

Министерство образования и науки Российской Федерации
Амурский государственный университет

А.В. Бушманов, В.В. Еремина, И.Е. Еремин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 230201 –
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
И ТЕХНОЛОГИИ»

Благовещенск
Издательство АмГУ
2011

ББК 32.81 я73

Б90

*Рекомендовано
учебно-методическим советом университета*

Рецензент:

Медведев А.М., доц. каф. дизайна АмГУ, канд. техн. наук.

Бушманов А.В., Еремина В.В., Еремин И.Е.

Б 90 Методические указания по дипломному проектированию для специальности 230201 – «Информационные системы и технологии» / А.В. Бушманов, В.В. Еремина, И.Е. Еремин. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2010. – 52 с.

Методические указания содержат требования государственных образовательных стандартов, определяют структуру и объем дипломного проекта (работы), а также раскрывают содержание разделов и основные требования, предъявляемые к его оформлению.

Пособие предназначено для студентов, обучаемых по специальностям кафедры информационных и управляющих систем.

ББК 32.81 я73

© Бушманов, А.В., Еремина, В.В., Еремин, И.Е., 2011

© Амурский государственный университет, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1 Методические основы организации выполнения дипломного проекта	5
1.1 Преддипломная практика	5
1.2 Выбор темы дипломного проекта и назначение научного Руководителя	7
1.3 Предварительная защита дипломного проекта	10
1.4 Внешнее рецензирование дипломного проекта	11
1.5 Подготовка к защите и защита дипломного проекта в ГАК	12
2 Содержание отчета о преддипломной практике для специальности 230201 «Информационные системы и технологии»	15
3 Требования к дипломному проекту по специальности 230201 «Информационные системы и технологии»	18
3.1 Общие требования	18
3.2 Примерная тематика дипломных проектов	21
3.3 Структура дипломного проекта	23
3.4 Рекомендации по оформлению пояснительной записки	44
Литература	49

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение дипломного проекта (дипломной работы) является заключительным этапом обучения студентов в ВУЗе. Дипломный проект представляет собой квалификационную работу, целью которой является систематизация и расширение теоретических знаний, а также их практическое применение в процессе ее написания.

Период дипломного проектирования состоит из нескольких этапов:

выбор и закрепление объекта преддипломной практики;

выбор и закрепление темы дипломного проекта;

разработка и утверждение задания на дипломный проект;

сбор материала для дипломного проекта на объекте практики;

написание и оформление дипломного проекта;

предварительная защита работы на кафедре;

внешнее рецензирование работы;

защита на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК).

Примерный план выполнения и защиты дипломного проекта представлен в табл. 1.

Таблица 1

Месяц	Даты	Что необходимо сделать
Сентябрь-ноябрь	01-30	Выбор места прохождения преддипломной практики.
декабрь	01-20	Подача на кафедру заявления и гарантийного письма о месте прохождения преддипломной практики.
Февраль	03-07	Начало преддипломной практики. Собрание. Лекция № 1.
Январь	01-15	Выбор темы дипломного проекта и руководителя диплома. Подача заявления на тему дипломного проекта на кафедру.
Февраль	05-1	Собрание. Лекция № 2.
Март	12-15	Окончание преддипломной практики. Утверждение задания на дипломный проект.
Март	15-30	Предоставление отчета о преддипломной практике руководителю преддипломной практики и его защита.

Продолжение таблицы 1

Месяц	Даты	Что необходимо сделать
Апрель	01-12	Собрание. Лекция №3. Последняя выверка тем. К этому сроку

		должны быть написаны первая и вторая главы дипломного проекта. Первая контрольная точка.
Май	01-15	Проверка готовности дипломного проекта заведующим кафедрой. Вторая контрольная точка.
Июнь	01-10	Предварительная защита дипломного проекта на кафедре. Внешнее рецензирование дипломного проекта.
Июнь	10-28	Защита дипломного проекта в ГАКе.

Замечание. Отчет о прохождении преддипломной практики не принимается, пока не определена тема дипломного проекта (ее нет в проекте приказа). Студент, не прошедший преддипломную практику, не допускается к дипломному проектированию. Не защищенный в установленные сроки отчет о преддипломной практике является академической задолженностью. Дипломный проект не допускается к предварительной защите, пока не сдан отчет о преддипломной практике. Дипломный проект допускается для защиты в ГАК, только если она прошла успешную предварительную защиту на кафедре и на нее получена положительная рецензия.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

1.1 Преддипломная практика

Обследование объекта управления начинается со сбора исходных данных на преддипломной практике. На этой стадии подбираются и изучаются необходимая литература, проектная документация, существующие проектные решения по рассматриваемой проблеме. Проводится аналитический обзор существующих решений, определяются их пригодность для дипломного проекта, дается технико-экономическое обоснование и разработка технического задания.

Преддипломная практика проводится в вычислительных центрах, телекоммуникационных центрах, проектно-технологических и научно-исследовательских институтах, научно-производственных объединениях, банках, страховых и инвестиционных компаниях, предприятиях и иных частных и государственных структурах. Место прохождения практики студент ищет самостоятельно.

От предприятия (фирмы и т. д.), выбранного в качестве места прохождения преддипломной практики студент обязан предоставить гарантийное письмо, подтверждающее готовность данной организации обеспечить студенту возможность прохождения практики. Гарантийное письмо является официальным документом, на котором обязательно должны быть проставлены Ф.И.О. непосредственного начальника подразделения, в котором студент будет проходить практику, полное название организации, печать организации.

Желательно, чтобы гарантийное письмо было напечатано на фирменном бланке. При необходимости на нем могут быть дополнительные подписи, помимо подписи непосредственного начальника, например, подпись директора организации, начальника департамента, начальника отдела кадров и т.д. Гарантийное письмо пишется на имя ректора АмГУ.

Пример гарантийного письма

Ректору АмГУ
Е.С. Астаповой

ЗАО «Амурские коммунальные системы» просит направить прохождение практики студенту группы 653 Васильеву Валентину Михайловичу в период с 04 февраля 2010 года по 17 марта 2010 года.

Генеральный директор Колесникова С.А. _____

Начальник отдела автоматизации Сокол А.Е. _____

Место печати

Помимо гарантийного письма студент должен подать заявление о месте прохождения практики. Заявление пишется на имя заведующего кафедрой, и в нем указывается желаемое место прохождения практики.

Пример заявления

Заведующему кафедрой
«Информационные и управляющие
системы» А.В. Бушманову
от студента группы 653
Васильева В.М.

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу считать местом прохождения моей практики ЗАО «Амурские коммунальные системы». Руководителем преддипломной практики прошу назначить Иванова И.И.

Руководить практикой согласна _____

Дата и подпись студента _____

Целью практики является дальнейшее углубление и закрепление знаний, полученных в институте, приобретение необходимых практических навыков и сбор материала для дипломного проекта.

На студентов, проходящих преддипломную практику, возлагается:
ознакомление с организацией (предприятием), его структурой, основными функциями производственных и управленческих подразделений;

непосредственная работа в организации с занятием должности, соответствующей специальности и квалификации студента (системный администратор,

инженер по настройке и поддержке сетевого и коммуникационного оборудования, инженер-программист и т.д.);

подбор и систематизация материала для выполнения дипломного проекта.

Дополнительные задачи, которые студент должен выполнить в период прохождения преддипломной практики, определяются совместно с руководителем преддипломной практики, исходя из специфики выпускающей кафедры.

Руководитель преддипломной практики назначается кафедрой. Однако студент может указать желаемого руководителя (с его согласия) в заявлении о месте прохождения практики. Руководитель преддипломной практики может не быть в последствии руководителем дипломного проекта. Руководитель преддипломной практики консультирует студента по вопросам прохождения практики и составления отчета о практике. Структура отчета определяется спецификой выпускающей кафедры и специализацией студента.

За время прохождения практики студент обязан собрать весь необходимый материал для написания дипломного проекта.

1.2 Выбор темы дипломного проекта и назначение научного руководителя

В процессе прохождения преддипломной практики студент определяет тему дипломного проекта. Выбранная тема указывается студентом в заявлении, которое подается им на кафедру. Утверждение темы дипломного проекта осуществляется деканом факультета по представлению кафедры на основе поданного студентом заявления, а затем утверждается приказом ректора. Кафедра оставляет за собой право редактирования предложенной студентом темы, поэтому через месяц после подачи заявления необходимо уточнить на кафедре, как сформулирована тема в приказе.

