Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Адамовский сельскохозяйственный техникум

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

Высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный аграрный университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению курсовой работы по дисциплине**

**МДК 01.01  *Эксплуатация информационной системы***

(учебно-методическое пособие для студентов специальности *09.02.04* Информационные системы (по отраслям))

Преподаватель: **Макашев Ж.Т.**

Адамовка

2015

Одобрено и рекомендовано к печати – директор Адамовского сельскохозяйственного техникума - филиал ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ В.А. Слободяник.

Рассмотрено и рекомендовано к печати на заседании методического совета филиала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. (протокол №\_\_\_\_\_\_\_) председатель методического совета Л.В. Юрченкова.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ** по выполнению курсовой работы по дисциплине: МДК 01.01 Эксплуатация информационной системы для студентов 3 курса специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

Рекомендации содержат общие положения по выполнению курсовой работы по дисциплине: МДК 01.01 Эксплуатация информационной системы для студентов 3 курса специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

Подробно рассмотрены методики создания рабочего проекта в условиях конкретного предприятия с использованием накопленных теоретических знаний и собранных материалов, необходимых для работы над курсовой работой.

В полном объеме изложены требования, предъявляемые к оформлению курсовых работ по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям). Рекомендации подготовлены в соответствии с требованиями ФГОС 3+, ориентированы на систему непрерывной профессиональной подготовки (СПО-ВПО).

СОДЕРЖАНИЕ

[**ВВЕДЕНИЕ 4**](#_Toc412796139)

[**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5**](#_Toc412796140)

[**1.1 Цель и задачи 5**](#_Toc412796141)

[**1.2 Выбор темы курсовой работы 7**](#_Toc412796142)

[**1.3 Организация курсовой работы 9**](#_Toc412796143)

[**2. КУРСОВАЯ РАБОТА 13**](#_Toc412796144)

[**2.1 Состав и объем курсовой работы 13**](#_Toc412796145)

[**3.ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ 19**](#_Toc412796146)

[**3.1 Общие требования 19**](#_Toc412796147)

[**4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ 21**](#_Toc412796148)

[**5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ БАЗЫ ДАННЫХ 25**](#_Toc412796149)

[**5.1 Понятие предметной области 25**](#_Toc412796150)

[**5.2 Этапы проектирования базы данных 26**](#_Toc412796151)

[**5.3 Основные понятия ER-диаграмм 27**](#_Toc412796152)

[**5.4 Способы документирования ER-модели 29**](#_Toc412796153)

[**5.5 Нормализация модели «сущность–связь» 32**](#_Toc412796154)

[**5.6 Основные объекты реляционных БД 34**](#_Toc412796155)

[**5.7 Структура таблиц и целостность данных 36**](#_Toc412796156)

[**6. ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ БАЗЫ ДАННЫХ 42**](#_Toc412796157)

[**7. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА КУРСОВОЙ РАБОТЫ 49**](#_Toc412796158)

[**8. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 51**](#_Toc412796159)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 1 53**](#_Toc412796160)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 2 54**](#_Toc412796161)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 3 55**](#_Toc412796162)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 4 56**](#_Toc412796163)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 5 57**](#_Toc412796164)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 6 59**](#_Toc412796165)

### ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для студентов третьего курса специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)».

Курсовая работа – это научная работа, выполняемая студентом с использованием знаний по ряду дисциплин специальности и имеющая целью систематизировать и расширить знания и практические навыки решении сложных задач с элементами исследований, а также определить уровень и подготовленность к практической работе в соответствии с получаемой специальностью.

Курсовая работа является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество его выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации студента и его способности эффективно выполнять свои будущие обязанности на предприятии.

В ходе курсовой работы применяются полученные знания и умения, кроме того, КР может стать составной частью будущего дипломного проекта. По объему КР должен быть не менее 15–20 страниц печатного текста или 20–25 страниц рукописного текста.

Руководитель КР назначается по приказу, он консультирует студента по различным вопросам, совместно со студентом определяет тему КП и организует его защиту. Студент получает задание на курсовое проектирование, в котором указывается тема проекта и требования к разрабатываемой системе. Защита КР осуществляется в период летний экзаменационной сессии, согласно графику учебного процесса.

Основным содержанием КР должна быть разработка информационной системы (ИС) для автоматизации некоторой области человеческой деятельности. ИС разрабатывается на основе СУБД и должна включать в себя базу данных (БД) и приложение.

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение курсовой работы занимает важное место в подготовке высококвалифицированных специалистов, поскольку его написание способствует глубокому изучению учебных дисциплин, включенных в процесс обучения.

Курсовая работа выполняется на основе и в соответствии с действующими стандартами, нормами и правилами.

Выполненную работу студенты сдают на рецензию и защищают ее у руководителя в сроки, установленные учебным планом.

Студенты, несвоевременно выполнившие и не защитившие курсовой проект, к сдаче экзаменационной сессии не допускаются.

### 1.1 Цель и задачи

Целенаправленно и удачно выбранная тема с учетом желания студента в значительной мере благоприятно сказывается на качественном и своевременном выполнении курсовой работы. Кроме того, тема, выбранная с учетом пожеланий и наклонностей человека, будет раскрыта глубже, добросовестней и интересней. А это уже тот элемент мотивации, который позволяет успешно достигать поставленной цели с меньшими затратами.

Поставленная цель курсовой работы способствует успешному решению следующих задач:

* расширению знаний и навыков студентов по выбранной тематике;
* систематизации и закреплению полученных знаний;
* увеличению общей культуры студентов;
* получению опыта и навыков в работе с журнальной и монографической литературой;
* развитию навыков творческой работы, подготовке к проведению самостоятельных научных исследований, овладению методикой научного исследования;
* овладению навыками грамотного литературного оформления результатов своих исследований;
* подготовке к написанию дипломной работы.

Важным вопросом для преподавателя и самого студента является выявление возможности и степени самостоятельности работы студентов в решении поставленных задач, знание которых позволяет реалистичнее оценивать будущие шансы специалиста в практической работе.

Подготовка курсовой работы является важным звеном в образовательной цепи получения полного комплекта знаний будущего специалиста или бакалавра.

В процессе выполнения курсовой работы студенту необходимо:

* обосновать актуальность и значимость темы работы в теории и применительно к условиям объекта исследования;
* провести обзор литературных источников по предмету исследования и обобщить собранный материал;
* дать технико-экономическую характеристику объекта исследования;
* проанализировать особенности функционирования объекта исследования;
* осуществить технико-экономическое обоснование предлагаемых решений;
* последовательно и логично изложить результаты самостоятельных исследований по избранной теме, снабдить их необходимыми иллюстрированными и пояснительными материалами.

Учет этих особенностей при ее выполнении, оформлении и защите позволит создать студентам равные условия для прохождения аттестации вне зависимости от выбранной темы курсовой работы.

Предполагается, что отсутствие любой составляющей из рекомендуемых в данных "Указаниях" или некачественное ее выполнение снижает оценку работы, что и учитывается при ее защите.

### 1.2 Выбор темы курсовой работы

Тематику курсовой работы предлагает преподаватель. Тема работы должна отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики, культуры и образования.

1. Организация разноуровневого доступа в ИС «Распределение учебной нагрузки».
2. Организация разноуровневого доступа в ИС «Ведение заказов».
3. Организация разноуровневого доступа в ИС «Прокат автомобилей».
4. Организация разноуровневого доступа в ИС «Учет кадров».
5. Организация разноуровневого доступа в ИС «Ломбард».
6. Организация разноуровневого доступа в ИС «Библиотека».
7. Организация разноуровневого доступа в ИС «Распределение дополнительных обязанностей».
8. Организация разноуровневого доступа в ИС «Выдача банком кредитов».
9. Организация разноуровневого доступа в ИС «Инвестирование свободных средств».
10. Организация разноуровневого доступа в ИС «Грузовые перевозки».
11. Организация разноуровневого доступа в ИС «Учет телефонных переговоров».
12. Организация разноуровневого доступа в ИС «Учет внутриофисных расходов».
13. Организация разноуровневого доступа в ИС «Страховая компания»
14. Организация разноуровневого доступа в ИС «Гостиница».
15. Организация разноуровневого доступа в ИС «Туристическая фирма».
16. Организация разноуровневого доступа в ИС «Фирма по продаже запчастей».
17. Организация разноуровневого доступа в ИС «Определение факультативов для студентов».
18. Организация разноуровневого доступа в ИС «Реализация готовой продукции».
19. Организация разноуровневого доступа в ИС «Бюро по трудоустройству».
20. Организация разноуровневого доступа в ИС «Платная поликлиника».
21. Организация разноуровневого доступа в ИС «Интернет магазин».
22. Организация разноуровневого доступа в ИС «Ювелирная мастерская».
23. Организация разноуровневого доступа в ИС «Парикмахерская».
24. Организация разноуровневого доступа в ИС «Сдача в аренду торговых площадей».
25. Организация разноуровневого доступа в ИС «Техническое обслуживание компьютеров и оргтехники».
26. Организация разноуровневого доступа в ИС «Анализ динамики показателей финансовой отчетности различных предприятий».

