строка

```
using System;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Runtime.InteropServices;
using System.Diagnostics;

namespace Timbre
{
    // Объявление класса делегатов на основе которых определены события для
    // возврата порции собранных данных и, соответственно, событие окончания сбора
    public delegate void DataReadetHandler(ushort NumberOfChannel, float[]
DataPortion);
    public delegate void DataCaptureFinishedHandler();
    /// <summary>
    /// Класс предназначен для работы с определенным типом платы фирмы LCard
    /// В данном случае верся класса предназначена для работы с картой типа E440
    /// Для работы класса по пути \bin\Debug\ необходимо наличие библиотеки
lcomp.dll (она при установке драйвера
    /// копируется в system32 директорию и может быть там)
    /// необходимо наличие библиотеки wlcomp.dll
    /// необходимо наличие файла загрузки биоса платы E440.bio
    /// также для работы класса необходимо наличие в проекте класса-библитотеки
csDriverLibrary
    /// </summary>
    class csLCardDevice
    {
        private const int IRQ_STEP = 1024; // шаг прерываний (по сути частота в
отсчетах с которой будет изменять свой шаг указатель положения слота данных)
        public const int PORTION_SIZE = 4096; // размер порции для циклического
сбора данных - минимальный размер порции от шага прерываний и должен быть в 4-е
раза больше
        // связано это с принципом сбора данных
        // если уменьшать размер порции - то может не хватить времени на отрисовку
данных в реальном времени, что приведет к ошибке
        // Это приведет к потере порции и порче всех данных
        // максимум этого параметра 131 072
        private const float KWANT_ACP = 1.25f; // квант ацп в милливольтках для E-440
        private uint slotNum = 0; // номер слота в котором установлена плата
