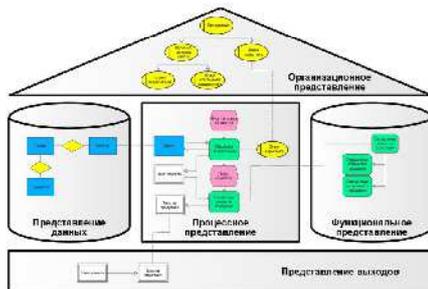




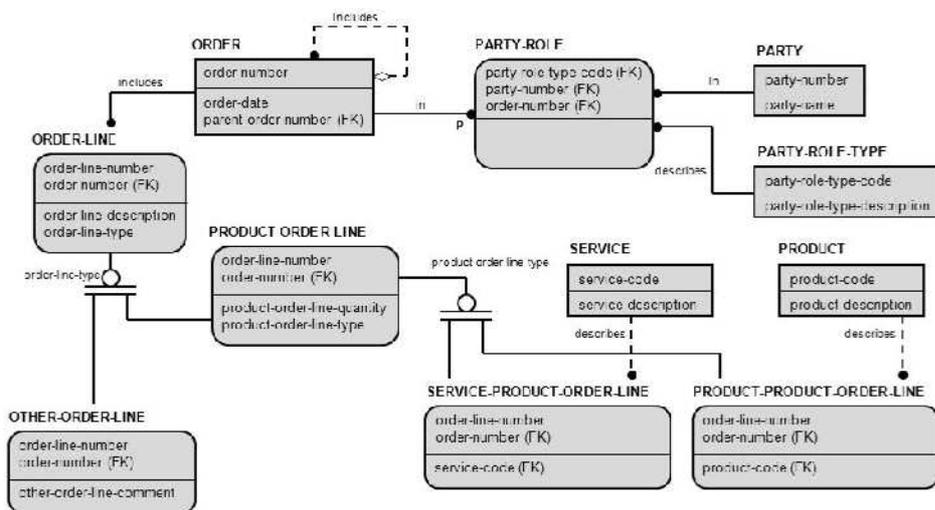
Сорокин Анатолий Александрович



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к курсовой работе (проекту)

по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем»



Ставрополь

2025

Введение

Курсовой работа (проект) – самостоятельная работа студента, основной целью и содержанием которого является развитие навыков теоретических и экспериментальных исследований, инженерных расчетов, составления технико-экономического обоснования различных решений или обобщений, оценка результатов исследований, способствующих успешной подготовке к выполнению дипломного проекта.

Курсовая работа (проект) занимает важное место в учебном процессе, поскольку оно способствует получению навыков и знаний, необходимых студенту при изучении других дисциплин. Курсовое проектирование является одним из этапов изучения дисциплины, на котором проверяется уровень подготовки студентов по профилю изучаемой дисциплины, умение самостоятельно работать с литературой, принимать обоснованные решения при разработке автоматизированных систем управления.

Она призвана углубить знания обучающихся по изучаемым дисциплинам, полученные ими в ходе теоретических и практических занятий, привить им навыки самостоятельного изучения материала, исследовательской деятельности, а также сформировать у обучающихся навык подбирать, изучать и обобщать материалы источников информации на бумажных и электронных носителях.

1. Цели и задачи курсовой работы (проекта)

Цель курсовой работы – углубление знаний студентов, полученных в процессе освоения теоретического курса и лабораторного практикума по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем», приобретение практических навыков проектирования программного обеспечения информационных систем с применением современных инструментальных средств и технологий.

Задачами курсовой работы (проекта) является исследование методов и средств, получение практических навыков проектирования информационных систем с использованием различных нотаций моделирования.

Рекомендуемые программные средства:

- функционального моделирования, объектно-ориентированного анализа и проектирования – AllFusion Process Modeler (BPWin), Rational Rose, Draw.io, MS Visio;
- информационного моделирования – AllFusion ERwin Data Modeler (ERWin), Draw.io, MS Visio;
- управление проектом – Time-Line, Microsoft Project;
- оформление проекта – Draw.io, MS Visio.

Студенту предоставляется право по согласованию с руководителем курсовой работы предлагать свою тему. Для наиболее подготовленных студентов выполнение тематика курсовых работ может быть расширена с целью развития не только инженерных, но и исследовательских навыков. При этом предполагается, что постановка задач проекта будет расширена.

Выбор программных и инструментальных средств зависит от решаемых задач и подлежит согласованию с преподавателем.

2. Формулировка задания на курсовую работу (проект)

Задание на курсовую работу по дисциплине является индивидуальным и должно содержать:

- текст индивидуального задания, на основании которого выполняется проектирование;
- требования к функциональным характеристикам проекта;
- требования к документации по проекту.

При выполнении курсового проекта следует руководствоваться общими указаниями по организации и методике проведения курсового проектирования в вузе и другими методическими материалами по специальности.

3. Основное содержание работы (проекта)

Выполненная курсовая работа (проект) должна давать достаточно полное представление о принятых при проектировании решениях, с обоснованием правильности решений. Работа иллюстрируется диаграммами, схемами и

программами, выполняемыми с соблюдением всех требований ЕСПД. Эти диаграммы, схемы и программы входят в общий объем работы и нумеруются.