Закрепление тем курсового проекта за студентами оформляется приказом руководителя образовательного учреждения.

Выполнение курсовой работы сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления.

### 1.3 Организация курсовой работы

Процесс выполнения курсовой работы состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы и согласование ее с руководителем.
2. Ознакомление с основными ее проблемами и составление плана работы.
3. Подбор и изучение литературных источников.
4. Уточнение плана работы.
5. Написание и оформление курсового проекта.
6. Передача работы на рецензию руководителю.
7. Защита проекта.

Основная организационная работа выполняется лично студентом.

Перед выбором темы курсовой работы рекомендуется каждому студенту ознакомиться с учебной программой дисциплины и перечнем основной литературы, что позволит ему подойти к проблеме выбора более осмысленно и ответственно.

*Основные этапы выполнения курсовой работы*

*1-й этап – выбор темы.* При выборе темы курсовой работы должна учитываться будущая специализация студента или направленность работы студента в настоящем (если она совпадает или соответствует профилю подготовки специалиста) и тот производственный опыт, который им уже приобретен.

При возникновении трудностей с выбором темы или подбором литературных источников студент вправе обратиться за помощью к руководителю или ведущему преподавателю изучаемой дисциплины.

*2-й этап – составление примерного плана курсовой работы.* Данный этап является очень важным и ответственным моментом в общем процессе работы над полученным заданием, поскольку именно от него в значительной мере зависит качество и целостность всего проекта. Четкий, последовательный и логичный план – это половина успеха.

План должен отражать основные узловые проблемы выбранной темы и может содержать от трех до пяти вопросов, подлежащих рассмотрению. Эти вопросы желательно расчленить на более мелкие в соответствии с принятыми нормами рубрикации (пример содержания приведен в приложении 4).

Составленный студентом план желательно обсудить с научным руководителем, что может в дальнейшем облегчить выполняемую работу. Окончательная доработка плана осуществляется после третьего этапа.

*3-й этап – подбор и изучение литературных источников.* На этом этапе студент должен составить всю библиографию, касающуюся темы выбранной курсовой работы, в которой выделяются основные и вспомогательные литературные источники. Желательно составлять краткую аннотацию каждого из них для последующего использования.

Составляют библиографию на основе рекомендованной литературы с обязательным конспектированием нужного материала с целью его изучения и использования в курсовой работе, так как материал, изложенный "своими" словами лучше подвержен усвоению человеческой памятью.

В составляемую библиографию желательно включать литературу, изданную в последние годы, в том числе журнальные статьи и материалы из "Интернет".

Необходимый материал желательно выписывать на отдельные листочки по каждому из вопросов с указанием фамилии автора, наименования источника и номеров страниц. Эти данные будут использованы при формировании библиографических источников.

*4-й этап – уточнение плана курсовой работы.* В процессе работы над литературными источниками у студента могут появиться новые мысли, идеи, способные повлиять на составленный нее план или даже на выбранную тему. В этом случае возникшие вопросы следует согласовывать с руководителем, после чего приступают к написанию курсовой работы.

*5-й этап – написание и оформление проекта.* Собранный материал группируют, обрабатывают и систематизируют в соответствии с окончательным вариантом плана. На этом этапе уточняется структура работы и подбирается иллюстрированный материал. После этого пишется черновой вариант проекта, который подвергается последующей литературной обработке и редактированию.

Завершенную работу оформляют в соответствии с ГОСТ 73281 и требованиям.

*6-й этап – передача работы на рецензию руководителю.*Выполненный проект предъявляется руководителю для проверки за три дня до контрольного срока окончания работы по графику. После проверки руководитель допускает проект к защите.

Если курсовой проект выполнена с нарушениями требований, – он возвращается студенту на доработку. Преподаватель, возвративший проект должен указать причину (причины) невозможности его защиты.

*7-й этап – защита курсовой работы.* Проект, допущенный к защите (при наличии рецензий) защищается в присутствии всей группы, где автор делает краткий доклад (5 минут) о ее содержании. На защиту курсового курсовой работы приглашаются заведующий кафедрой и его заместитель.

Докладчик должен обосновать актуальность темы, указать объект анализа, цель, задачи и степень их достижения (результаты), сделать выводы. Рецензенты, из числа преподавателей факультета отмечают положительные моменты и недостатки проекта, излагая их в письменной форме.

Автор работы должен свободно ориентироваться по данной теме и продемонстрировать хорошие знания по выполненной работе и приведенной литературе. По окончанию доклада и оглашении рецензии, студент-докладчик отвечает на вопросы присутствующих. В заключительном слове студент отвечает на вопросы и замечания, стремясь защитить свою точку зрения и в то же время продемонстрировать корректность и уважение к точке зрения оппонентов. Критериями оценки проекта являются: содержание работы, глубина и степень раскрытия темы, умение анализировать материал, доказательность выводов, тщательность оформления проекта, качество доклада и защиты. Курсовые работы оцениваются по четырех бальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка обсуждается на закрытом заседании комиссии, а затем публично объявляется студенту.

На основании выполненной работы и по итогам защиты преподаватель выставляет оценку в ведомость и зачетную книжку.

### 2. КУРСОВАЯ РАБОТА

### 2.1 Состав и объем курсовой работы

Курсовая работа – самостоятельный труд студента, представляющий собой дипломную работу в миниатюре, по одной из проблем изучаемых дисциплин, поэтому она должна содержать определенные элементы научного труда:

* практическую значимость;
* комплексный системный подход к решению задач исследования;
* теоретическое использование передовой современной методологии и научных разработок;
* наличие элементов творчества.

*Практическая значимость* курсовой работы заключается в обосновании реальности его результатов для нужд практики.

*Реальной считается работа*, выполненный в соответствии с имеющимися проблемами объекта исследования, на основе его реальных данных за ряд лет, и результаты которого полностью или частично могут быть внедрены в практику деятельности объекта исследования или аналогичных объектов.

*Комплексный системный* *подход* к раскрытию темы проекта заключается в том, что предмет исследования рассматривается под различными углами зрения – с позиций теоретической базы и практических наработок, условий его реализации на объекте исследования, изучения степени эффективности и возможности применения на производстве – в тесной взаимоувязке и единой логике изложения.

*Применение современной методологии* заключается в том, что при выполнении обзора теоретических источников, анализа производственно-хозяйственной деятельности и обосновании путей усовершенствования (нововведения)отдельных аспектов предмета и объекта исследования, студент должен использовать сведения о новейших достижениях в технике, технологиях, управлении, применять экономико-математическое моделирование и ПК.

Каждая курсовая работа, выполняемая студентом, является своеобразным маленьким шагом на пути становления будущего специалиста, приближая его к заветной цели – получению диплома, поэтому следует избегать традиционных ошибок:

* не следует механически переписывать чужие тексты, а излагать прочитанный материал своими словами, выделяя цитаты кавычками и указывая с помощью сносок литературный источник;
* не следует писать работу бездумно (тема, цель, задачи и план должны быть взаимосвязаны, как в постановочной части, так и в изложении материала);
* рубрикация материала не должна препятствовать последовательности изложения материала, а переходы от одного параграфа к другому должны быть плавными и логичными;
* указанная литература в конце работы, должна быть в обязательном порядке отражена в текстовой части работы.

Курсовая работа – это еще и небольшое произведение, которое должно содержать все необходимые компоненты ему присущие.

Пояснительная записка должна отражать ход выполнения курсовой работы и содержать все структурные элементы отчетного документа.

Содержательная часть состоит из двух разделов, названия которых должны соответствовать теме курсовой работы и разрабатываемой базе данных. Минимальная реализация системы управления базами данных подразумевает создание базы данных и запросов, осуществляющих выполнение тех функций, которые оговорены в задании. В том случае, если СУБД реализуется не полностью, например, отсутствуют некоторые ограничения целостности или функциональные возможности, а также отчеты и формы, это должно быть указано в пояснительной записке.

Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации, подтверждающей допуск работы к защите. Образец титульного листа приведен в Приложении А.

Лист пояснительной записки является второй страницей работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Образец листа пояснительной записки приведен в Приложении Б.

Задание на курсовую работу выдается студенту руководителем работы. Содержание работы отражается в спецификациях к исходным данным задания, является индивидуальным. Образец листа задания на курсовое проектирование приведен в Приложении В.

Содержание следует собирать по основным заголовкам курсовой работы: введению, номерам и заголовкам разделов, подразделов, заключению, списку использованных источников и приложений с указанием номера страницы, на которой помещен каждый заголовок. Сборку содержания следует выполнять средствами текстового редактора на основе применения заголовочных стилей 1-го и 2-го уровней или с помощью полей, управляющих сборкой оглавления.