        //для ноутбука 0, для NILVD_MAIN 1
        private csDriverLibrary.WDAQ_PAR DAQparameters; // объявляем экземпляр
структуры в которой хранятся параметры сбора
        public static IntPtr dataStartPointer; // переменная, в которой будет возвращен
адрес начала большого буфера;.....
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Пробельная строка

Текст программного модуля обработки сообщения

Пробельная строка

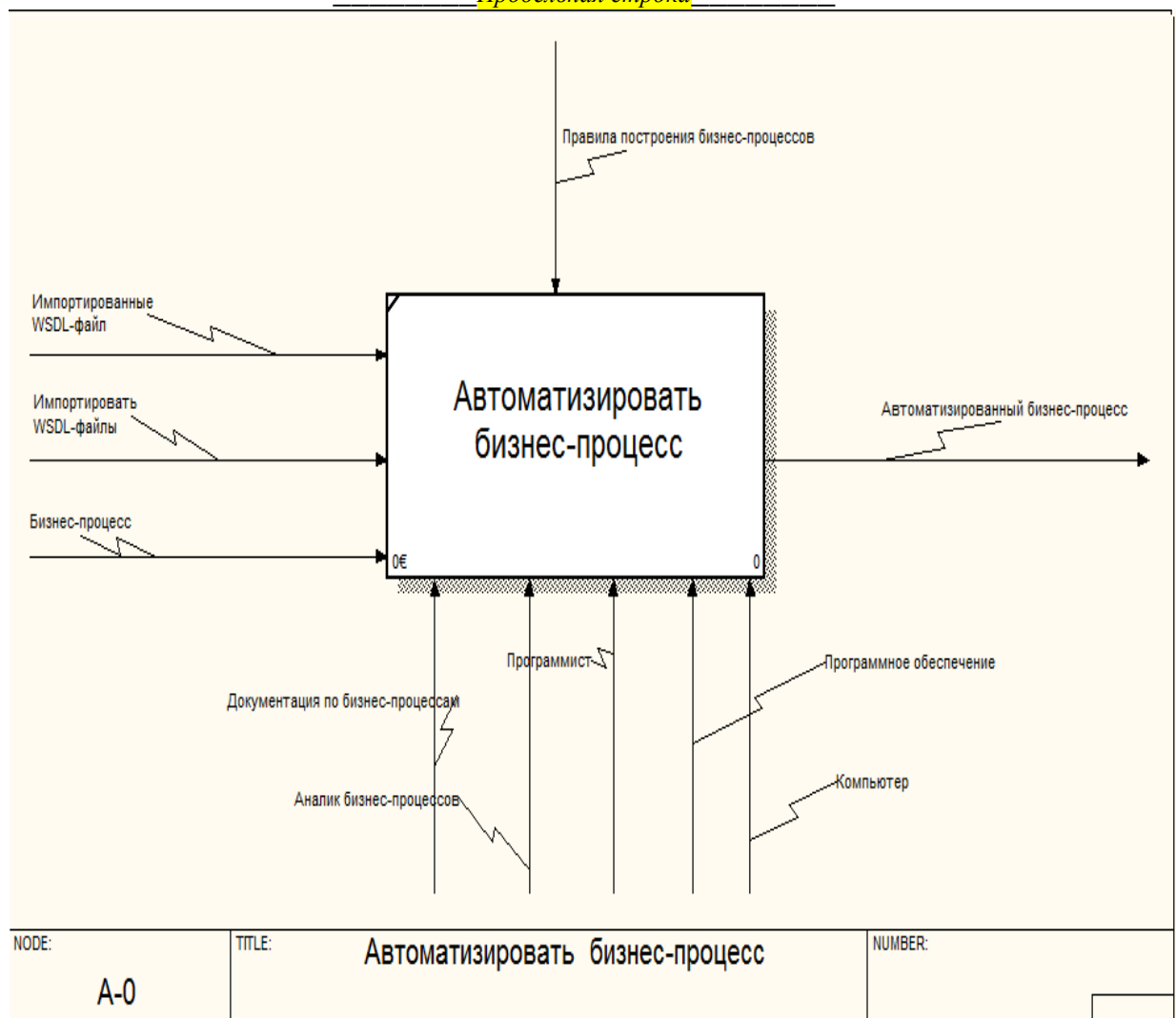
```
public unsafe string SetWorkParameters()
{
    csDriverLibrary.WADC_PAR_0          InitParameters          =          new
csDriverLibrary.WADC_PAR_0();
    InitParameters.s_Type = csDriverLibrary.L_ADC_PARAM; // тип структуры
(должен быть L_ADC_PARAM);
    InitParameters.AutoInit = 1; // флаг указывающий на тип сбора данных 0 -
однократный 1 - циклический;
    InitParameters.dRate = frameSamplingFrequency; // частота опроса каналов в
кадре (кГц);
    InitParameters.dKadr = 0; // интервал между кадрами (мс);
    InitParameters.dScale = 0; // масштаб работы (таймера для 1250 или делителя
для 1221)
    InitParameters.SynchroType = 0; // тип синхронизации; (если больше 2 - то нет
синхронизации)
    ParameterSettingLog += "частота опроса каналов : " +
InitParameters.dRate.ToString() + "\n";
    DAQparameters.t3 = InitParameters; // записываем параметры инициализации в
поле структуры
    Err = csDriverLibrary.EnableCorrection(ref hIfc,1); // Функция включает/выключает
режим коррекции. Сама загружает коэффициенты в плату
    ParameterSettingLog += "Включение режима коррекции... \n" + ErrorMessage(Err)
+ "\n";
    Err = csDriverLibrary.InitStartLDevice(ref hIfc); // Функция инициализирует
внутренние переменные драйвера перед началом сбора
    ParameterSettingLog += "Инициализация внутренних переменных драйвера... \n" +
ErrorMessage(Err) + "\n";
    return ParameterSettingLog;
}.....