Название темы должно состоять из двух частей: в первой части указывается суть дипломного проекта, а во второй – объект прохождения преддипломной практики. Например: «Построение телекоммуникационной системы в ЗАО «Ромб»», «Разработка автоматизированного рабочего места операциониста в банке «Менатеп»», «Разработка ПО построения программно-аппаратного ком-

плекса отправки и обработки пейджинговых сообщений в компании «Континенталь»», «Программно-технический комплекс обеспечение задач внешнеэкономической деятельности компании “Паладин СБ”». В случае изменения места прохождения практики студент должен немедленно сообщить об этом руководителю диплома, на кафедру и в деканат.

Тема дипломного проекта должна быть актуальной и иметь научно-практическую направленность.

Особенно следует обратить внимание на то, что тема дипломной работы должна быть **абсолютно** одинаковой во **всех** документах, а именно:

- в приказе о темах дипломных работ;
- на титульном листе дипломного проекта;
- в задании на дипломный проект;
- в направлении на предварительную защиту;
- в рецензии на дипломный проект.

В целях оказания дипломнику теоретической и практической помощи в период подготовки и написания дипломного проекта кафедра назначает ему руководителя дипломного проекта. Студент может указать желаемого руководителя в заявлении на тему дипломного проекта. При этом указанный руководитель должен поставить на заявлении свою подпись, что будет означать его согласие на руководство. Окончательное решение остается за кафедрой.

Руководитель дипломного проекта осуществляет теоретическую и практическую помощь студенту в период подготовки и написания дипломного проекта, дает студенту рекомендации по структуре, содержанию и оформлению работы, подбору литературных источников и т. д. Кроме того, руководитель указывает на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.п., советует, как их устранить.

Следует иметь в виду, что студент самостоятельно пишет дипломный проект и оформляет всю необходимую документацию, включая демонстрационный материал. Теоретически и методически правильная разработка и осве-

щение темы дипломного проекта, а также ее качество и содержание целиком и полностью лежат на ответственности студента-дипломника.

Помимо руководителя дипломного проекта кафедрой также назначается консультант. В его функции входит проверка работы на предмет соответствия установленным вузом требованиям, предъявляемым к дипломному проекту. Кроме того, он может консультировать студента по специфическим вопросам дипломного проекта: особенности оформления, использование математических методов, особенности предметной области, особенности используемого языка программирования и т. д. Если студент нуждается в такой специфической консультации, то он может указать желаемого консультанта в заявлении на тему дипломного проекта.

Руководителем дипломного проекта может быть как преподаватель Амурского государственного университета, так и сотрудник сторонней организации. Однако, следует иметь в виду, что руководитель из сторонней организации может быть недостаточно информирован о требованиях к дипломному проектированию, предъявляемых в АмГУ, поэтому если руководитель дипломного проекта не является преподавателем АмГУ, то консультант обязательно должен быть таковым.

Консультантом может быть и не преподаватель АмГУ. Это допускается в том случае, если он будет осуществлять консультирование по специфическим вопросам дипломного проекта. Если консультант не является преподавателем АмГУ, то руководитель дипломного проекта обязательно должен быть таковым. Руководитель дипломного проекта и консультант может быть одним и тем же человеком, если он является преподавателем АмГУ.

После утверждения руководителя дипломного проекта, студент совместно с ним составляют задание на дипломный проект, которое включает план работы, перечень основных литературных источников и т. д. Затем, в соответствии с этим заданием, студент пишет дипломный проект.

Если в процессе написания дипломного проекта у студента по каким-либо весомым причинам не сложились отношения с руководителем диплобно-

го проекта, то он вправе его заменить. Для этого необходимо подать заявление на имя заведующего выпускающей кафедры, и студенту назначат нового руководителя. То же самое справедливо и в отношении консультанта.

Студенту следует периодически (по обоюдной договоренности, примерно раз в неделю) информировать руководителя о ходе подготовки дипломного проекта и консультироваться по вызывающим затруднение вопросам. Кроме того, студент по мере готовности должен предоставлять руководителю для прочтения части дипломного проекта, а затем готовый дипломный проект.

После прочтения окончательного варианта дипломного проекта руководитель составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество дипломного проекта, оценивает ее и мотивирует возможность представления дипломного проекта для предварительной защиты на кафедре. Свой отзыв руководитель пишет в направлении на защиту, которое необходимо взять в дирекции (бланки должны получить старосты групп).

При получении положительного отзыва руководителя дипломного проекта, дипломный проект вместе с заданием на дипломный проект и направлением на защиту представляется на кафедру при проведении предварительной защиты.

1.3 Предварительная защита дипломного проекта

Предварительная защита дипломного проекта происходит на выпускающей кафедре. Дни и время предварительной защиты вывешиваются на стенде соответствующей кафедры в середине мая. Предварительная защита происходит перед комиссией, в которую входят заведующий кафедрой и преподаватели кафедры. Для предварительной защиты студенту необходимо иметь готовый дипломный проект и подписанный отзыв научного руководителя.

В процессе предварительной защиты студент кратко излагает суть дипломного проекта и отвечает на вопросы членов комиссии. После ознакомления с дипломным проектом и получения ответов студента, комиссия принимает решение об оценке дипломного проекта и возможности ее защиты в ГАК. В

случае принятия положительного решения проект представляется для внешнего рецензирования.

1.4 Внешнее рецензирование дипломного проекта

Внешнее рецензирование дипломного проекта проводится с целью получения дополнительной объективной оценки труда студента от специалистов в соответствующей области.

Состав рецензентов готовится кафедрой и утверждается деканом факультета Математики и информатики. В качестве рецензентов могут привлекаться специалисты государственных органов, сферы бизнеса, производства, НИИ, а также профессора и преподаватели других вузов или АмГУ, не работающие на выпускающей кафедре.

В рецензии должно быть отмечено значение изучения данной темы, ее актуальность, теоретическая и практическая ценность, а также насколько успешно студент справился с раскрытием темы работы и рассмотрением теоретических и практических вопросов. Затем дается развернутая характеристика каждого раздела дипломного проекта с выделением положительных сторон и недостатков. В заключении рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне дипломного проекта, оценивает ее и делает вывод о возможности защиты дипломного проекта в ГАК. Объем рецензии должен составлять 2-3 страницы печатного текста.

При получении студентом рецензии ему, совместно с руководителем дипломного проекта, следует подготовить ответ на замечания рецензента. После получения рецензии запрещается вносить какие-либо доработки и исправления в дипломный проект. В случае, если заведующий кафедрой на основании содержания отзывов руководителя, и/или результатов предварительной защиты и/или замечаний рецензента не считает возможным допустить студента к защите дипломного проекта в ГАК, то этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием автора и руководителя дипломного проекта. Протокол заседания кафедры утверждается деканом факультета.

1.5 Подготовка к защите и защита дипломного проекта в ГАК

Защита дипломного проекта является завершающим этапом обучения студента в ВУЗе. Защита проходит перед комиссией, в которую входят преподаватели различных кафедр (в том числе и выпускающей). Председатель комиссии не является штатным сотрудником АмГУ. Состав ГАК утверждается ректором по представлению декана факультета. Защита дипломных проектов проходит в открытом режиме, на защиту допускаются сторонние лица.

Состав ГАК, а также расписание защит вывешиваются на доске объявлений деканата в период с 15 по 31 мая. Защита дипломных работ проходит в период с 1 по 30 июня. Студент может изменить назначенную ему дату защиты в пределах работы своей ГАК. Для этого ему необходимо найти другого студента, который согласится поменяться с ним днем защиты. Данный обмен необходимо согласовать с деканатом до начала работы ГАК.

На защиту студент должен представить рецензию и полностью оформленный диплом с отзывом руководителя с рекомендацией к защите. Дипломная проект обязательно должна быть переплетена в твердый переплет или сброшюрована в специальной папке.

Для защиты дипломного проекта необходимо подготовить демонстрационный материал, основанный на иллюстративном материале дипломного проекта. Перечень иллюстраций, представляемых на защиту, определяется студентом совместно с руководителем дипломного проекта. Всего должно быть представлено не менее шести, но не более десяти логических единиц (листов, слайдов) иллюстративного материала.