Введение характеризует современное состояние проблемы, которой посвящена работа, должно содержать цель курсовой работы и задачи, на решение которых направлено данное исследование. Во введении дается обоснование актуальности темы с теоретической и практической точки зрения. Во введении следует четко формулировать, в чем конкретно заключается смысл описываемой работы, называется предметная область, на базе которой выполняется практическая часть работы.

Основная часть является наиболее важной и результативной частью работы. По структуре она зависит от темы курсовой работы и составляющих ее частей (теоретической и практической). Материал основной части отражает сущность, методику и основные результаты выполненной работы. Здесь же излагаются вопросы по применению программного обеспечения на этапах решения задач по теме практической разработки.

Таким образом, основная часть должна содержать следующие разделы и их наполнение:

1. Описание предметной области.

1.1 Общее описание предметной области

1.2 Описание входных документов

1.3 Описание выходных документов

1.4 Cпиcoк oгрaничeний

2. Постановка задачи.

3. Техническое задание

4. Проектирование реляционной базы данных.

4.1 Инфологическая модель базы данных

4.1.1 Описание сущностей

4.1.2 Описание связей

4.1.3 ER - диаграмма

4.2 Даталогическая модель базы данных

5. Разработка технологий доступа у базе данных

5.1 Выбор пользователей базы данных

5.2 Разграничение полномочий пользователя.

6. Проектирование клиентского приложения.

7. Организация обмена данными между серверной частью и клиентским приложением.

8. Инструкция по эксплуатации базы данных и клиентского оборудования.

Заключение является одной из важнейших частей курсовой работы, которое содержит оценку в виде выводов основных, наиболее важных полученных результатов. Заключение должно содержать: основные выводы по результатам выполнения работы или отдельных её этапов; оценку полноты решений поставленных задач; рекомендации и исходные данные по конкретному использованию результатов работы; оценку научно-технического уровня выполненной работы. В процессе работы могут выявиться новые (в известном смысле неожиданные) закономерности, новые данные. Все эти сведения также должны быть оценены в заключении. Помимо оценки результатов работы, заключение может содержать информацию о путях и целях дальнейшей работы или мотивированный вывод о нецелесообразности продолжения работы.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении работы, в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте записки. В таблице 7 приведены примеры оформления описания изданий.

При значительном количестве авторов книги, фамилии которых не приведены на титульном листе книги, в библиографии данный источник размещается в алфавитном порядке по первому слову названия произведения, а после его изложения указывается фамилия научного редактора. Аналогично в библиографии размещается название источника, выпущенного каким-либо органом власти или организацией (сборники, положения, стандарты и т.п.).

Если в работе используется материал какой-либо статьи из журнала, сборника научных трудов или материалов конференций, совещаний или газет, то эти литературные источники приводятся в следующей последовательности:

* фамилия и инициалы автора и соавторов;
* наименование статьи;
* наименование источника (журнала, сборника, газеты);
* наименование издательства (организации, издавшей источник);
* город издания;
* год издания;
* номер издания;
* страницы материала (статьи).

Список использованных источников формируется на основе ссылок в основной (текстовой) части. Ссылка на библиографические источники приводится с указанием номера источника в квадратных скобках в конце предложения перед точкой (образец списка литературы приведен в приложении).

*Приложения* могут формироваться в нескольких случаях:

* при значительной перегрузке основного текстового содержания графическим и табличным информационным материалом;
* при наличии большого объема различных вычислений рутинного характера, мало связанного с основной направленностью проекта;
* при наличии различных справочных и исходных материалов, а также форм, анкет, справок, бланков, инструкций или положений, носящих вспомогательный характер.

В этих случаях "излишний материал выносят в соответствующее приложение, сделав в основном содержании необходимую ссылку, например, (Приложение 1). При необходимости повторной ссылки на уже упомянутое приложение и любой другой (в том числе, литературный) источник форма ссылки несколько видоизменяется, к примеру: см. Приложение 1 или в тексте: см. рис.4., см. табл.8. и т.п.

### 3.ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### 3.1 Общие требования

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями к печатной рукописи на стандартных листах бумаги формата А-4 (размеры 210х297 мм). Сокращение слов, кроме общепринятых, не допускается. Текст излагается от третьего лица или в форме безличных предложений без использования личных местоимений.

К оформлению работы предъявляются следующие требования:

* текст размещается на одной стороне листа;
* поле, оставляемое чистым от текста, имеет размер слева 30 мм, справа – 10 мм, снизу – 20 мм, сверху –20 мм;
* строки печатаются через полтора интервала;
* размер букв машинописного (компьютерного) текста должен быть не менее 1,8 мм высоты (обычно шрифт 14) и позволять иметь не менее 60 знаков и в странице – 30 строк;
* номер страницы проставляется внизу, справа;
* каждая глава начинается с новой страницы;
* заключение (выводы) начинаются с новой страницы;
* список использованной литературы (библиография начинается с новой страницы;
* наименование таблиц печатается сверху, без использования индекса № и без точек после названия;
* наименование рисунков печатается снизу, без точек после названия и использования знака №;
* все заголовки глав и параграфов должны быть выделены отличным от текста шрифтом и без точки;
* сокращения слов в таблицах и рисунках не допускается (разрешается в таблицах и рисунках необходимые надписи делать более мелким шрифтом, чем в текстовой части).

Порядок представления и нумерации работы следующий. На первой странице располагается титульный лист (номер страницы не ставится). Затем постранично (последовательно) размещаются задание на разработку курсового проекта, аннотация и содержание (номера страницы не ставятся). Нумерация страниц проекта начинается с пятого листа (начало введения) и ведется постранично до конца, включая список литературы и приложения.

Все нумерации (страниц, глав, параграфов, рисунков и т.д.) выполняют только арабскими цифрами. При необходимости в оглавление и, соответственно, в основную часть вводят рубрикации типа 1.1. или 2., 2.2., 2.2.1. и т.п.

Работа сброшюровывается под обложкой и подается на рецензию научному руководителю.

### 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Основными критериями оценки курсовых работ являются:

1. Соответствие содержания работы теме исследования, поставленным целям и задачам.

2. Актуальность и обоснованность избранной темы.

3. Использование научного аппарата (понятия, законы, методы, литература).

4. Глубина и содержание анализа объекта и предмета исследования.

5. Практическая значимость выводов и рекомендаций, предложенных автором.

6. Оформление курсовой работы.

Итоговая оценка по курсовой работе определяется с учетом всех названных критериев по 5-тибальной шкале.

Оценка **«отлично»** выставляется, если:

– автор курсовой работы демонстрирует понимание теоретической сути исследуемой проблемы;

– выполнение курсовой работы осуществляется с применением классических и современных методов исследований;

– курсовая работа выявляет умение студента работать с литературными источниками, анализировать и обобщать их результаты;

– заключительные выводы по курсовой работе являются достоверными, обоснованы проведенным в работе анализом литературного материала и подтверждены результатами собственных исследований;

– список использованной литературы включает новейшие литературные источники, материалы которых учитываются в курсовой работе;

– курсовая работа содержит ссылки и сноски на использованную научную и справочную литературу, оформленные в соответствии с предъявляемыми требованиями;

– доклад на защите курсовой работы отличается логичностью, последовательностью и убедительностью, включает уместное использование современной научной и профессиональной терминологии;

– ответы на дополнительные вопросы свидетельствуют о компетентности студента в исследуемой проблеме.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если:

– автор курсовой работы в основном демонстрирует понимание теоретической сущности исследуемой проблемы;

– курсовая работа свидетельствует об умении студента работать с литературными источниками;

– курсовая работа выполнена с нерегулярным/одиночным использованием современных или классических методов исследований, но в целом носит описательный характер;

– заключительные выводы по курсовой работе являются достоверными и обоснованы проведенным в работе анализом литературного материала;

– курсовая работа содержит ссылки и сноски на использованную научную и справочную литературу, оформленную в целом в соответствии с предъявляемыми требованиями с незначительными недочетами;

– доклад на защите курсовой работы отличается логичностью и убедительностью;

– студент в основном правильно и убедительно отвечает на дополнительные вопросы, избегая употребления современной научной и профессиональной терминологии.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если:

– автор курсовой работы недостаточно понимает теоретическую сущность исследуемой проблемы;

– курсовая работа носит описательный и реферативный характер;

– список использованной литературы отличается узостью, не включает последних научных исследований (либо при упоминании в списке использованных источников результаты этих исследований отсутствуют в курсовой работе);

– заключительные выводы по курсовой работе являются в целом достоверными и обоснованными в основном результатами чужих научных исследований;

– курсовая работа содержит ссылки и сноски не на всю использованную научную и справочную литературу, к тому же оформленную с недочетами в отношении к предъявляемым требованиям;

– доклад на защите курсовой работы в целом последователен, но страдает логическими недочетами;

– студент испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если:

– автор курсовой работы выявляет поверхностную осведомленность по теме своей курсовой работы;

– курсовая работа носит реферативный характер;

– список использованной литературы состоит из недостаточного количества источников;

– заключительные выводы по курсовой работе являются контаминацией (смешением) результатов чужих научных исследований;

– курсовая работа содержит неправильно оформленные ссылки и сноски на использованную научную и справочную литературу;

– доклад на защите курсовой работы состоит из набора отдельных тезисов, не отличается последовательностью;

– студент испытывает значительные затруднения при ответах на дополнительные вопросы либо отказывается от ответа на них.