```

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Пробельная строка

Функциональная модель «Автоматизация бизнес-процессов»

Пробельная строка



Пробельная строка

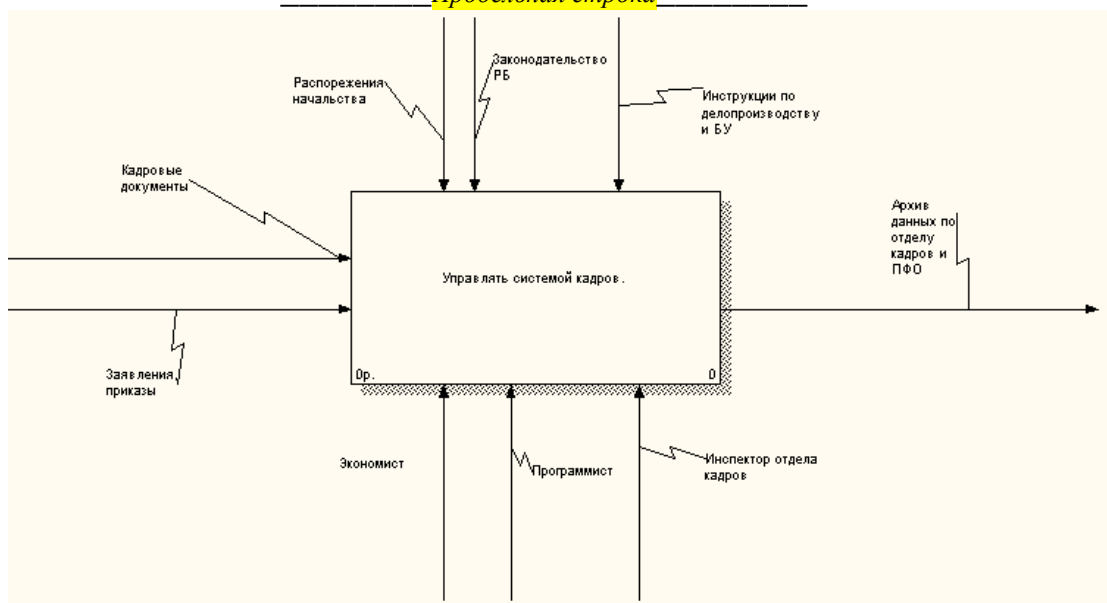
Рисунок В.1 – Контекстная диаграмма

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Пробельная строка

Функциональная модель

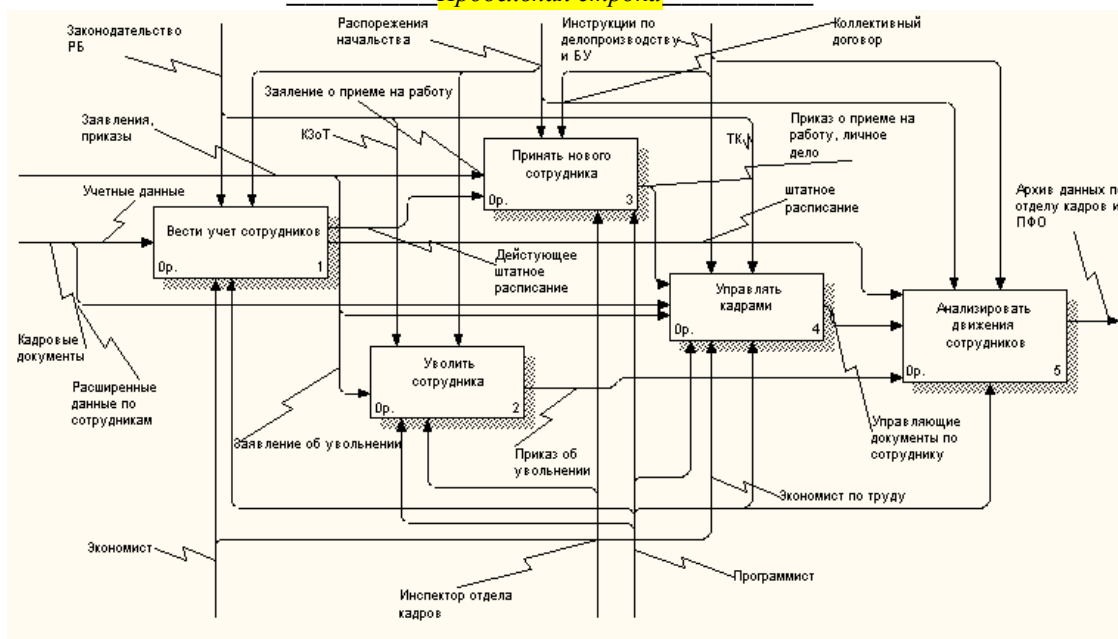
Пробельная строка



Пробельная строка

Рисунок Г.1 – Контекстная диаграмма

Пробельная строка

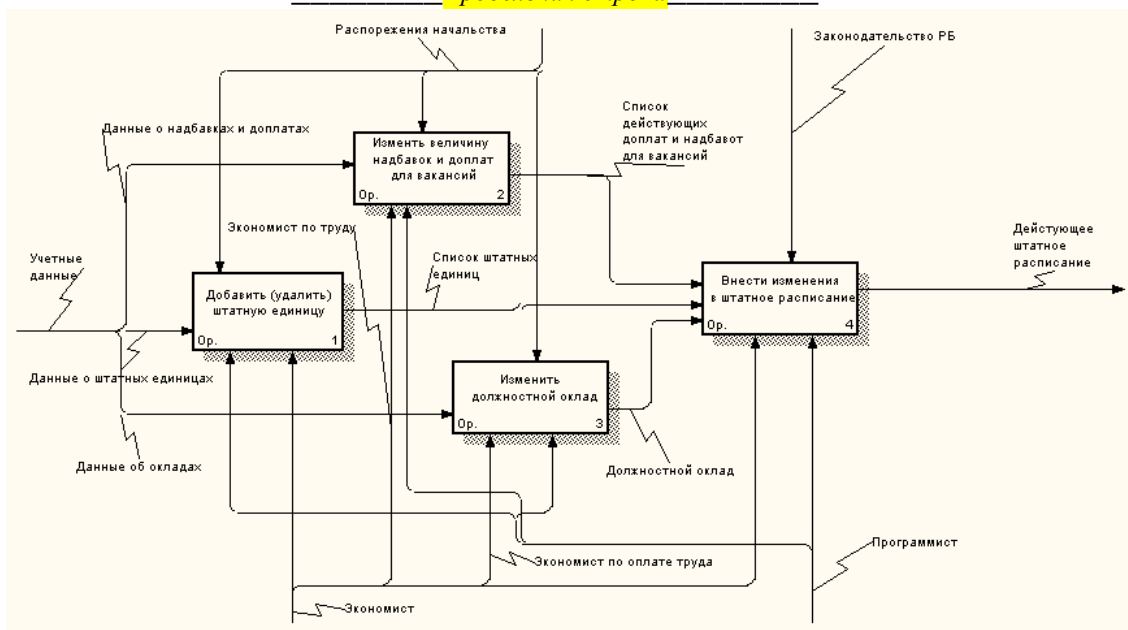


Пробельная строка

Рисунок Г.2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Продолжение приложения Г

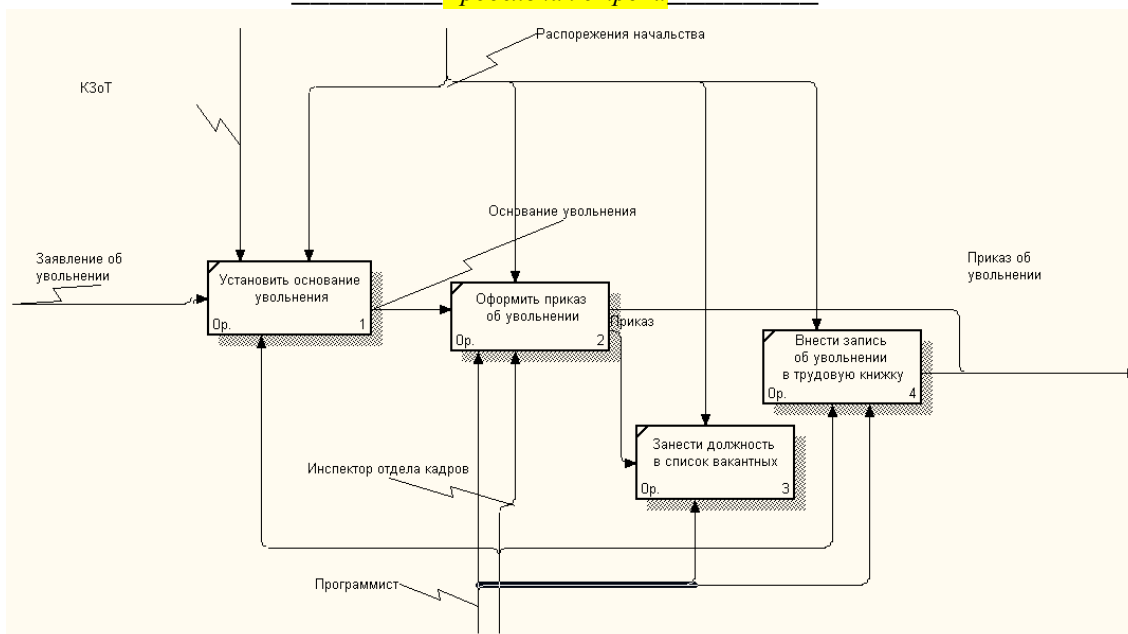
Пробельная строка



Пробельная строка

Рисунок Г.3 – Декомпозиция блока «Вести учет сотрудников»

Пробельная строка



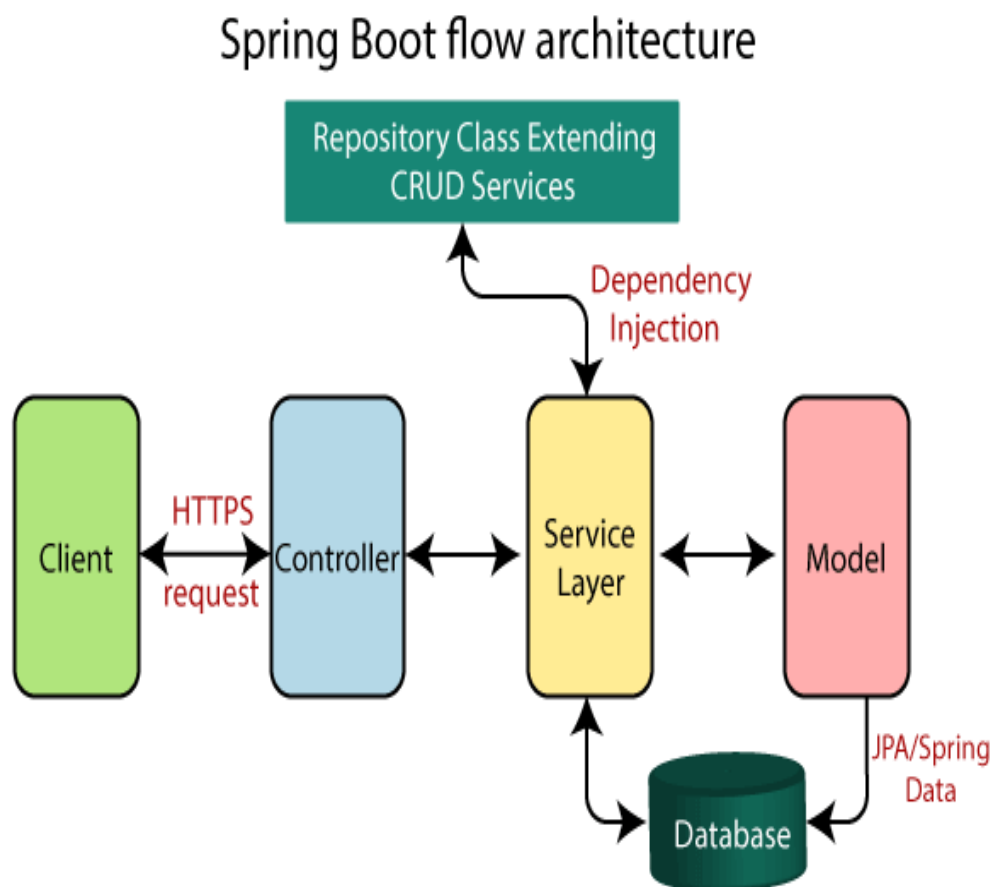
Пробельная строка

Рисунок Г.4 – Декомпозиция блока «Уволить сотрудника»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Пример оформления плакатов

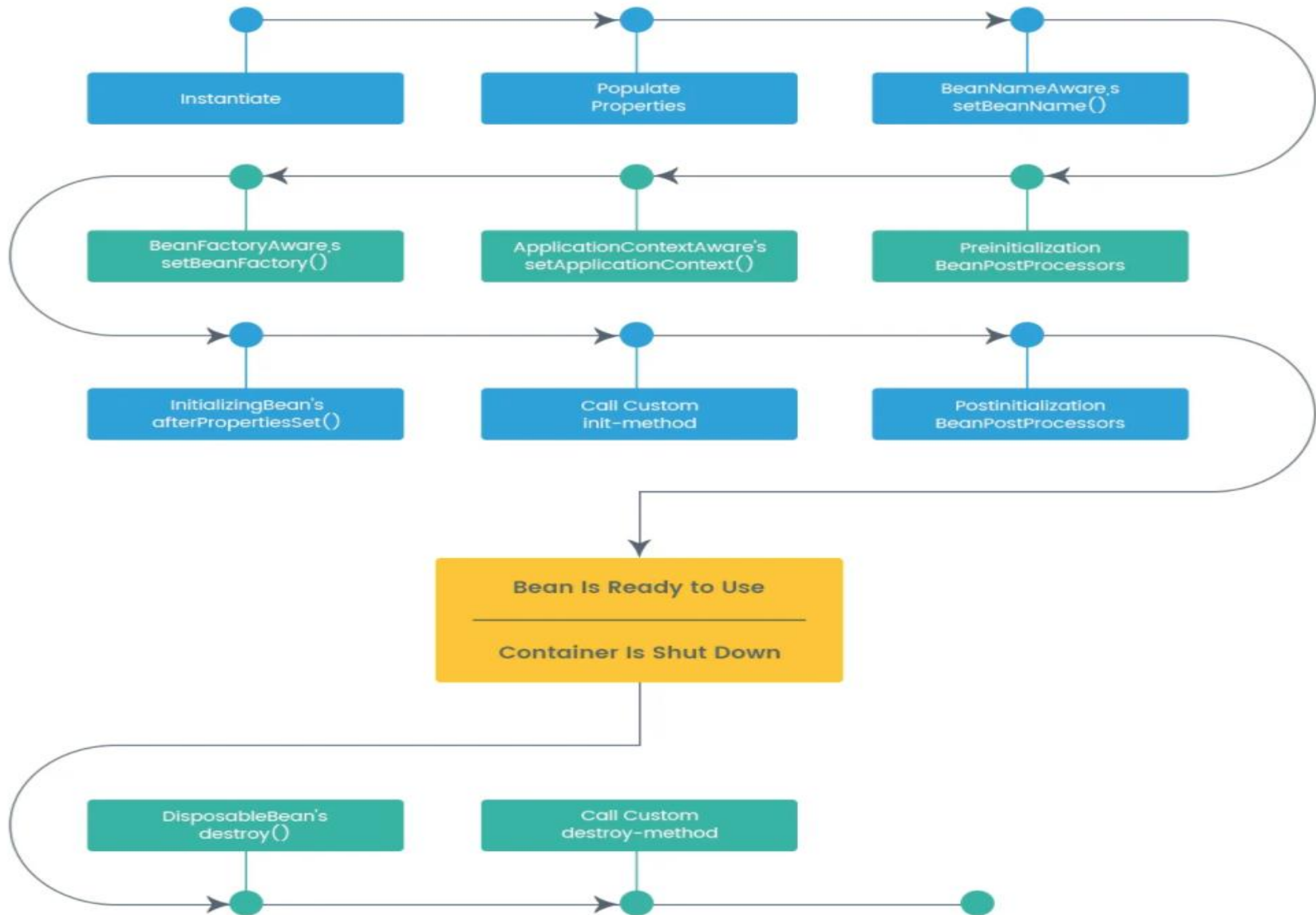
Архитектура Spring-REST приложения



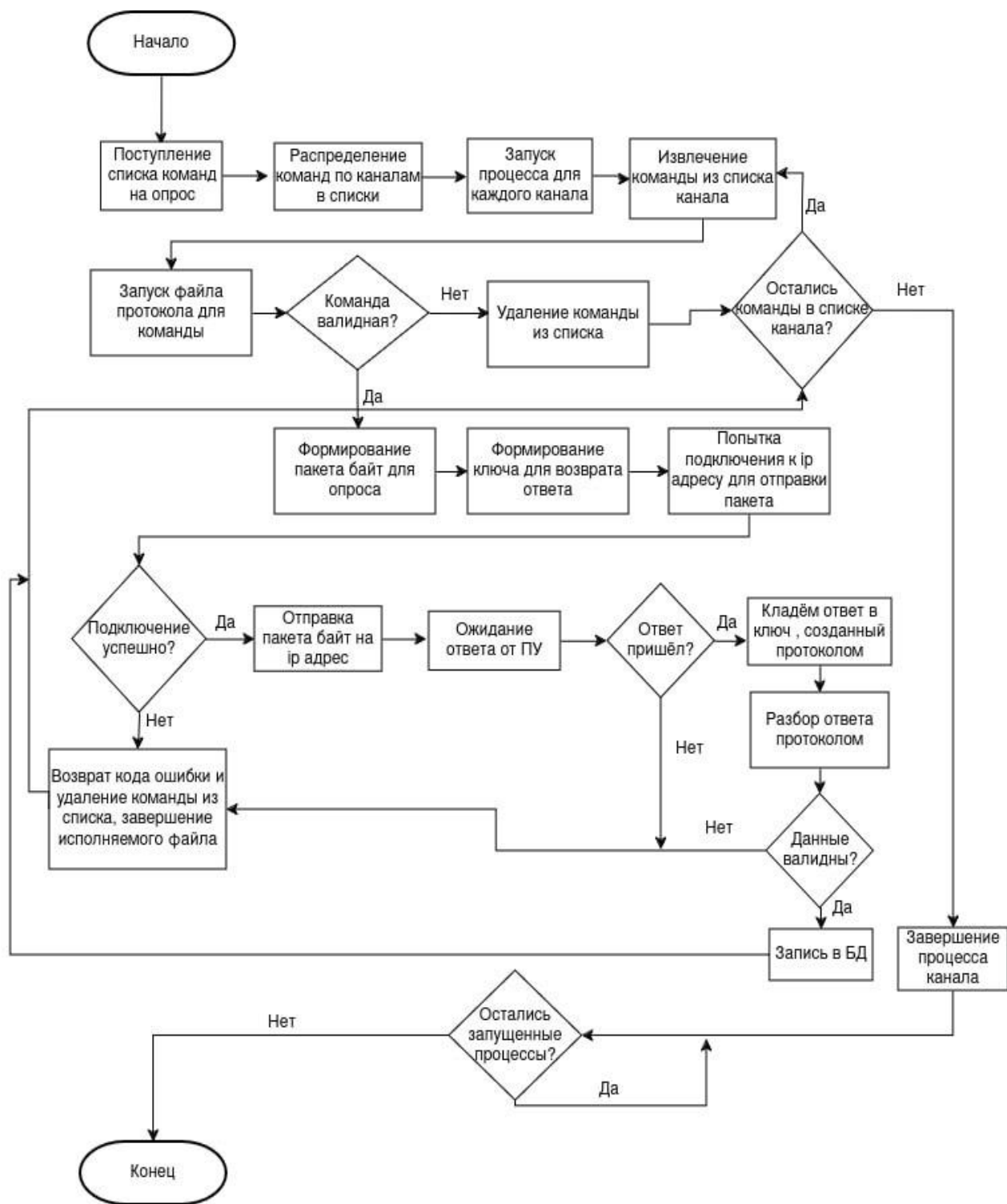
Оборотная сторона плаката

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|--------------|---------|------|--|--|--|--|-----------------------------------|--|----------|---------|