При использовании чертежей, иллюстративный материал должен быть представлен на отдельных чертежах, выполненных тушью, фломастером, ручкой на листах стандартного формата А0. При оформлении чертежей допускается использование плоттера или ксерокса большего формата. Все чертежи, используемые при защите работы, должны содержать штамп определенной фор-

мы. Каждый лист должен быть подписан студентом, научным руководителем, консультантом и рецензентом.

Остальной иллюстративный материал может быть оформлен на слайдах или в виде отдельных буклетов в качестве раздаточного материала для каждого члена аттестационной комиссии. В случае представления иллюстративного материала на слайдах, при защите проекта используются технические средства типа компьютерного проектора, слайд-проектора, твердые копии слайдов представляются членам ГАК.

Весь материал, выносимый на чертежи, слайды или в буклеты, обязательно должен быть идентичен иллюстрациям, представленным в дипломной работе.

Студент должен подготовить доклад на 7-10 минут, в котором нужно четко и кратко изложить основные положения дипломного проекта с использованием демонстрационного материала. Структура и содержание выступления определяется студентом и обязательно согласовывается с руководителем дипломного проекта.

Защита дипломного проекта происходит на открытом заседании ГАК. Слово для доклада предоставляется студенту. В докладе освещаются такие вопросы, как актуальность темы, цели и задачи работы, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы, вытекающие из проведенного исследования. Особое внимание необходимо уделить изложению того, что сделано самим студентом в ходе дипломного проекта. Во время защиты зачитывается отзыв руководителя дипломного проекта, оглашается рецензия. После выступления студенту следует ответить на замечания рецензента.

В начале выступления целесообразно дать краткую характеристику организации, в которой студент проходил преддипломную практику. Затем сделать вывод о необходимости разработки проекта, и при этом по возможности подчеркнуть его научную ценность и полезность для данной организации. Далее кратко излагаются результаты проделанной работы. В конце выступления можно кратко сказать о возможных перспективах развития дипломного проекта.

По окончании доклада и ответа на замечания рецензента студенту задают вопросы председатель комиссии и ее члены. Вопросы обычно связаны с темой дипломного проекта, но они также могут касаться специальных учебных дисциплин, которые имеют отношение к представленной работе.

Для успешной защиты работы рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые бы студент задал себе, и сформулировать ответы на них. Также целесообразно подготовить определения для терминов, которые используются в дипломном проекте.

По докладу и ответам студента на вопросы комиссия судит о степени владения им материалом дипломного проекта, о широте его кругозора, эрудиции и умении аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Оценка дипломного проекта производится на закрытом заседании ГАК. При оценке работы принимаются во внимание актуальность и научно-практическая ценность темы, степень раскрытия темы в дипломном проекте, качество выполнения и оформления работы, а также содержание доклада и ответы на вопросы. Дипломный проект оценивается по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка объявляется после окончания защиты всех работ на открытом заседании ГАК.

2 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 230201 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Практика студентов имеет целью закрепление полученных в вузе теоретических и практических знаний, а также адаптацию к рынку труда по конкретной специальности.

Практика проводится в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в научных лабораториях вуза.

Содержание практики определяется выпускающими кафедрами с учетом интересов и возможностей подразделения, в котором она проводится, и регламентируется программами по ее видам.

Преддипломная практика имеет своей целью приобретение студентом опыта в исследовании актуальной научной проблемы или решении реальной инженерной задачи.

Во время преддипломной практики студент должен:

изучить:

проектно-технологическую документацию, патентные и литературные источники в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

назначение, состав, принцип функционирования или организации предмета проектирования;

отечественные и зарубежные аналоги проектируемого объекта;

выполнить:

сравнительный анализ возможных вариантов реализации научно-технической информации по теме работы;

технико-экономическое обоснование выполняемой разработки;

реализацию некоторых из возможных путей решения задачи, сформулированной в техническом задании;

анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защите интеллектуальной собственности;

разработку технического задания на выполнение дипломного проекта.

Типовое содержание отчета о преддипломной практике

1 Технико-экономическая характеристика объекта

2 Развернутая постановка задачи

3 Обеспечение задачи

3.1 Информационное обеспечение

3.2 Техническое обеспечение

3.3 Программное обеспечение

4 Заключение

5 Список литературы

6 Приложение (в т. ч. обязательно присутствуют: распечатка программного модуля, настройка параметров программного продукта, схема генерации программного продукта)

Технико-экономическая характеристика объекта представляет собой описание объекта прохождения дипломной практики. В этом описании должны быть отражены:

наименование организации;

сфера деятельности организации;

общая численность персонала;

организационная структура;

краткое описание основных подразделений организации.

Затем следует более подробное описание того подразделения, в котором студент проходил практику. Также более подробно следует описать те подразделения, с которыми непосредственно связаны преддипломная практика и дипломная проект студента.

В разделе «Обеспечение задачи» представляются основные схемы проектных решений, оформленные по ГОСТу, и краткое их описание.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам практики руководителем выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Отчет по преддипломной практике сдается на кафедру. В течение двух недель после окончания практики проводится прием зачета по преддипломной практике. Отсутствие зачета по преддипломной практике является основанием для недопуска студента к защите дипломного проекта.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 230201 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Требования к дипломному проекту студента-дипломника специальности 230201 “Информационные системы и технологии” в Российском новом университете целиком основаны на государственных требованиях к этой специальности, утвержденными Государственным комитетом РФ по высшему образованию 18.05.95 г.

3.1 Общие требования

При работе над дипломным проектом специалист, обучающийся по специальности «Информационные системы и технологии» должен:

знать:

постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по проектированию, производству и сопровождению объектов профессиональной деятельности;

технологии проектирования, производства и сопровождения объектов профессиональной деятельности;

перспективы и тенденции развития информационных технологий;

технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов объектов профессиональной деятельности;

стандарты и технические условия;

порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;

способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;

основные принципы организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей ЭВМ; характеристики, возможности и области

применения наиболее распространенных классов и типов ЭВМ в информационных системах;

модели и структуры информационных сетей, методы оценки эффективности информационных сетей;

методы и модели управления информационной системой, программные и технические средства реализации системы управления;

современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;

основные требования к организации труда при проектировании объектов профессиональной деятельности;

методы анализа качества объектов профессиональной деятельности;

правила, методы и средства подготовки технической документации;

основы экономики, организации труда и производства, научных исследований;

основы трудового законодательства;

правила и нормы охраны труда.

уметь:

принимать участие во всех фазах проектирования, разработки, изготовления и сопровождения объектов профессиональной деятельности;

принимать участие в разработке всех видов документации на программные, аппаратные и программно-аппаратные комплексы;

использовать современных методов, средств и технологии разработки объектов профессиональной деятельности;

принимать участие в проведении научных исследований и выполнении технических разработок в своей профессиональной области;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме своей профессиональной области с применением современных информационных технологий;

взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности,

а также в управлении технологическими, экономическими и социальными системами;

осуществлять организацию на научной основе своего труда, владение современными информационными технологиями, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;

проводить анализ своих возможностей, способность к переоценке накопленного опыта и приобретению новых знаний с использованием современных информационных и образовательных технологий;

использовать современные методы и средства сетевых и информационных технологий при разработке телекоммуникационных систем и подсистем передачи данных корпоративных информационных систем;

применять методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования телекоммуникационных модулей информационных систем;

применять методы расчета надежности телекоммуникационных систем, методы обеспечения информационной безопасности и защиты данных.

иметь опыт:

проектирования и внедрения телекоммуникационных систем и их элементов в конкретных областях;

моделирования информационных систем на современных ЭВМ на базе аналитико-имитационного подхода;

выбора архитектуры и комплексирования аппаратных средств телекоммуникационных систем;

организации работы в коллективе разработчиков информационных систем.

иметь представление:

о стандартах, распространяемых на процессы разработки и конечные продукты программного и аппаратного обеспечения информационных систем и организациях, разрабатывающих эти стандарты;

о крупнейших производителях телекоммуникационного оборудования,

программного и аппаратного обеспечения в России и в мире, признаках классификации и критериях качества их продукции;

о конъюнктуре рынка телекоммуникационных и информационных технологий (ИТ), приоритетных и перспективных направлениях;

о маркетинговой стратегии на рынке ИТ, источниках информации о новейших разработках;

об управлении проектами в области ИТ и менеджменте в целом;

Как следует из требований, специалист должен не только уметь проектировать и разрабатывать телекоммуникационные системы и подсистемы информационных систем, используя новейшие методы и технологии, но и оценивать их проектирование с экономической точки зрения.