Работа, представляющая собой отдельные разрозненные фрагменты текста, не складывающиеся в законченный текст курсовой работы, на основании которых невозможно подготовить доклад, оценивается «неудовлетворительно» и до защиты не допускается.

Оценка «неудовлетворительно» также выставляется студенту, не представившему ни в каком виде результаты своей деятельности по выполнению курсовой работы.

Получение неудовлетворительной оценки за курсовую работу означает академическую неуспеваемость студента.

### 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ БАЗЫ ДАННЫХ

### 5.1 Понятие предметной области

Понятие предметной области базы данных является одним из базовых понятий информатики и не имеет точного определения. Предметная область определяет ту часть реального мира, которая будет моделироваться и реализовываться в системах оперативной обработки данных или справочно-аналитических системах. Предметные области в базах данных формируются в соответствии с направлениями деятельности организации и определяют наиболее общие вытекающие из ее семантики критерии и требования к системе. Чтобы определить список предметных областей для таких систем, необходимо определить основные виды деятельности организации – например, продажи, производство, клиенты и т. д.

Проектирование базы данных представляет собой процесс отображения исследуемых явлений реального мира, называемых предметной областью, в виде данных в памяти компьютера. Основная цель проектирования базы данных – это сокращение избыточности хранимых данных, а следовательно, экономия объема используемой памяти, уменьшение затрат на многократные операции обновления и устранение возможности возникновения противоречий из-за хранения в разных местах сведений об одном и том же объекте. Перед созданием БД следует располагать описанием предметной области, а также иметь информацию для удовлетворения запросов пользователя и потребности в обработке данных. На основе такого описания на этапе проектирования определяется состав и структура данных предметной области.

Анализ предметной области позволяет выделить ее сущности, определить первоначальные требования к функциональности и границы проекта.

### 5.2 Этапы проектирования базы данных

Проектирование БД разбивают на два основных этапа: инфологическое (концептуальное) и даталогическое, которое, в свою очередь, подразделяется на логическое проектирование и физическое.

На этапе инфологического проектирования имеет место восприятие реальной действительности, абстрагирование, изучение и описание предметной области. Целью концептуального проектирования является разработка БД на основе описания предметной области. Это описание должно содержать совокупность документов и данных, необходимых для загрузки в БД, а также сведения об объектах и процессах, характеризующих предметную область. Это может быть зафиксировано с помощью диаграмм потоков данных (Data Flow Diagrams – DFD-диаграмм). Разработка БД начинается с определения состава данных, подлежащих хранению в базе для обеспечения выполнения запросов пользователя. Далее производится их анализ и структурирование.

На этапе логического проектирования производится организация выделенных данных в форму, принятую в выбранной СУБД. Целью логического проектирования является преобразование концептуальной модели в логическую. Для реляционной БД этот этап состоит в разработке структуры объектов, определении связей между ними и выявлении ключевых реквизитов. Результат – построение диаграмм «сущность–связь» (Entity Relationship – ER-диаграмм). Далее для построения оптимальной структуры базы данных проводится процесс нормализации.

Этап физического проектирования дополняет логическую модель характеристиками, которые необходимы для определения способов физического хранения и использования БД, объема памяти и типа устройства для хранения. Результат – построение структуры таблиц с описанием типов данных и их декларативных ограничений.

### 5.3 Основные понятия ER-диаграмм

Основным средством разработки логической модели данных в настоящий момент являются различные варианты ER-диаграмм (Entity Relationship, диаграммы «сущность–связь»). ER-диаграмма позволяет графически представить все элементы логической модели согласно простым, интуитивно понятным, но строго определенным правилам – нотациям.

Термины, которыми оперирует реляционная модель данных, имеют соответствующие «табличные» синонимы, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Соответствие реляционных и табличных терминов

|  |  |
| --- | --- |
| **Реляционный термин** | **Соответствующий «табличный» термин** |
| База данных | Набор таблиц |
| Схема базы данных | Набор заголовков таблиц |
| Отношение | Таблица |
| Заголовок отношения | Заголовок таблицы |
| Тело отношения | Тело таблицы |
| Атрибут отношения | Наименование столбца таблицы |
| Кортеж отношения | Строка таблицы |
| Степень (арность) отношения | Количество столбцов таблицы |
| Мощность отношения | Количество строк таблицы |
| Домены и типы данных | Типы данных в ячейках таблицы |

Определение 1. Сущность – это класс однотипных объектов, информация о которых должна быть учтена в модели.

Каждая сущность должна иметь наименование, выраженное существительным в единственном числе. Примерами сущностей могут быть такие классы объектов как Преподаватель, Студент, Отдел.

Определение 2. Экземпляр сущности – это конкретный представитель данной сущности. Например, представителем сущности Преподаватель может быть Преподаватель Егоров.

Экземпляры сущностей должны быть различимы, т. е. сущности должны иметь некоторые свойства, уникальные для каждого экземпляра этой сущности.

Определение 3. Атрибут сущности – это именованная характеристика, являющаяся некоторым свойством сущности. Наименование атрибута должно быть выражено существительным в единственном числе (возможно, с характеризующими прилагательными). Примерами атрибутов сущности Преподаватель могут быть такие атрибуты как Табельный номер, Фамилия, Имя, Отчество, Должность, Зарплата и т. п.

Определение 4. Ключ сущности – это неизбыточный набор атрибутов, значения которых в совокупности являются уникальными для каждого экземпляра сущности. Неизбыточность заключается в том, что удаление любого атрибута из ключа нарушает его уникальность. Сущность может иметь несколько различных ключей.

Определение 5. Связь – это некоторая ассоциация между двумя сущностями. Одна сущность может быть связана с другой сущностью или сама с собою. Связи позволяют по одной сущности находить другие сущности, связанные с нею. Например, связи между сущностями могут выражаться следующими фразами – «ПРЕПОДАВАТЕЛЬ может вести несколько ПРЕДМЕТОВ», «каждый СТУДЕНТ обязан числиться ровно в одной ГРУППЕ».

Каждая связь может иметь один из следующих типов связи: «один-к-одному», «один-ко-многим» ими «многие-к-одному», «многие-ко-многим».

Связи могут быть обязательными или необязательными. При выделении связей акцент делается на выявление их характеристик. При создании связи в одной из сущностей, называемой дочерней сущностью, создается новый атрибут, называемый внешним ключом. Связь должна именоваться глаголом или глагольной фразой, где имя связи выражает некоторое ограничение или бизнес-правило и облегчает чтение диаграммы.

### 5.4 Способы документирования ER-модели

База данных создается в несколько этапов, на каждом из которых необходимо согласовывать структуру данных с заказчиком и, что самое важное, подвергать созданную структуру данных экспертизе внутри команды, которая создает систему. Поэтому представление данных должно быть простым и понятным всем заинтересованным лицам. Именно по этой причине, наибольшее распространение получило представление базы данных под названием «сущность–связь» (Entity Relationship), которое также известно как ER-диаграмма.

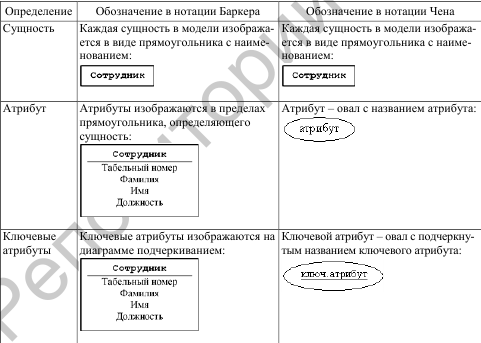
Метод моделирования «сущность–связь» был предложен С. Ченом в 1976 году. В диаграммах Чена информационные объекты (сущности) изображаются прямоугольниками, связи – ромбами или шестиугольниками, атрибуты – овалами. Сущности соединяются линиями, над которыми могут проставляться степени связи (1 или буква М) и необходимые пояснения.

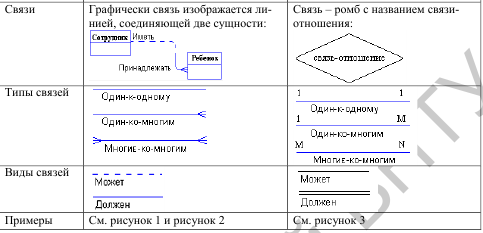
Для представления элементов модели были разработаны несколько других графических нотаций: нотация Мартина, нотация IDEF1X, нотация Баркера и др. Проектировщик может выбрать графическую нотацию по своему вкусу.