| | | | | | ГУИР.153504.001 ПЛ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Архитектура Spring-REST приложения. Плакат | | | | Лит. | | Масса | Масштаб |
| Изм. | Лит. | № докум. | Подпись | Дата | | | | | Т | | | 1:1 |
| Разраб. | | Иванов А.А. | | | | | | | | | | |
| Пров. | | Петров Н.О. | | | | | | | | | | |
| Т.контр. | | Петров Н.О. | | | | | | | | | | |
| Реценз. | | | | | | | | | Лист 1 | | Листов 1 | |
| Н.контр. | | Бабенко Н.Н. | | | | | | | | | | |
| Утв. | | Сиротко С.И. | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Кафедра информатики, гр.153504 | | | |

Жизненный цикл Spring-объекта



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|---------------------|----------------|-------------|---|---|---------------------|---------------------|--------------|----------------|-----------------|--|---------------------|--|--|-----------------|--|---------------------|--|--|---|---------------|---------------------|-----------------|--|---|---------------|---------------------|-----------------|--|-------------|---|---------------------|-----------------|--|--|---|--|-----------------|--|--|---|--|-----------------|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| | | | | | <i>ГУИР.153504.002 ПЛ</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Жизненный цикл Spring-объекта. Плакат | <i>Лит.</i> | | | <i>Масса</i> | <i>Масштаб</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лит.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | <i>Разраб.</i> | | <i>Иванов А.А.</i> | | | <i>Пров.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | <i>Т.контр.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | <i>Реценз.</i> | | | | | <i>Н.контр.</i> | | <i>Бабенко Н.Н.</i> | | | <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | |
| <i>Разраб.</i> | | <i>Иванов А.А.</i> | | | | <i>Пров.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | <i>Т.контр.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | <i>Реценз.</i> | | | | | <i>Н.контр.</i> | | <i>Бабенко Н.Н.</i> | | | <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | |
| <i>Пров.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | | <i>Т.контр.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | <i>Реценз.</i> | | | | | <i>Н.контр.</i> | | <i>Бабенко Н.Н.</i> | | | <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Т.контр.</i> | | <i>Петров Н.О.</i> | | | | <i>Реценз.</i> | | | | | <i>Н.контр.</i> | | <i>Бабенко Н.Н.</i> | | | <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Реценз.</i> | | | | | | <i>Н.контр.</i> | | <i>Бабенко Н.Н.</i> | | | <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Н.