Результаты работы над дипломным проектом необходимо представить в качестве иллюстративного материала при выступлении на защите. Собственный набор этих материалов студент-дипломник согласовывает с руководителем диплома.

3.2 Примерная тематика дипломных проектов

Можно выделить несколько классов тем дипломных проектов по следующим признакам:

по объему охвата информационных и телекоммуникационных систем в качестве объектов проектирования (например, разработка телекоммуникационной системы объекта информатизации, разработка одноранговой вычислительной сети отдела и т.д.);

проектирование сетевых или телекоммуникационных компонентов ИС (например, разработка АРМ администратора распределенной ИС, подсистемы ИС);

по классу алгоритмов хранения, обработки и передачи информации и предлагаемых для их реализации в проекте информационных технологий (например, разработка информационного хранилища данных в распределенной сети и др.);

по типу используемых технологий, методов и средств проектирования (например, оригинальное проектирование структуры вычислительной сети предприятия, прототипное проектирование, типовое проектирование, использование технологии бизнес-реинжиниринга и др.).

Каждый класс тем предполагает определенную специфику в составе и содержании разделов проекта.

Основным критерием при выборе постановки задачи может быть реализация функциональных телекоммуникационных и информационных технологий (ФТИТ). Примером ФТИТ может служить технология построения вычислительной сети для обмена информацией между компонентами распределенной информационной системы.

Технологические этапы последовательно выполняют инженер, программист модулей коммуникационной подсистемы, администратор вычислительной сети и т.д. Процессы преобразования и обмена информацией должны быть обеспечены комплексом программных и аппаратных средств, поддержаны организационно при проектировании и эксплуатации сетевой инфраструктуры.

При проектировании и разработке отдельной системы или модуля в составе информационной системы используется *функционально-модульный* или *структурный* подход, при разработке же многопользовательской, распределенной ИС, в последнее время все чаще используется *объектно-ориентированный подход*. При использовании этих подходов дипломник должен руководствоваться различными группами требований, которые найдут отражение ниже. Объектно-ориентированный подход может применяться при проектировании всех классов задач, поэтому не следует заведомо ограничивать “область допустимых значений” методики проектирования.

Использование новейших методик проектирования и разработки является неотъемлемым условием жизнеспособности телекоммуникационной системы в условиях современной технологической революции.

3.3 Структура дипломного проекта

Вне зависимости от решаемой задачи и подхода при проектировании структура дипломного проекта такова:

Оглавление

Введение

1. Аналитическая часть

2. Проектная часть

3. Экспериментальная часть (если система реализована в виде технического или модельного эксперимента);

4. Экономическая часть

Заключение

Список используемой литературы

Приложения

Введение (общим объемом не более 5 стр.) должно содержать общие сведения о проекте, его краткую характеристику, резюме. В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в проекте, используемые методики, практическую значимость полученных результатов. Целью проекта может быть: построение (разработка) телекоммуникационной системы или реализация автономной задачи (например, создания веб-сервисов обмена данными). Дополнительно может достигаться совершенствование информационной сети, применение новых технических средств сбора, передачи, обработки и представления информации в распределенных информационных системах. Во введении необходимо также перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в проекте, выделив вопросы, которые предполагается решить практически. Рекомендуется писать введение по завершении основных глав проекта, перед заключением. В этом случае исключена возможность несоответствия “желаемого” и “действительного”.

Целью *аналитической части* (1 раздел) является рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристики объекта и телекоммуникационной системы и обоснование предложений по устранению выявленных

недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и т. д. Ниже приводится примерная структура аналитической части.

1 Аналитическая часть

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

1.1.1 Характеристика предприятия

1.1.2 Краткая характеристика подразделения или видов его деятельности

1.2 Техническая и технологическая сущность задачи

1.3 Обоснование необходимости и цели использования вычислительных и телекоммуникационных средств для решения задачи

1.4 Постановка задачи

1.4.1 Цель и назначение создания или модернизации модулей или сервисов информационной системы

1.4.2 Общая характеристика организации решения задачи вычислительными и телекоммуникационными средствами

1.4.3 Формализация алгоритма решения задачи

1.5 Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования модулей (сервисов)

1.6 Обоснование проектных решений по видам обеспечения:

1.6.1 по техническому обеспечению;

1.6.2 по программному обеспечению;

1.6.3 по технологическому обеспечению;

Рассмотрим примерное содержание подраздела *Техничко-экономическая характеристика предметной области*.

Характеристика предприятия

В качестве предметной области может выступать подразделение предприятия, фирмы, объединения и т.д., или отдельный вид деятельности, протекающий в нем, поэтому в начале данного раздела необходимо отразить цель функционирования предприятия, его организационную структуру и основные параметры его функционирования.

Краткая характеристика подразделения и видов его деятельности

Поскольку объектом рассмотрения при разработке информационной или телекоммуникационной системы или модуля может служить какая-либо деятельность отдельного подразделения предприятия, его участка или отдельного сотрудника, то необходимо привести краткую характеристику этого подразделения. Описать его структуру, перечень выполняемых функций в этом подразделении и его взаимодействие с другими подразделениями данного предприятия или подразделениями внешней среды.

Затем необходимо дать общее описание рассматриваемой деятельности, а также характеристику технико-экономических свойств ее как объекта управления. Главными технико-экономическими свойствами объекта информатизации являются: цель и результаты деятельности, основные этапы и процессы рассматриваемой деятельности, используемые ресурсы и материалы. В ходе рассмотрения перечисленных свойств, для них, по возможности, следует указать количественно-стоимостные оценки и ограничения.

Характеризуя подразделение предприятия, следует отразить особенности его функционирования, то есть принятые нормы и правила осуществления анализируемой деятельности, в условиях конкретной организации или предприятия.

Техническая и технологическая сущность задачи

Среди производственных или управленческих функций, осуществляемых в изучаемом подразделении при выполнении рассматриваемого вида деятельности, следует выбрать ту функцию или совокупность функций, для которых разрабатывается дипломный проект.

Описание технической и технологической сущности задачи при реализации выбранной функции или комплекса функций информационной или телекоммуникационной системы (подсистемы) сводится к описанию функциональных задач, решаемых с помощью проектируемой системы или модуля. При этом необходимо указать, какое место занимают выполняемые задачи в хозяйственной деятельности предприятия или в системе управления данным видом

деятельности или подразделением, или всем предприятием в целом, т.е. насколько и каким образом зависят от них процессы обработки информации или решения задач управления, выполняемые в изучаемом подразделении.

Пример. Пусть объектом рассмотрения является телекоммуникационная система, обеспечивающая обмен информации для решения задачи управления предприятием. Выберем входящую в данный проект задачу “Построение логической и физической схем каналов обмена данными”. Данная задача относится к классу задач “Разработка телекоммуникационной системы предприятия” и необходима для определения текущего состояния каналов передачи данных и проекта изменений в данную систему. Результаты решения данной задачи являются основой для построения надежной системы взаимодействия пользователей и принятия стратегических управленческих решений. Информацию для решения поставленной задачи получают из анализа потребностей пользователей телекоммуникационной системы. Результаты решения задачи могут служить исходными данными для прокладки коммуникационных каналов, подбора оборудования и программного обеспечения надежности телекоммуникационной системы.

Помимо этого, надо рассмотреть особенности, связанные с реализацией данного класса задач в рассматриваемом подразделении или предприятии.

В подразделе *Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники и телекоммуникационного оборудования для решения задачи* требуется обосновать экономическую целесообразность и сформулировать цели использования технических средств (вычислительной техники, сетевого и телекоммуникационного оборудования) для рассматриваемой задачи:

описать существующую технологию выполнения выбранной для рассмотрения функции управления (или комплекса функций), т.е. указать на особенности организации обмена информацией в существующей информационной системе, источники и адресаты информационных потоков, места обработки данных, методы и технические средства, применяемые для их обработки;

провести декомпозицию решения задачи;

привести схемы обмена информацией для каждого типа данных (голосовые сообщения, компьютерные данные, документы и таблицы), выполнить оценки потоков информации (объемы в документах, показателях и символах за год, трудовые затраты на их обработку за год, частоту возникновения и др.);

выявить основные недостатки, присущие существующей системе обмена и обработки информации.