Построение ER-диаграмм, как правило, ведется с использованием CASE-средств, например в MS Office Visio 2007 или в BpWwin.

В таблице 2 приведены обозначения для двух способов документирования ER-модели.

Таблица 2. Способы документирование ER-модели.





Как правило, ER-диаграммы используются для презентаций и обсуждения структуры данных с экспертами предметной области. Ниже приведены примеры разработки простой концептуальной ER-модели в различных нотациях.

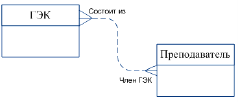


Рисунок 1. Пример связи «многие-ко-многим»

Связь «многие-ко-многим» может быть создана только на уровне логической модели. Ее необходимо преобразовать к связи «один-ко-многим», изменив глагольную форму в существительное для связующей сущности, которая может иметь дополнительные атрибуты и иметь ключ.

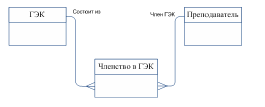


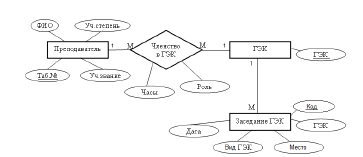
Рисунок 2. Пример преобразования связи M:N к виду «один-ко-многим». 

Рисунок 3. Пример диаграммы Чена.

Независимо от выбранной нотации, действия проектировщика базы данных при ER-моделировании сводятся к следующему алгоритму.

Для каждой сущности предметной области базы данных необходимо:

− получить список атрибутов сущности;

− определить функциональные зависимости;

− определить уникальный идентификатор сущности;

− выполнить нормализацию сущности;

− назначить первичные ключи новых, полученных в результате нормализации сущностей;

− сформировать бизнес-правила поддержки целостности сущности.

Для каждой связи между сущностями необходимо:

− определить степень связи;

− определить обязательность вхождения сущности в связь;

− разрешить связи «многие-ко-многим»;

− сформировать бизнес-правила поддержки целостности связей;

− документировать логическую модель реляционной базы данных;

− проверить логическую модель реляционной базы данных.

### 5.5 Нормализация модели «сущность–связь»

Нормализация – процесс проверки и реорганизации сущностей и атрибутов с целью удовлетворения требований к реляционной модели данных: каждый атрибут должен быть определен для своей сущности. Это достигается путем разбиения таблиц на две или более, обладающих лучшими свойствами при включении, изменении и удалении данных, и делается не столько с целью экономии памяти, сколько для исключения возможной противоречивости хранимых данных.

Окончательная цель нормализации сводится к получению такого проекта базы данных, в котором каждый факт появляется лишь в одном месте, т. е. исключена избыточность информации. Процесс нормализации сводится к последовательному приведению структуры данных к нормальным формам – формализованным требованиям к организации данных. Известно 6 нормальных форм:

− первая нормальная форма (1NF);

− вторая нормальная форма (2NF);

− третья нормальная форма (3NF);

− нормальная форма Бойса–Кодда (усиленная 3NF);

− четвертая нормальная форма (4NF);

− пятая нормальная форма (5NF).

На практике обычно ограничиваются приведением данных к третьей нормальной форме. Отношения в 3NF являются самыми «хорошими» с точки зрения того, что устранены аномалии обновления, удаления и вставки и требуются только стандартные триггеры для поддержания ссылочной целостности. Нормальные формы основаны на понятии функциональной зависимости.

Первая нормальная форма (1NF). Сущность находится в первой нормальной форме тогда и только тогда, когда все атрибуты содержат атомарные значения.

Для приведения сущности к первой нормальной форме следует:

− разделить сложные атрибуты на атомарные;

− создать новую сущность;

− перенести в нее все «повторяющиеся» атрибуты;

− выбрать возможный ключ для нового первичного ключа или создать его;

− установить идентифицирующую связь от прежней сущности к новой, первичный ключ прежней сущности станет внешним ключом для новой сущности.

Вторая нормальная форма (2NF). Сущность находится во второй нормальной форме, если она находится в первой нормальной форме и каждый неключевой атрибут полностью зависит от первичного ключа (не должно быть зависимости от части ключа). Вторая нормальная форма имеет смысл только для сущностей, имеющих сложный первичный ключ.

Для приведения сущности ко второй нормальной форме следует:

− выделить атрибуты, которые зависят только от части первичного ключа, создать новую сущность;

− поместить атрибуты, зависящие от части ключа, в их собственную (новую) сущность;

− установить идентифицирующую связь от прежней сущности к новой.

Третья нормальная форма (3NF). Сущность находится в третьей нормальной форме, если она находится во второй нормальной форме и никакой неключевой атрибут не зависит от другого неключевого атрибута (не должно быть транзитивной зависимости между неключевыми атрибутами).

Для приведения сущности к третьей нормальной форме следует:

− создать новую сущность и перенести в нее атрибуты с одной и той же зависимостью от неключевого атрибута;

− использовать атрибут (атрибуты), определяющий (определяющие) эту зависимость, в качестве первичного ключа новой сущности;

− установить неидентифицирующую связь от новой сущности к старой.

Таким образом, переход от ненормализованных отношений к отношениям в 3NF может быть выполнен при помощи алгоритма нормализации. Алгоритм нормализации заключается в последовательной декомпозиции отношений для устранения функциональных зависимостей атрибутов от части сложного ключа (приведение к 2NF) и устранения функциональных (транзитивных) зависимостей неключевых атрибутов друг от друга (приведение к 3NF).

### 5.6 Основные объекты реляционных БД

К числу основных объектов реляционных БД относятся таблица, представление и пользователь.

Таблица (Table) является базовой структурой реляционной БД. Она представляет собой единицу хранения данных – отношение. Таблица представляет собой двумерный массив данных, в котором колонка определяет значение, а строки содержат данные. Таблица идентифицируется в БД своим уникальным именем.

Представление (View) – это поименованная, динамически поддерживаемая СУБД выборка из одной или нескольких таблиц базы данных. В MS Access это запрос. Оператор выборки ограничивает видимые пользователю данные.

Обычно СУБД гарантирует актуальность представления: его формирование производится каждый раз, когда представление используется. Иногда представления или запросы называют виртуальными таблицами.

Пользователь (User) – это объект, обладающий возможностью создавать или использовать другие объекты базы данных и запрашивать выполнение функций СУБД, таких, как организация сеанса работы, изменение состояния базы данных и т. д.

При использовании клиент-серверных баз данных MS SQL Server имеется ряд дополнительных объектов, таких, как определенные пользователем типы данных и правила.

Определенные пользователем типы данных (User-defined data types) представляют собой определенные пользователем типы атрибутов (домены), которые отличаются от поддерживаемых СУБД типов. Они определяются на основе встроенных типов.

Правила (Rules) – это декларативные выражения, ограничивающие возможные значения данных. Для формулировки правила используются допустимые предикатные выражения SQL.

Для обеспечения эффективного доступа к данным в реляционных СУБД поддерживается ряд других объектов, в частности индекс.

Индекс (Index) – это объект базы данных, создаваемый для повышения производительности выборки данных и контроля уникальности первичного ключа (если он задан для таблицы).

Для обработки данных специальным образом или для реализации поддержки ссылочной целостности базы данных в MS SQL Server используются объекты: хранимая процедура, функция, триггер. С помощью этих объектов базы данных можно выполнять так называемую построчную обработку данных, для чего используются курсоры. С точки зрения приложений баз данных построчная обработка – это последовательная выборка данных по одной строке, ее обработка и переход к обработке следующей строки.

Данные объекты реляционной базы данных представляют собой программы, т. е. исполняемый код. Этот код обычно называют серверным кодом, поскольку он выполняется компьютером, на котором установлено ядро реляционной СУБД. Планирование и разработка такого кода является одной из задач проектировщика реляционной базы данных.

Хранимая процедура (Stored procedure) – это объект базы данных, представляющий поименованный набор команд SQL и/или операторов специализированных языков обработки программирования базы данных.

Функция (Function) – это объект базы данных, представляющий поименованный набор команд SQL и/или операторов специализированных языков обработки программирования базы данных, который при выполнении возвращает значение – результат вычислений.

Триггер (Trigger) – это объект базы данных, который представляет собой специальную хранимую процедуру. Эта процедура запускается автоматически, когда происходит связанное с триггером событие (например, вставка, изменение или удаление строки в таблице).

Курсор (Cursor) – это механизм, предоставляющий пользователю возможность доступа к любой строке выборки по ее номеру. Курсор представляет своего рода окно, накладываемое на результат выборки. Пользователь может работать в каждый момент времени только с одной строкой, но, перемещая окно, он способен получить доступ к любой строке выборки.

Для эффективного управления разграничением доступа к данным поддерживается объект роль.

Роль (Role) – объект базы данных, представляющий собой поименованную совокупность привилегий, которые могут назначаться пользователям, категориям пользователей или другим ролям.