контр.</i> | | <i>Бабенко Н.Н.</i> | | | <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Утв.</i> | | <i>Сиротко С.И.</i> | | | | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | <i>Лист 1</i> | | <i>Листов 1</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153504</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|--------------|---------|------|--|--|--|--|--------|---|----------|---------|--|
| | | | | | ГУИР.153502-01 СА | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Схема алгоритма опроса прибора учёта. Схема алгоритма | | | | Литера | | Масса | Масштаб | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | T | | | |
| Разработал | | Ф.И.О. | | | | | | | | | | | |
| Проверил | | Ф.И.О. | | | | | | | | | | | |
| Т.контроль | | Ф.И.О. | | | | | | | | | | | |
| Рецензент | | Ф.И.О. | | | | | | | Лист 1 | | Листов 1 | | |
| Н.контроль | | Ф.И.О. | | | | | | | | | | | |
| Утвердил | | Сиротко С.И. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Кафедра информатики, гр.153502 | | | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

Образцы оформления штампов для чертежей и плакатов

|--7--|--10--| ---23-----|---15---|--10--|----- 50 -----мм-----|

| | | | | | | | | | | |
|------------|------|----------|---------|------|--|--|--|--------|-------|---------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Литера | Масса | Масштаб |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | |
| Разработа | | | | | | | | | | |
| Проверил | | | | | | | | | | |
| Т.контроль | | | | | | | | | | |
| Рецензент | | | | | | | | | | |
| Н.контроль | | | | | | | | | | |
| Утвердил | | | | | | | | | | |

Образцы оформления штампов для чертежей и плакатов

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--|---|----------|--|-----------------|--|----------------|--|--|--|----|
| 7 | 10 | 23 | 15 | 10 | 50 | | | | | | | | | | мм |
| | | | | | <i>ГУИР.153501-01 СА</i> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | <i>Сортировка данных в текстовых документах. Схема алгоритма</i> | <i>Литера</i> | | | <i>Масса</i> | | <i>Масштаб</i> | | | | |
| <i>Разработал</i> | | | | | | | <i>Т</i> | | | | | | | | |
| <i>Проверил</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Т.контроль</i> | | | | | | <i>Лист</i> | | | <i>Листов 1</i> | | | | | | |
| <i>Рецензент</i> | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153501</i> | | | | | | | | | |
| <i>Н.контроль</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Утвердил</i> | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--|---|----------|--|-----------------|--|----------------|--|--|--|