При этом следует сделать акцент на те недостатки, устранение которых предполагается осуществить в проекте, например:

- отсутствие надежной связи между сотрудниками;
- наличие сбоев при взаимодействии компонентов информационной системы;
- простои оборудования;
- низкая производительность труда в производственной сфере;
- высокая трудоемкость обработки информации (привести объемно-временные параметры);
- низкая оперативность, снижающая качество управления объектом;
- невысокая достоверность результатов решения задачи из-за дублирования потоков информации;
- несовершенство организации сбора и регистрации исходной информации;
- несовершенство процессов сбора, передачи, обработки, хранения, защиты целостности и секретности информации и процессов выдачи результатов расчетов конечному пользователю и т.д.

Говоря о декомпозиции решения задачи, необходимо дать характеристику существующей (предметной) технологии решения задачи, а также провести анализ решаемой задачи, в ходе которого, в зависимости от сложности задачи, из неё следует попытаться выделить следующие компоненты: этапы решения задачи и функционально простые операции из которых состоят этапы. Следует перечислить выделенные компоненты (этапы, операции) и для каждого из них привести краткую характеристику главных технико-экономических свойств (см. п.1.1), а также описать связь данного компонента с другими компонентами,

входящими в задачу.

Для выполнения структурно-функционального анализа объекта управления и решаемой задачи рекомендуется разработать структурно-функциональную диаграмму по методологии SADT(IDEF0) или диаграмму потоков данных по методологии Гейна/Карсона, Йодана/ДеМарко. Для их разработки целесообразно использовать CASE средства, например Design/IDEF, CASE - аналитик, BPwin, Silverrun-BMP, Natural Engeneering Workbentch. При наличии в дипломном проекте таких диаграмм на их графическое содержание не будут накладываться условия соответствия ГОСТ.

В подразделе *Постановка задачи* необходимо сформулировать цель и задачи разработки проекта и выделить основные требования к проектируемой системе обработки данных. Стоит определить тип проектируемой системы: это может быть телекоммуникационная система, информационная система централизованного хранения информации.

Цель и назначение создания или модернизации модулей или сервисов информационной системы

Цель решения задачи должна сводиться к устранению тех недостатков, которые были отмечены автором в предыдущем разделе, поэтому ее можно разделить на две группы подцелей:

достижения улучшения ряда показателей выполнения выбранной производственной или управленческой функции или работы рассматриваемого подразделения, или всего предприятия в целом (например, увеличение выпуска продукции, или увеличение числа обслуживаемых клиентов, повышение оперативности при обработке данных, сокращение простоев и т. д.);

улучшения значений показателей качества хранения, передачи и обработки информации (например, сокращение времени обработки и получения оперативных данных для принятия управленческих решений; повышение степени достоверности обработки информации, степени ее защищенности, повышение степени автоматизации получения первичной информации; увеличение количества аналитических показателей, получаемых на базе исходных и т. д.).

При описании *назначения* решения задачи дипломнику следует сделать акцент на перечень тех функций управления, которые будут автоматизированы при внедрении предлагаемого проекта.

Пример. Назначением реализации проекта “...” может служить:

1. автоматизация получения по электронной почте входных документов;
2. автоматизация процедур ввода, контроля и загрузки данных первичных документов в базу данных на основе использования телекоммуникационной системы (дать перечень);
3. обеспечение централизованного хранения информации в базе данных; выполнение расчетов и выдача результатных документов;
4. выдача справочной информации:
 - а) по регламентированным запросам;
 - б) по нерегламентированным запросам.

Общая характеристика организации решения задачи вычислительными и телекоммуникационными средствами

В данном пункте автору следует раскрыть требования к будущему проекту путем ответов на следующие вопросы:

изменения в функциях подразделения, связанных со сбором, обменом, обработкой и выдачей информации;

этапы решения задачи, последовательность и временной регламент их выполнения, выявленные на основе рассмотренной в п.1.3. декомпозиции задачи (при этом следует рассмотреть целесообразность автоматизации этапов разработки и эксплуатации системы, оценивая возможность формализации связей между ними);

порядок ввода компонентов проектируемой системы;

краткая характеристика результатов и мест их использования;

режим решения задачи (программное, аппаратное, программно-аппаратное решение, использование телекоммуникационных систем);

Формализация алгоритма решения задачи

В данном пункте осуществляется формализация решения задачи, которая

сводится к рассмотрению последовательности выполняемых операций для построения информационной (телекоммуникационной) системы, а также выделению алгоритмов расчета экономических показателей на разработку системы на каждом этапе. Позже на этот пункт необходимо будет сделать ссылку из пункта проектной части (характеристика информационных потоков, методы обработки информации, алгоритмы программных модулей). Для лучшего представления информации рекомендуется представить полученный алгоритм в виде графической схемы или таблицы.

В конце данного подраздела стоит оценить возможность внедрения проектируемой системы на аналогичных объектах управления других предприятий. Следует отметить также, насколько гибким, т.е. настраиваемым на различные модификации предметной технологии, должно быть проектируемое программное средство и каким будет механизм настройки.

В подразделе *Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования* следует отметить, используются ли при существующей технологии решения задачи какие-либо технические и программные средства и, если используются, то каким образом. Если на рынке программных средств существуют готовые программные решения, желательно дать краткое описание и провести анализ, хотя бы одной такой разработки, указав основные характеристики и функциональные возможности.

Обзор рынка программных средств удобно проводить с помощью Internet. Адреса используемых при обзоре ресурсов следует добавить в список литературы дипломного проекта.

Затем следует отметить, чем, с точки зрения реализации, должна и будет отличаться проектируемая система или технология решения задачи от существующей, а также, почему необходимо разрабатывать новое решение, и чем оно должно отличаться от существующих.

Далее следует дать краткую характеристику современных технологий проектирования информационных (телекоммуникационных) систем, их положительные черты и недостатки, перечислить основные факторы выбора, обос-

новать выбор применяемой технологии и дать особенности ее использования в данном проекте.

Подраздел *Обоснование проектных решений* включает обоснование проектных решений по техническому, программному и технологическому обеспечению задачи.

По техническому обеспечению (ТО)

Обоснование выбора технического обеспечения требуемого для решения задачи предполагает выбор типа телекоммуникационного и сетевого оборудования, ЭВМ и устройств периферии. При этом следует обосновать экономическую целесообразность эксплуатации выбранных аппаратных средств, возможность их использования для решения других задач объекта управления.

На выбор типа телекоммуникационного и вычислительного оборудования оказывает влияние большое количество факторов, но в случае с дипломным проектом необходимо, прежде всего, пояснить условия, в которых данный проект разрабатывался и внедрялся. Если разработка не предусматривает капитальной реорганизации существующей системы, необходимо, лишь определить какие требования должны применяться к аппаратному обеспечению при эксплуатации на нем разработанного программного средства. Требования должны быть представлены стандартной среди разработчиков программного обеспечения форме.

В случае, если внедрение проекта предусматривает капитальную реорганизацию существующей технологии (например, требуется применение специального сервера, внедряется телекоммуникационное оборудование нового поколения), необходимо охарактеризовать преимущества выбираемых моделей над аналогами. Удобнее всего воспользоваться табличной формой, в которой колонки означают основные характеристики модели, в том числе цену. Кроме того, при обосновании следует указать потребительские факторы, т. е. распространенность продукта, гарантийные условия, наличие документации и технической поддержки, совместимость с наиболее распространенными ОС и прикладным ПО. Обоснование можно завершить описанием перспектив использо-

вания выбранной модели: привести предполагаемый срок эксплуатации, описать возможность модернизации, использования в последствии с другой целью и т. д.

На основе совокупности данных факторов формируются требования к значениям основных характеристик вычислительных машин, которые сопоставляются с конкретными значениями основных технических характеристик (ОТХ) аппаратного обеспечения, после чего осуществляется выбор оптимальной модели.

По программному обеспечению (ПО)

Обоснование проектных решений по программному обеспечению задачи заключается в формировании требований к системному (общему) и специальному прикладному программному обеспечению и в выборе на основе этих требований соответствующих компонентов программного обеспечения.