### 5.7 Структура таблиц и целостность данных

Когда приступают к проектированию таблиц базы данных, требуется принять некоторые решения, относящиеся к их структуре. К этим решениям относится определение того, какие элементы данных должны храниться в этих таблицах и как таблицы будут связаны друг с другом. Эта работа поможет представить общую картину базы данных, прежде чем вы углубитесь в создание таблиц. Ниже дан перечень вопросов для принятия решений:

− Какие данные будут храниться в каждой из таблиц?

− Какие колонки будут созданы для хранения данных и какие у них будут имена?

− Какие будут требования к диапазону данных, хранящихся в колонках (какие данные разрешено в них хранить), и какие типы данных должны применяться для каждой из колонок?

− Будут ли иметься колонки, которые могут содержать null-значения, или же вместо этого могут применяться значения по умолчанию?

− Какие колонки станут первичными ключами, а какие – внешними ключами?

− Какие типы ограничений должны использоваться?

− Для какой колонки или колонок должны быть определены индексы?

− Какие пользователи должны иметь доступ к тем или иным таблицам?

Необходимо найти ответы на как можно большее количество этих вопросов о проектировании системы и записать их на листок бумаги или в компьютерной программе для рисования схем, чтобы осознать общую конструкцию таблиц вашей базы данных, прежде чем начать создавать их. Нужно определить, каким образом пользователи будут осуществлять доступ к данным. Например, можно определить, что некоторая таблица будет предназначена только для чтения или же в нее будут производиться вставки, удаления или обновления данных. Необходимо предусмотреть, какие запросы будут выполняться чаще всего и из каких колонок будут извлекаться данные. Надо определить, какая информация действительно необходима для базы данных, а какую хранить не надо: она будет получена в результате вычислений.

При задании типа данных у колонки задаются следующие атрибуты:

− тип данных, которые могут содержаться в колонке (например, символьные данные, целые числа или изображения);

− размер (длина) данных, хранимых в колонке;

− точность чисел (этот атрибут применяется только для числовых типов данных), т.е. количество цифр, содержащихся в числах;

− масштаб чисел (этот атрибут применяется только для числовых типов данных), т. е. количество цифр, способных помещаться справа от десятичной точки;

− null-значение (null value) – это неизвестное значение, для которого применяется обозначение NULL. Колонки, способные хранить null-значения, могут оказаться полезными в случаях, когда необходимая информация пока что недоступна для вас. Как правило, не следует применять null-значения. Из-за них запросы и обновления становятся более сложными, кроме того, к колонкам, способным хранить null-значения, нельзя применять некоторые настройки, такие, как первичные ключи и свойство IDENTITY. Вместо применения null-значений в колонке можно задавать значения по умолчанию (default value).

Декларативные ограничения. Ограничения автоматически обеспечивают целостность данных. Ограничения задают правила, которые определяют значения данных, допустимые для какой-либо колонки. Они позволяют ограничивать значения данных, которые вводятся в колонку, чтобы в этой колонке не оказались неверные значения. Например, с помощью ограничения можно ограничить значения колонки для экзаменационной оценки диапазоном значений целого типа от 1 до 10, а для выбора пола – принадлежностью набору символьных значений М или Ж. В результате любые значения вне этого диапазона нельзя будет ввести в данную колонку.

Ограничение NOT NULL задается в описании колонки, чтобы воспрепятствовать вставке null-значений в эту колонку (в противоположность ограничению NULL, которое разрешает присваивать null-значения).

Ограничение UNIQUE устанавливает, что в колонке или наборе колонок не будут допускаться дублированные значения; иными словами, обеспечивается уникальность значений в этой колонке или наборе колонок.

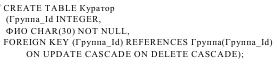
Ограничение PRIMARY KEY используется, чтобы задать первичный ключ таблицы, представляемый колонкой или набором колонок, уникальным образом идентифицирующих строку таблицы. Поскольку первичный ключ идентифицирует строку, соответствующая колонка никогда не содержит значения NULL.

В этом состоит отличие ограничения PRIMARY KEY от ограничения UNIQUE, которое допускает null-значения. Таблица может иметь только одно ограничение PRIMARY KEY.

Ограничение FOREIGN KEY определяет внешний ключ, который задает связь между двумя таблицами. Колонка или колонки внешнего ключа одной таблицы ссылаются на потенциальный ключ (одна или несколько колонок) в другой таблице. При вставке строки в таблицу с ограничением FOREIGN KEY значения, которые должны быть внесены в колонку или колонки, определенные как внешний ключ, сравниваются со значениями в потенциальном ключе ссылочной таблицы.

Декларативная поддержка ограничений целостности заключается в определении ограничений средствами языка определения данных (DDL – Data Definition Language).

Например, следующий оператор создает таблицу Куратор и определяет для некоторые ограничения целостности:



Ссылочная целостность. При работе БД должна обеспечиваться целостность данных. Под целостностью данных понимают обеспечения целостности связей между записями в таблицах при удалении записей из первичных таблиц.

То есть при удалении записей из первичных таблиц, автоматически должны удаляться связанные с ними записи из вторичных таблиц.

В случае несоблюдения целостности данных со временем в БД накопится большое количество записей во вторичных таблицах, связанных с несуществующими записями в первичных таблицах, что приведет к сбоям в работе БД и ее засорению неиспользуемыми данными.

Для обеспечения целостности данных используют диаграммы и триггеры.

Диаграммы – это компоненты БД, которые блокируют удаление записей из первичных таблиц, если существуют связанные с ними записи во вторичных таблицах. Следовательно, диаграммы предотвращают нарушение целостности данных. Для поддержания ссылочной целостности используется каскадирование: разрешить выполнение требуемой операции, но внести каскадные изменения в другие отношения так, чтобы не допустить нарушения ссылочной целостности.

Триггеры – это аналог процедур обработчиков событий в Visual Basic. То есть они выполняют команды SQL, если происходят какие-либо действия с таблицей (например, добавление, изменение или удаление записей). При помощи триггеров можно организовать автоматическое удаление записей из вторичной таблицы при удалении связанной с ними записи из первичной таблицы. Если в базе данных определен некоторый триггер, то он запускается автоматически всегда при возникновении события, с которым этот триггер связан. Очень важным является то, что пользователь не может обойти триггер.

Триггер срабатывает независимо от того, кто из пользователей и каким способом инициировал событие, вызвавшее запуск триггера. Таким образом, основное назначение триггеров – автоматическая (процедурная) поддержка целостности базы данных.

Структуры таблиц определяют физическую модель данных: отношения, разработанные на стадии формирования логической модели данных, преобразуются в таблицы, атрибуты становятся столбцами таблиц, для ключевых атрибутов создаются уникальные индексы, домены преображаются в типы данных, принятые в конкретной СУБД.

Средствами документирования разработки физической модели будем считать описания таблиц и их атрибутов. В таблице 3 приведено описание двух связанных отношений (объектов БД), представленных во фрагменте ER-диаграммы на рисунке 4, определены таблицы и названия полей, заданы ограничения. В колонке «Признак ключа» определяется декларативное определение первичного ключа и внешнего ключа – поля связи.

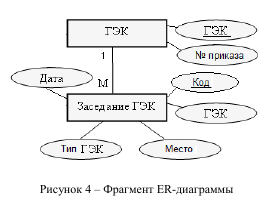


Таблица 3. Описание таблиц и их атрибутов.



В соответствии с приведенным выше описанием необходимо представить каждую таблицу проектируемой базы данных.

Если база данных реализуется в MS Access, а затем преобразовывается в MS SQL Server, возможно определение процедурной поддержки целостности базы данных, т.е. разрабатываются триггеры.

### 6. ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ БАЗЫ ДАННЫХ

1 способ: Проектирование на основе бумажных документов.

Основой проектирования являются бланки и другие виды документации, с которыми работают конечные пользователи. По формальным правилам из документов надо выделить информационные объекты (ИО), количество которых зависит от класса документов, представленных в таблице 4.

Таблица 4. Описание классов документов

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс** | **Описание** |
| 1. Список | Формируется один ИО из изменяемых реквизитов содержательной части документа. |
| 1. Папка из списков | Формируется два ИО:   1. Из изменяемых реквизитов заголовка папки; 2. Из изменяемых реквизитов содержательной части документа. |
| 1. Архив из папок | Формируется два ИО:   1. Из изменяемых реквизитов заголовка папки; 2. Из изменяемых реквизитов заголовочной части документа; 3. Из изменяемых реквизитов содержательной части документа. |

Вначале необходимо сравнить несколько отдельных экземпляров документа (и их папок, если они имеются) и проанализировать, какие атрибуты могут изменяться. Сразу следует исключить из дальнейшего рассмотрения постоянные и вычисляемые реквизиты. Затем для выделения ИО из документов необходимо разделить их реквизиты на группы в соответствии с ИО, которые они описывают.