| | | | | | <i>ГУИР.153501.002 ПЛ</i> | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | <i>Диаграмма классов программы управления базой данных. Плакат</i> | <i>Литера</i> | | | <i>Масса</i> | | <i>Масштаб</i> | | | |
| <i>Разработал</i> | | | | | | | <i>Т</i> | | | | | | | |
| <i>Проверил</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Т.контроль</i> | | | | | | <i>Лист</i> | | | <i>Листов 1</i> | | | | | |
| <i>Рецензент</i> | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153501</i> | | | | | | | | |
| <i>Н.контроль</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Утвердил</i> | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------|--|---|----------|-----------------|----------------|
| | | | | | <i>ГУИР.153501-01 СП</i> | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | <i>Программное средство обработки данных в текстовых документах. Схема программы</i> | <i>Литера</i> | | <i>Масса</i> | <i>Масштаб</i> |
| <i>Разработал</i> | | | | | | | <i>Т</i> | | |
| <i>Проверил</i> | | | | | | | | | |
| <i>Т.контроль</i> | | | | | | <i>Лист</i> | | <i>Листов 1</i> | |
| <i>Рецензент</i> | | | | | | <i>Кафедра информатики, гр.153501</i> | | | |
| <i>Н.контроль</i> | <i>Контролевич</i> | | | | | | | | |
| <i>Утвердил</i> | | | | | | | | | |