При обосновании выбора общего ПО целесообразно:

дать классификацию ОС, указать факторы, влияющие на выбор конкретного класса и его версии, и обосновать выбор операционной системы;

дать классификацию и обосновать выбор используемой СУБД (например, при построении системы централизованного хранения информации).

При обосновании проектного решения по специальному ПО необходимо сформулировать требования, которым должны удовлетворять проектируемые программные средства (например, к большинству прикладного программного обеспечения можно выдвинуть требования надежности, эффективности, понятности пользователю, защиты информации, модифицируемости, мобильности, масштабируемости, минимизации затрат на сопровождение и поддержку и т.д.), выбрать методы и средства.

Формулировка требований к специальному ПО должна происходить с учетом выдвинутых предложений по техническому обеспечению. При обосновании проектных решений по специальному программному обеспечению задачи необходимо определить возможности выбранных программных средств, при использовании которых достигаются требования к прикладному программному

обеспечению (например, возможность организации удобного интерфейса администратора информационной системы, оптимизации запросов к данным и т.п.).

Выбор средств проектирования и разработки по возможности необходимо аргументировать, сравнивая их с аналогичными средствами, существующими на рынке.

По технологическому обеспечению

При обосновании проектных решений по технологическому обеспечению задачи необходимо уделить внимание недостаткам существующей технологии решения задачи, которые были отмечены в разделе 1.3. Надо отметить, используется ли при существующей технологии решения задачи вычислительная техника. Если не используется, то обосновываются решения, позволяющие устранить выявленные недостатки. Если для решения данной задачи телекоммуникационная и вычислительная техника уже используется, необходимо выяснить, в какой степени и насколько эффективно она используется, и предложить проектные решения для повышения эффективности использования вычислительной техники. Необходимо сформулировать и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов и технологий.

Особое внимание следует уделить следующим вопросам:

классификации методов и средств сбора и передачи информации по каналам связи и обоснованию выбора конкретных методов и средств с учетом характеристик, полученных в подразделе 1.3;

обзору методов и языков общения в процессе решения задачи на ЭВМ и обоснованию выбора метода и конкретного языка (язык запросов, шаблонов, меню, подсказок, директив и т.д.);

обзору методов и средств организации системы ведения файлов баз данных и обоснованию выбора методов актуализации данных, защиты целостности, секретности и достоверности хранимых данных;

обзору типов и причин ошибок, с которыми сталкивается пользователь при использовании информационных и телекоммуникационных систем, и обоснованию выбора методов решения этих проблем.

Проектная часть (2 раздел) дипломного проекта является описанием решений, принятых по всей вертикали проектирования. Глава должна быть основана на информации, представленной в аналитической части, обобщать ее. По сути, проектная часть является решением проблематики, изложенной в аналитической части, на языке информационных технологий. Поэтому недопустимо, если при проектировании используется информация об объекте управления, не описанная в первой главе.

2 Проектная часть

2.1 Техническое обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ)

2.1.1 Модель информационных потоков в информационной (телекоммуникационной) системы и ее описание

2.1.2 Физическая схема взаимодействия отдельных частей информационной (телекоммуникационной) системы

2.1.3 Функции и назначение отдельных аппаратных компонентов проектируемой системы

2.1.4 Характеристика аппаратного комплекса в целом

2.2 Программное обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ)

2.2.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

2.2.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ)

2.2.3 Описание программных модулей

2.2.4 Схема взаимосвязи программных модулей и информационных (конфигурационных) файлов

2.3 Технологическое обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ)

2.3.1 Организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации

2.3.2 Схема технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Рассмотрим содержание некоторых пунктов этой главы и особенности их написания для различных типов проекта.

Модель информационных потоков в информационной (телекоммуникационной) системе и ее описание

Методика разработки модели информационных потоков предполагает моделирование взаимосвязей входных, промежуточных и результатных информационных потоков и функций предметной области (структурно-функциональной диаграмма или диаграмма потоков данных). В описании модели необходимо объяснить, какие типы данных обеспечиваются информационными потоками, какие пользователи и/или программные модули используют указанные данные.

В пункте *Физическая схема взаимодействия отдельных частей информационной (телекоммуникационной) системы* необходимо описать физическую схему взаимодействия отдельных компонентов проектируемой информационной (телекоммуникационной) системы. Далее производится декомпозиция на отдельные подсистемы, их краткая характеристика. Описывается необходимость в обмене данными, приводятся характеристики потоков данных, их направление, требования к интерфейсам отдельных подсистем и модулей (программные, аппаратные, коммуникационные), описываются требования к каналам передачи данных в распределенных информационных и телекоммуникационных системах (тип соединения, требования к пропускной способности, режимам работы канала и т.п.).

Пункт *Функции и назначение отдельных аппаратных компонентов проектируемой системы* представляет собой достаточно полное (с точки зрения проекта) описание аппаратных компонентов системы, функций и назначения указанных компонентов.

Здесь следует уделять внимание следующим вопросам:

при описании аппаратных компонентов необходимо привести производителя, тип и марку оборудования (или требуемую спецификацию, если данное оборудование отсутствует или существует множественный выбор);

обоснование выбора указанного аппаратного решения, исходя из требований, сформулированных в проектном задании и полученных результатов про-

веденного анализа;

обоснование соответствия требованиям, предъявляемые к интерфейсам с другими компонентами проектируемой системы, требованиями по процедурам ввода, передачи, хранения и представления информации;

подробное описание компонентов собственной разработки (схемы, функции и реализация).

Характеристика аппаратного комплекса в целом, один из важнейших пунктов всей проектной части, представляет собой обзор соответствия результатов решения поставленных в аналитической части задач с точки зрения достижения целей проекта. Если решение представляет собой организацию безопасного обмена данными между отдельными частями информационной системы, то необходимо описать насколько предлагаемое аппаратное решение позволит решить указанную задачу, исходя из классов угроз информационной безопасности для конкретной информационной системы. Такой анализ проводится в аналитической части работы

В частности, какое место занимает та или иная угроза, является уточняющей или обобщающей и т. д. Обоснование по соответствию предложенного решения целям проекта должно быть полным.

Пункты, включаемые в подраздел *Программное обеспечение задачи* представляют собой общие положения, отражающие стандарты, а также требования к аппаратным и программным ресурсам для успешной эксплуатации программного средства. Здесь же приводится описание использованных средств разработки. Затем производится характеристика архитектуры проектируемого программного средства и представляется структурной схемой пакета (деревом вызова процедур и программ). После чего производится описание программных модулей и файлов.

Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

В данном пункте следует привести иерархию функций управления и обработки данных, которые призван автоматизировать разрабатываемый программный продукт. При этом можно выделить и детализировать два подмноже-

ства функций: реализующих служебные функции (например, проверки пароля, обеспечения доступа к веб-сервисам, архивации баз данных и др.) и реализующих основные функции ввода первичной информации, обработки, ведения справочников, ответов на запросы и др.

Выявление состава функций, их иерархии и выбор языка общения (например, языка типа “меню”) позволяет разработать структуру сценария диалога, дающего возможность определить состав кадров диалога, содержание каждого кадра и их соподчиненность.

При разработке структуры диалога необходимо предусмотреть возможность работы с входной информацией, формирование выходных документов, корректировки вводимых данных, просмотра настроек и конфигураций системы, протоколирования действий пользователя, а также помощь на всех этапах работы.

Диалог в информационной (телекоммуникационной) системой не всегда можно быть формализован в структурной форме. Как правило, диалог в явном виде реализован в тех информационных (телекоммуникационных) системах, которые жестко привязаны к исполнению предметной технологии. В некоторых сложных системах диалог не формализуется в структурной форме и тогда данный пункт может не содержать описанных схем. Описание диалога, реализованного с использованием контекстно-зависимого меню не требует нестандартного подхода. Необходимо лишь однозначно определить все уровни, на которых пользователь принимает решение относительно следующего действия, а также обосновать решение об использовании именно этой технологии (описать дополнительные функции, контекстные подсказки и т.д.).

Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ)

На основе результатов, полученных в предыдущем пункте, строится дерево программных модулей, отражающих структурную схему пакета, содержащей программные модули различных классов:

выполняющие служебные функции;

управляющие модули, предназначенные для загрузки меню и передачи

управления другому модулю;

модули, связанные с вводом, хранением, обработкой и выдачей информации.