Например, при разработке базы данных для учета преподавателей вуза за основу можно взять представленный на рисунке 5 документ с бланком информации о составе кафедры, откуда выбираются и группируются реквизиты, образующие два объекта предметной области – Кафедра и Преподаватель, поскольку в бланке можно выделить изменяемые части: заголовочную (информация о кафедре) и содержательную (список и информация о преподавателях кафедры).

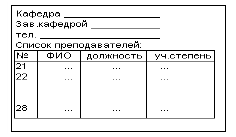


Рисунок 5. Пример бланка, на основе которого проектируется база данных.

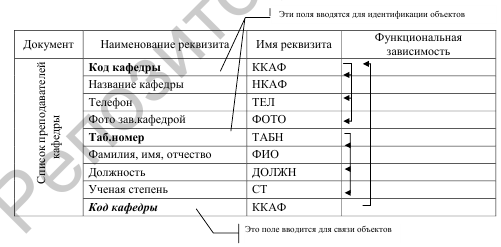
Определяя предметную область, предполагается, что база данных проектируется для штатного состава, т. е. преподаватели работают на одной из кафедр вуза. Тогда инфологическая модель выглядит так, как представлено на рисунке 6 (на одной кафедре может работать один или много преподавателей или не работать ни одного, но каждый преподаватель может работать только на одной из кафедр – совместительство не предусмотрено).



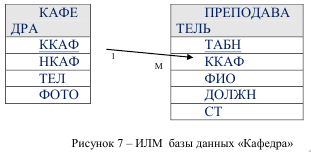
Рисунок 6 – ER-диаграмма проектируемой базы данных

Выписываем все реквизиты, даем им имена и определяем функциональные зависимости (таблица 5):

Таблица 5 – Имена и функциональные зависимости реквизитов



Полученная информационно-логическая модель (ИЛМ) представлена на рисунке 7.



2 способ: Проектирование на основе имеющейся структуры или внешних данных.

Иногда проектирование базы данных начинается с предлагаемых объектов будущей базы данных. Тогда необходимо определить границы предметной области, цели проектирования, самостоятельно продумать, какими атрибутами будут описываться объекты, выявить их взаимосвязи на основе взаимодействия экземпляров этих объектов. Для этого можно разработать бланк учетной информации и далее действовать по описанию 1-го способа.

Например, требуется разработать базу данных «Успеваемость» с таблицами Студент, Предмет, Экзамен. Исходя из названия, представляем предметную область следующим образом: в вузе необходимо вести учет сдачи экзаменов в сессию. Исходные данные могут быть выбраны из ведомости, которая выдается на экзамен. В ней фиксируют название предмета, фамилию преподавателя, семестр, группу и список студентов группы. Фраза «Cтудент сдает Экзамен по Предмету» позволяет выявить множественную зависимость между сущностями

Студент и Предмет, которые свяжет связующая сущность Экзамен с описательным атрибутом – оценкой. На рисунке 8 представлена информационно-логическая модель (ИЛМ), которая требует дальнейшей нормализации, поскольку заметно излишнее дублирование данных в таблицах.



Рисунок 8 – ИЛМ базы данных «Успеваемость» Если в основе разработки имеются данные, расположенные в других источниках, например, в электронных таблицах, то необходимо провести анализ наименований полей списка электронной таблицы, выявить объекты, построить их взаимосвязи, определиться с целями разработки базы данных. Ниже на рисунке 9 представлена электронная таблица с данными об оплате коммунальных услуг.

Из списка полей можно выявить следующие объекты и их атрибуты: Услуга (Наименование, Тариф), Плательщик (Фамилия, Адрес) и Оплата (Код, Дата, Количество: метраж – для квартплаты, объем – за газ и электроэнергию, минуты – за телефон и т. д.). Вычисляемое поле Всего в базу данных не заносится.

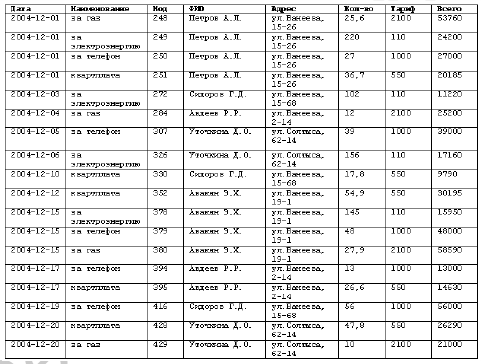


Рисунок 9. Excel-таблица с данными «Коммунальные услуги»

Для проектирования базы данных информационно-логическая модель (ИЛМ) может выглядеть так, как показано на рисунке 10.



Рисунок 10 – ИЛМ базы данных «Коммунальные услуги»

Таблицы MS Access могут строиться на основе импорта данных, в частности из электронных таблиц. Используя эту возможность, вся таблица переносится в базу данных, затем, используя язык SQL, делаются проекции данных в новые таблицы, структура которых продумывается заранее. Затем эти таблицы в Конструкторе описываются ключевыми реквизитами и полями связи. Уточняются (корректируются) типы данных. Важно не потерять исходную информацию, которая была в электронной таблице.

При корректной работе в базе данных получатся таблицы-справочники и таблицы с учетной информацией, что разрешает аномалии, присущие ненормализованным отношениям импортированной исходной таблицы.

3 способ: Проектирование на основе описания предметной области – общей постановки.

Например, требуется разработать базу данных для ведения учета денежных затрат на покупки членами семьи.

Процесс проектирования состоит в следующем:

1. Требуется определить, чем конкретно должна будет заниматься база данных. Для нашего примера это решение следующих задач:

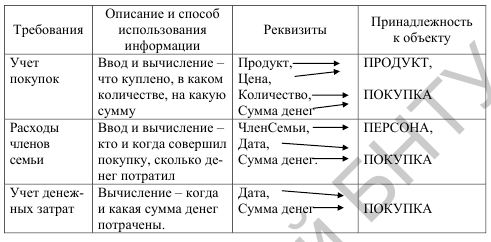
− учет покупок;

− учет ежедневных денежных затрат на покупки;

− учет расходов каждого члена семьи и т. д.

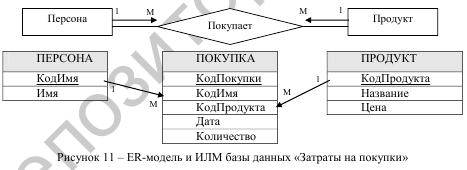
Эти требования и пожелания к разрабатываемой БД записываются в столбик на большом листе бумаги.

2. Следует просмотреть все требования, удалить все повторяющиеся или явно взаимоисключающие условия и свести все в одну таблицу (таблица 6).

Таблица 6 – Выделение реквизитов 

3. Необходимо конкретизировать требования к каждому объекту и выявить связи между ними, что показано на рисунке 11.

Анализируя исходные данные, можно выявить связи между объектами Персона и Продукт как «многие-ко-многим», что требуется разбить при помощи дополнительной сущности (глагола), который следует превратить в имя существительное.



4. Далее проектируются таблицы, определяются данные, хранящиеся в них, прикидывается домен для данных, описывается каждое данное.

5. Затем следует провести нормализацию таблиц, в результате чего должны быть получены следующие итоги: все пожелания воплощены в конкретные типы и виды данных, все данные взаимосвязаны между собой.

Эти связи позволят составить схему функционирования всей БД. В проектируемой базе данных можно делать выборки по временным интервалам (суммы за покупки за день, неделю, месяц и т. д.), оценить на что уходит семейный бюджет.

### 7. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В процессе создания базы данных вначале осуществляется конструирование таблиц, создаются схемы данных, которые осуществляют связи между таблицами. Внешний вид схемы совпадает с графическим представлением информационно-логической модели. В схеме данных могут быть заданы параметры обеспечения целостности БД, если модель разработана в соответствии с требованиями нормализации.

Для создания оптимальной структуры разрабатываемой базы данных и проектирования интерфейса по работе с ней следует применить следующие шаги:

1. Исследуйте моделируемую информационную среду:

1.1. Определите, откуда и в каком виде поступает информация.

1.2. Как часто информация меняется, кто и как работает с данными.

1.3. Какие бумажные носители, формы или файлы используются при обработке информации.

2. Создайте список объектов с их свойствами и атрибутами:

2.1. Сначала создайте список всех возможных атрибутов, а затем сгруппируйте их в объекты.

2.2. Проанализируйте объекты на соответствия их атрибутов (возможно, появятся дополнительные объекты или другие атрибуты).

2.3. Проведите процедуру нормализации: приведите разрабатываемую базу данных к 3-й нормальной форме.

2.4. Задокументируйте свои конструктивные решения в виде диаграммы «сущность–связь» (ER-диаграмма) или информационно-логической модели (ИЛМ).

2.5. Создайте макет таблиц и связей между ними.

3. Обоснуйте выбор СУБД и среды разработки клиентского приложения:

3.1. Разработайте физическую модель данных (объекты, поля и их типы, ограничения и значения по умолчанию, null-значения и прочие правила, обеспечивающие декларативную целостность данных).