В пункте *Описание программных модулей* необходимо для каждого модуля указать идентификатор и выполняемые функции.

В случае проектирования программного обеспечения АРМ для распределенной информационной (телекоммуникационной) системой следует дополнительно рассмотреть состав выполняемых операций в целях обеспечения безопасности и целостности информации.

Описание программных модулей должно включать блок-схемы и описание блок-схем алгоритмов основных модулей.

Схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов отражает взаимосвязь программного и информационного обеспечения комплекса задач, и может быть представлен несколькими схемами, каждая из которых соответствует определенному режиму. Головная же часть, представляется одним блоком с указателями схем режимов.

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

Пункты, включаемые в подраздел *Технологическое обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ)* представляют собой описание организации технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации и отражает последовательность операций, начиная от способа сбора первичной информации, и заканчивая формированием результатных данных в информационной системе и способами ее передачи. Затем приводится схема технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

В случае выполнения технического или численного эксперимента при проектировании информационной (телекоммуникационной) системы в дипломный проект необходимо включить *экспериментальную часть* (3 раздел), отражающую результаты проведенного моделирования:

3 Экспериментальная часть

3.1 Назначение эксперимента

3.2 Выбор и обоснование методики проведения эксперимента

3.3 Схема выполнения эксперимента

3.4 Результаты проведения эксперимента

В подразделе *Назначение эксперимента* излагаются те задачи, которые были поставлены при выполнении технического эксперимента или численного моделирования системы. Технический эксперимент может быть проведен на макете, моделирующем будущую информационную (телекоммуникационную) систему. Такая модель, как правило, включает основные компоненты проектируемой системы, обеспечивающие выполнение с ограниченными возможностями исследуемых функций (ввод, передачу, хранение и вывод данных).

Численное моделирование позволяет исследовать отдельные характеристики системы или процессов происходящие в ней. Например, исследовать характеристики канала передачи данных в будущей телекоммуникационной системе (отдельном тракте, комбинации активных и пассивных элементов в канале связи и т.п.).

В подразделе *Выбор и обоснование методики проведения эксперимента* необходимо описать существующие методики проведения экспериментов и обосновать выбор одной из перечисленных методик. Выбор методики может быть обусловлен техническими, экономическими требованиями или их комбинацией. При обосновании методики необходимо указать насколько такой условия работы технической или численной модели проектируемой системы будут отличаться от работы информационной (телекоммуникационной) системы в реальных условиях.

Подраздел *Схема выполнения эксперимента* содержит условия проведения эксперимента. В техническом эксперименте описывается состав модельного комплекса с точки зрения аппаратного и программного обеспечения, описывается технология проведения эксперимента и получения результатных данных. В численном моделировании описывается программное обеспечение, использованное для выполнения эксперимента. Кроме того, должны быть приведены ал-

горитмы расчетов, технология их проведения и получения результатов. Важной составляющей во многих экспериментах является интерпретация полученных результатов. В проекте должно быть описана схема обработки полученных данных и обоснована их интерпретация.

В подразделе *Результаты проведения эксперимента* дается описание результатов экспериментов и выводы по проведенному моделированию. Выводы должны содержать указание на соответствие (или несоответствие) предложенного решения тем требованиям, что были сформулированы к проектируемой системе в аналитической части. При несоответствии необходимо остановиться на отдельных группах требований, а также дать возможные рекомендации по внесению изменений в проектное решение.

Последняя основная часть дипломного проекта, посвященная *обоснованию его экономической эффективности* (4 раздел), может обладать следующей структурой.

4 Обоснование экономической эффективности проекта

4.1 Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

4.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Задание по данной части дипломного проекта выдает консультант по экономической части проекта.

Расчет экономической эффективности производится для обоснования экономической целесообразности создания системы на конкретном объекте и осуществляется путем сопоставления капитальных и эксплуатационных затрат с достигаемой экономией.

В некоторых случаях по указанию консультанта по экономической части проекта может рассчитываться не экономическая эффективность, а себестоимость создания проекта разрабатываемой системы. В основе описания экономической эффективности лежит сопоставление существующей и внедряемой информационной (телекоммуникационной) системы, технологических процессов (базового и проектного вариантов), анализ затрат, необходимых для выпол-

нения всех операций технологического процесса разработки и внедрения. В случае, если дипломный проект изменяет не всю технологию обработки, а только некоторые ее этапы, необходимо сопоставить операции этих этапов. Необходимо рассчитать затраты на разработку проекта. Рекомендуется также предоставить обоснование эффективности выбранных в аналитической части ключевых проектных решений.

Выводы об экономической эффективности делаются на основе вычисленных экономических показателей. По выбору дипломника возможны следующие направления расчета экономической эффективности:

Сравнение вариантов организации информационной (телекоммуникационной) системы по комплексу задач (например, сравнение системы, предлагаемой в проекте, с ее существующим аналогом).

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

В подразделе *Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности проекта* в зависимости от выбранного направления расчета должна быть изложена методика и специфика расчета экономической эффективности проекта, указаны все необходимые для выводов показатели и формулы их расчетов. Как правило, наиболее востребованными оказываются трудовые, стоимостные показатели, срок окупаемости проекта.

Экономическая эффективность проекта (Э) складывается из двух составляющих:

Косвенного эффекта, который, например, характеризуется увеличением прибыли, привлечением большего числа клиентов, снижением уровня брака в производстве, уменьшение количества рекламаций клиентов, снижение затрат на сырье и материалы, уменьшение сумм штрафов, неустоек и т.д.

Прямого эффекта, который характеризуется снижением трудовых, стоимостных показателей.

К трудовым показателям относятся следующие:

абсолютное снижение трудовых затрат (ΔT)

$$\Delta T = T_0 - T_1,$$

где T_0 – трудовые затраты на обработку информации по базовому варианту, T_1 – трудовые затраты на обработку информации по предлагаемому варианту;

коэффициент относительного снижения трудовых затрат (K_T)

$$K_T = \Delta T / T_0 \cdot 100 \%;$$

индекс снижения трудовых затрат или повышение производительности труда (Y_T)

$$Y_T = T_0 / T_1.$$

К стоимостным показателям относятся: абсолютное снижение стоимостных затрат (ΔC), коэффициент относительного снижения стоимостных затрат (K_C) индекс снижения стоимостных затрат (Y_C), рассчитываемые аналогично.

Помимо рассмотренных показателей целесообразно также рассчитать срок окупаемости затрат на внедрение проекта машинной обработки информации ($T_{ок}$)

$$T_{ок} = K_{\Pi} / \Delta C ,$$

где K_{Π} - затраты на создание проекта машинной обработки информации (проектирование и внедрение).

Результаты расчета показателей экономической эффективности проекта необходимо представить в форме таблиц, графиков, повышающих наглядность восприятия. Здесь же следует определить улучшение качественных характеристик процесса управления соответствующим объектом и оценить влияние автоматизированного комплекса задач на эффективность деятельности органов управления и конечные результаты.

При достижении оптимальных величин показателей, следующим этапом рассчитываются капитальные затраты на создание и внедрение проекта. Затраты могут быть разбиты по категориям.

После расчета срока окупаемости проекта, все показатели эффективности должны быть проиллюстрированы диаграммами (например, круговыми или столбчатыми).

Ошибочно считать, что экономическая эффективность проекта - формальная часть. Дипломник должен уметь доказать целесообразность своей деятельности, сравнивать между собой несколько проектов (в т. ч. еще на стадии разработки). Если у студента есть более объективные алгоритмы расчета эффективности проекта, он, по согласованию с руководителем диплома, может использовать их.

Заключение дипломного проекта содержит окончательные выводы по всей работе и показывает степень выполнения поставленных перед дипломником задач. Выводы даются на основе сравнения технико-экономических показателей действующего производства и проектируемого варианта. Наряду с этим дипломник обязан показать в заключительной части проекта и другие преимущества, связанные с реализацией проектных предложений (например, повышение общей культуры производства, рост квалификации кадров, улучшение условий труда и т. п.), а также охарактеризовать содержание и методы проведения подготовительных работ. Если при решении задачи, поставленной перед дипломником, он по каким-то причинам не принял самое оптимальное решение, в заключении следует указать причины, обусловившие выбор промежуточного варианта и охарактеризовать перспективы дальнейшего развития работ в этой области.

В *списке литературы* должна быть указана вся использованная литература, а по тексту пояснительной записки – ссылки на нее. Все перечисленные в списке работы нумеруются. Допускается два варианта расположения источников: в порядке появления ссылок в тексте и по алфавиту.

При ссылке на источник литературы в тексте приводится номер источника по списку литературы, заключенный в квадратные скобки. При ссылке одновременно на несколько источников их номера разделяются запятой внутри одних квадратных скобок. При включении в текст цитаты следует приводить в

квадратных скобках, кроме номера источника, также номер страницы, на которой помещен цитируемый материал, разделяя их запятой. При оформлении списка литературы необходимо руководствоваться «ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления». Необходимо указывать ссылки (адрес и название сайта) при использовании ресурсов Интернет.

В *приложении* к дипломному проекту обязательно должна быть распечатка на исходном языке программирования отлаженных основных программных модулей (около 400 операторов языка высокого уровня) или адаптированных программных средств, использованных в работе.

3.4 Рекомендации по оформлению пояснительной записки

Основной объем работы должен составлять 90-100 машинописных страниц. Объем приложения не ограничен. Текст наносится только с одной стороны листа формата А4.

Общие требования к пояснительной записке к дипломному проекту:

четкость и логическая последовательность изложения материала;

убедительность аргументации;

краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;

конкретность изложения результатов работы;

доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Если в пояснительной записке принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространенные сокращения, новые символы, обозначения и т. п., то их перечень должен быть представлен в пояснительной записке в виде отдельного списка под заголовком «Перечень условных обозначений». Список должен быть помещен после содержания (перед введением).

Если в пояснительной записке специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т. п. повторяются менее трех раз, перечень не составляется, а их расшифровка приводится в тексте при первом упоминании.

Главы пояснительной записки разделяются на параграфы и пункты. Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы (знак § не ставится). Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. В конце номера параграфа не ставят точку.

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого параграфа. Номер пункта должен состоять из номера главы, параграфа и пункта, разделенных точками. В конце номера пункта не должно быть точки, например: «2.1.3 (третий пункт первого параграфа второй главы)». Заголовки глав пишутся прописными буквами. Заголовки параграфов – строчными (кроме первой – прописной). Переносить слова в заголовках не допускается.

Количество иллюстраций, помещенных в дипломном проекте, определяется его содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы передать излагаемому тексту ясность и конкретность. Все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и т. п.) именуют рисунками. Рисунки нумеруются последовательно в пределах глав арабскими цифрами. При ссылке на рисунок следует указывать его полный номер, например: «Рисунок 2.6».

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте проекта. Номер и наименование рисунка помещают под ней, например: «Рисунок 2.11 Граф статистических состояний DNC – системы».

Надписи на рисунках выполняют чертежным шрифтом единообразно по размеру на протяжении всего проекта.

Фотографии и схемы размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги. Листы формата более А4 помещают в приложении в порядке их упоминания в тексте, но после листов стандартного формата.

Цифровой материал, помещенный в проект, рекомендуется оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь содержательное название. Название помещают под словом «Таблица» над соответствующей таблицей. Слово «Таблица» и заголовок начинают с прописной буквы.

Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы следует повторить, и над ней помещают слово «Продолжение таблицы» с указанием номера. Название таблицы не повторяют.

Значения символов и числовых коэффициентов должны приводиться в разъяснении непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле.

Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку экспликации начинают со слова «где», двоеточие после него не ставят.

Размерность одного и того же параметра в пределах проекта должна быть постоянной.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, должны нумероваться в пределах главы арабскими цифрами. Номер формулы следует заключать в скобки и помещать на правом поле на уровне нижней строки формулы, к которой они относятся. При ссылке в тексте на формулу необходимо указывать ее полный номер в скобках, например: «В формуле (1.2)».

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки после списка литературы или в виде отдельной книги. В последнем случае оформляется титульный лист, который отличается от титульного листа пояснительной записки средним полем, где помещаются слова: «Приложение к дипломному проекту на тему ...» и ниже «Руководитель проекта» и соответствующие фамилии и инициалы. Каждое приложение начинается с новой страницы, вверху посередине строки помещается слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и номер приложения арабскими цифрами, например: «ПРИЛОЖЕНИЕ 1». Каждое приложение должно иметь содержательный заголовок.

Если одно приложение занимает несколько страниц, то на каждой странице (кроме первой) вверху посередине строки пишутся слова «Продолжение приложения».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на параграфы и пункты, нумеруемые арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «П. 1.2.3» (третий пункт второго параграфа первого приложения).

Рисунки, таблицы и формулы, помещаемые в приложении, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «Рисунок П.1.2 Структурная схема узла поиска» (второй рисунок первого приложения).

Распечатки результатов, включаемые в пояснительную записку, приводят в приложении, они должны соответствовать формату А4 (должны быть разрезаны).

Фотографии наклеиваются на стандартный лист и сопровождаются необходимой надписью.

Чертежи, выносимые на защиту, выполняются на ватманской бумаге формата А3 (594х841) только карандашом или только тушью. При этом должна быть обеспечена высокая контрастность линий. Каждый чертеж снабжается штампом.

Конкретное содержание графической части дипломного проекта зависит от темы проекта (работы) и согласуется с руководителем проекта (куратором).

Один лист графического материала должен отражать общую часть дипломного проекта.

По специальной части дипломного проекта рекомендуется представлять чертежи схем функционирования объектов управления, информационных схем, алгоритмов, структуры программного обеспечения, структуры КТС и т. д. Объем чертежей по специальной части должен быть не менее 5 листов.

Один лист графического материала отводится под экономическую часть проекта. Конкретное содержание его согласовывается с консультантом по экономической части.

Допускается выполнение графических материалов для последующего отображения через проекционные системы. В этом случае графические листы выполняются средствами графического редактирования, в формате А4 со

штампом и подписями исполнителей и руководителя и подшиваются в пояснительную записку.

Пленки для проектора или носителя для мультимедийных проекционных систем прилагаются к пояснительной записке.

Защита с мультимедийным проектором возможна по согласованию с кафедрой при наличии соответствующего оборудования.

Перед переплетом и последующим предъявлением дипломного проекта (работы) на кафедру необходимо проверить:

соответствие названия темы дипломного проекта, указанной на титульном листе и в задании, названию, напечатанному в приказе;

идентичность заголовков в оглавлении и в работе, а также их общую редакционную согласованность;

правильность подкладки листов (их последовательность и размещение относительно корешка);

правильность нумерации рисунков, таблиц, приложений; общую редакционную согласованность таблиц и надписей;

наличие ссылок на рисунки, таблицы, приложения, литературу; правильность ссылок;

наличие всех подписей на титульном листе и бланке задания;

отсутствие карандашных пометок и элементов оформления в карандаше;

наличие сквозной нумерации страниц и соответствие ей содержания.

ЛИТЕРАТУРА

Используемая

- 1 Еремин Е.Л., Плутенко А.Д. Методическое руководство к дипломному проектированию на кафедре АСОИУ. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 1997.
- 2 Методические указания к дипломному проектированию для студентов по специальности 2202 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Р.А. Файзрахманов и др. – Пермь: Изд-во ПермГТУ, 2002.

Рекомендуемая

- 3 ГОСТ 1.5-93 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов
- 4 ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
- 5 ГОСТ 2.111-68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль
- 6 ГОСТ 6.38-90 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов
- 7 ГОСТ 7.1-84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления
- 8 ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования
- 9 ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила

- 10 ГОСТ 7.54-88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования
- 11 ГОСТ 8.417-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин
- 12 ГОСТ 15.011-82 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований
- 13 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
- 14 ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы Техническое задание на создание автоматизированных систем
- 15 ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем

Александр Вениаминович Бушманов,
заведующий кафедрой информационных и управляющих систем АмГУ,
канд. техн. наук;

Виктория Владимировна Еремина,
доц. кафедры информационных и управляющих систем АмГУ,
канд. физ.-мат. наук;

Илья Евгеньевич Еремин,
доц. кафедры информационных и управляющих систем АмГУ,
канд. физ.-мат. наук;

Методические указания по дипломному проектированию для специальности 230201 – «Информационные системы и технологии»

Издательство АмГУ. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,02. Тираж 100. Заказ 194.