3.2. Предусмотрите обеспечение целостности данных по ссылкам на уровне каскадных связей таблиц или в виде триггеров и обоснуйте свои решения.

3.3. Разработайте интерфейс клиентского приложения.

4. Создайте базу данных, поместите в нее прототипы данных:

4.1. Разработайте ряд запросов, задокументируйте их в виде SQL-скриптов и опишите полученные результаты.

5. Разработайте оконный интерфейс для демонстрации работы с базой данных:

5.1. Обеспечьте эффективность функционирования, простоту и удобство эксплуатации.

5.2. Разработайте управляющую кнопочную форму.

6. Разработайте отчетные документы для демонстрации работы с базой данных:

6.1. Обеспечьте эффективность представления информации, простоту и удобство просмотра.

6.2. Разработайте отчеты с группировками данных.

7. Проведите тестирование и опишите руководство пользователя по работе с базой данных.

Если база данных преобразована в среду MS SQL Server, разработайте хранимые процедуры, триггеры, курсоры, которые необходимы для обработки и извлечения данных, предусмотрите и обоснуйте способы обеспечения безопасности работы с базой данных на уровне групп пользователей.

### 8. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учеб. пособие / Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. – М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007 – 400 с.
2. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник. Гвоздева В.А., Лаврентьева И.Ю. / – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2011. – 320с.: ил. – (Профессиональное образование).
3. Технология разработки программных продуктов: учебник для студентов сред. проф. образования/А.В. Рудаков. – 7 –е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012 – 208 с.
4. Емельянова Н. З., Партыга Т. Л., Попов И. И. Основы построения АИС: [Электронный аналог печатного издания] – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2007. – 416 с.: ил. – (Профессиональное образование).
5. Смирнова Г.Н. и др. Проектирование экономических информационных систем: [Электронный аналог печатного издания] / Г.Н. Смирнова, А.А. Сорокин, Ю.Ф. Тельнов; Под редакцией Ю.Ф. Тельнова. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 512 с.: ил.
6. Н.А. Гайдамакин Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: Учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2002 – 368 с., ил.
7. Фуфаев. Э.В. Разработка и эксплуатация удаленных баз данных: учебник для студ. сред. проф. образования/ Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.
8. Старков А.Ю. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Базы данных».

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Образец титульного листа**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Адамовский сельскохозяйственный техникум

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

Высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный аграрный университет»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине МДК 01.01 "Эксплуатация информационной системы" на тему: Организация разноуровневого доступа в ИС «Туристическая фирма».

Специальность: 09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

Выполнил студент

Иванов И.И.

Проверила преподаватель:

Макашев Ж.Т.

Адамовка, 2015

### ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Образец задания**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Адамовский сельскохозяйственный техникум

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

Высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный аграрный университет»

Специальность 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

По дисциплине: **МДК 01.01** «**Эксплуатация информационной системы*»***

Студенту группы: ***31ИС***

Вариант №

На тему:

В курсовой работе должны быть представлены:

Введение

1. Описание предметной области.

1.1 Общее описание предметной области

1.2 Описание входных документов

1.3 Описание выходных документов

1.4 Cпиcoк oгрaничeний

2. Постановка задачи.

3. Техническое задание

4. Проектирование реляционной базы данных.

4.1 Инфологическая модель базы данных

4.1.1 Описание сущностей

4.1.2 Описание связей

4.1.3 ER - диаграмма

4.2 Даталогическая модель базы данных

5. Разработка технологий доступа у базе данных

5.1 Выбор пользователей базы данных

5.2 Разграничение полномочий пользователя.

6. Проектирование клиентского приложения.

7. Организация обмена данными между серверной частью и клиентским приложением.

8. Инструкция по эксплуатации базы данных и клиентского оборудования.

9. Заключение.

10. Список литературы.

11. Приложения.

Дата выдачи «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

преподаватель – руководитель курсовой работы

Дата окончания «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

преподаватель – руководитель курсовой работы.

Задание к курсовому проекту получил «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Образец содержания**

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение………………………………………………………………............ | 3 |
| Глава 1.Анализ деятельности ресторана «Шоколад»………………… | 5 |
| 1.1 Общая характеристика ресторана…………………………………… | 10 |
| 1.2 Организационная структура ресторана………………………………. | 15 |
| Глава 2. Исследовательская часть…………………………………………... | 16 |
| 2.1 Общие сведения о системах автоматизации расчетов……………… | 16 |
| 2.2 Обоснование выбора аппаратных и программных средств……………………………………........... | 19 |
| Глава 3. Охрана труда. Рабочее место пользователя ЭВМ…............. | 23 |
| 3.1 Потенциально опасные и вредные производственные факторы…. | 23 |
| 3.2 Обеспечение электробезопасности | 25 |
| 3.3 Обеспечение санитарно-гигиенических требований к помещениям вычислительных центров…………………………………… | 27 |
| Глава 4. Экономическая часть……………………………………………. | 28 |
| 4.1 Технико-экономическое обоснование……………………………….. | 28 |
| 4.2 Определение себестоимости проекта…….. …………………….. | 29 |
| 4.3 Определение технологической себестоимости в сфере эксплуатации…………………………………………………………........... | 30 |
| Заключение……………………………………………………………… | 31 |
| Список используемой литературы ……………………………………….. | 32 |
| Приложение…………………………………………………………. | 33 |
|  |  |
|  |  |

### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Образец списка литературы**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Баранова Ю.Ю., Перевалова Е.А., Тюрина Е.А., Чадин А.А. Методика использования электронных учебников в образовательном процессе. //Информатика и образование. 2003 - № 8.
2. Булыгин В. Г. Основы автоматизации процесса обучения. – Йошкар-Ола, 2003. - 187 с.
3. Дубовиченко С.Б.- Компьютерные сети и Интернет. – Алматы: Данекер, 2005. – 194 с.
4. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников. Монография. - Астрахань: ЦНТЭП, 2005. – 364 с.
5. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании. – М.: Академия, 2003. - 192 с.
6. Армстронг Майкл. Основы менеджмента. Как стать лучшим руководителем. Ростов-на-Дону: «Феникс», 1998. – 378с.

Электронные Интернет-ресурсы:

* ЭБС «Книгофонд», [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru);
* ЭВС Издательство «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);
* elibrary.ru, <http://elibrary.ru>
* Библиотека ОГАУ, [www.libr.orensau.ru](http://www.libr.orensau.ru).
* Научной электронной библиотеке периодических изданий, <http://elibrary.ru>.
* Русский гуманитарный интернет-университет, <http://sbiblio.com>.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**Образец оформления таблицы**

Таблица 4

Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Обозначение | Значение |
| Поправочный коэффициент для  определения работ на стадиях:  - технического проекта  - рабочего проекта | *К1*  *К2* | 0,5  0,58 |
| Поправочный коэффициент на этапе  технического проекта, рабочего  проекта и внедрения | *К3* | 0,9 |
| Поправочный коэффициент на этапе  Технической работы | *Кптп* | 0,85 |
| Поправочный коэффициент на этапе  Работы | *Кпрп* | 1 |
| Поправочный коэффициент для определения стоимости работ на ЭВМ | *KЭВМ* | 0,2 |
| Базисная стоимость на стадии  технического задания, руб./ч | *Сбтз* | 100 |

Таблица 4 (продолжение)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Базисная стоимость на стадии  технического проекта, руб. | *Сбтп* | 2000 |
| Базисная стоимость на стадии  рабочего проекта, руб. | *Сбрп* | 5000 |
| Базисная стоимость на стадии внедрения, руб. | *Сбвн* | 400 |
| Годовой действительный фонд времени работы с программой, ч | *Фд* | 250 |
| Месячная зарплата пользователя проекта, руб. | *Зм* | 10000 |
| Отчисления в фонды, всего, % | *Оф* | 35,8 |
| Коэффициент, учитывающий время работы над данной задачей при базовом варианте | *Кб* | 0,3 |
| Количество месяцев в году | *М* | 12 |
| Количество рабочих дней в месяце | *Кд* | 20,75 |
| Количество часов в рабочем дне | *Кч* | 8 |
| Налог на добавленную стоимость | *Nдоб* | 0,18 |
| Отчисления на дополнительную заработную плату | *Пр* | 0,1 |
| Коэффициент индексации | *Кинд* | 3 |

### ПРИЛОЖЕНИЕ 6

**Образец оформления рисунка**

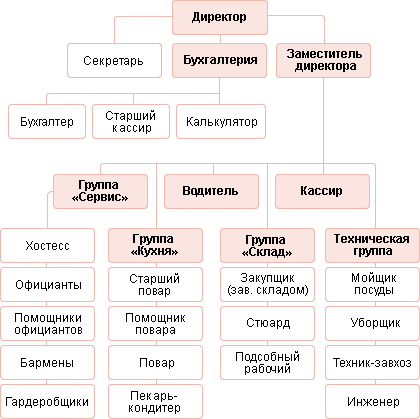


Рис. 1. Организационная структура ресторана