Курсовая работа (проект) оформляется в соответствии с общими правилами оформления научно-исследовательских работ и должна содержать:

- титульный лист (Приложение 2);
- содержание (оглавление);
- введение;
- основную часть;
- заключение с указанием основных результатов работы;
- список использованных источников литературы;
- приложения (при необходимости).

Общие требования:

Титульный лист курсовой работы (проекта) содержит следующие элементы: полное наименование вышестоящего органа (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации), университета (федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» института / факультета и кафедры, название дисциплины; тему курсовой работы (проекта); сведения об исполнителе (Ф.И.О. обучающегося, группа, подпись); сведения о преподавателе (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание); наименование места и год выполнения; сведения о регистрации на кафедре, количество баллов (по БРС) и оценка (переведенная в пятибалльную систему), даты и подписью ведущего преподавателя.

Содержание (Оглавление) включает порядковые номера и наименование структурных элементов курсовой работы (проекта) с указанием номера страницы, на которой они помещены.

Введение характеризует:

Актуальность темы исследования – обоснование теоретической и практической важности выбранной для исследования проблемы.

Цель и задачи курсовой работы (проекта) - краткая и четкая формулировка цели проведения исследования и нескольких задач, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

Предмет исследования - формулировка конкретного вопроса или анализируемой проблемы.

Объект исследования.

Методы исследования (желательно)

Структура работы - краткое содержание глав и параграфов основной части работы.

Последовательность рубрик должна соответствовать приведенному перечню, наименование каждой рубрики выделяется в тексте жирным шрифтом.

Основная часть курсовой работы (проекта) может содержать следующие части: главы; разделы (параграфы); пункты; подпункты.

Заключение - краткое изложение основных, наиболее существенных результатов проведенного анализа, сформулированных в виде выводов, соответствующих цели и поставленным во введении задачам исследования.

В списке использованных источников литературы должны быть представлены основные источники по теме:

- нормативно-правовые документы (ГОСТы, кодексы, стандарты, законы);
- учебники и учебные пособия;
- отраслевые периодические издания;
- научные статьи, монографии и материалы научных конференций;
- интернет-ресурсы (официальные сайты организаций, базы данных и т.д.)
- материалы лабораторных и полевых исследований;
- данные, собранные во время практик;

Список должен содержать не менее 10 современных источников, изученных обучающимися (преимущественно даты издания не более 5 лет относительно года написания курсовой работы, кроме исторических вопросов).

На основные приведенные в списке источники должны быть ссылки в тексте курсовой работы. Оформление ссылок на источники литературы определяется в методических рекомендациях по выполнению курсовой работы (проекта).

Приложения - вспомогательные иллюстративно-графические, табличные, расчетные и текстовые материалы, которые нецелесообразно (объем более 1 страницы) приводить в основном тексте курсовой работы (проекта).

Содержание основной части курсовой работы (проекта)

Основная часть должна содержать следующий набор разделов:

Описание предметной области (Системный анализ предметной области). При создании ИС должны быть выполнены действия по изучению деятельности предприятия. Вначале производится сбор информации о предприятии, его целях и задачах, структуре и финансово-хозяйственной деятельности. Также изучаются внешние процессы, взаимодействующие с предприятием, и среда, в которой предприятие осуществляет свою деятельность. В целом, до момента непосредственного проектирования ИС, должно быть получено комплексное описание предприятия и его бизнеса.

На первом этапе необходимо полностью описать предметную область, в которой функционирует предприятие, определить его бизнес-правила, а также создать организационную схему предприятия, которая должна содержать:

- уровень руководства (верхний уровень схемы);
- уровень подразделений предприятия (средний уровень);
- нижний уровень, на котором детализируется структура подразделений предприятия (перечень должностей в подразделении, численный состав сотрудников каждой должности).

Подразделения и должности на схеме изображаются в виде прямоугольников с названием подразделения (должности) внутри. Связи между подразделениями должны отражать отношения административной подчиненности подразделений. Описание перечня обязанностей каждой должности приводится на естественном языке.

Также этап исследования предметной области включает построение классификации и текстовое описание бизнес-процессов организации.

Создание функциональной модели. На данном этапе необходимо создать функциональную схему предприятия, которая должна отражать:

- взаимодействие предприятия с внешней средой (партнеры, клиенты, поставщики сырья и материалов, налоговые органы и т.д.);
- превращение полученных извне ресурсов в продукцию предприятия;
- взаимодействие отделов предприятия в ходе производственной деятельности.

Метод SADT (IDEF0) (Structured Analysis and Design Technique) считается классическим методом процессного подхода к управлению. Основным принципом процессного подхода заключается в структурировании деятельности организации в соответствии с ее бизнес-процессами, а не организационно-штатной структурой. Именно бизнес-процессы, формирующие значимый для потребителя результат, представляют ценность, и именно их улучшением предстоит в дальнейшем заниматься. С другой стороны, модель, основанная на бизнес-процессах, содержит в себе и организационно-штатную структуру предприятия.

В соответствии с этим принципом бизнес-модель должна выглядеть следующим образом:

1. Верхний уровень модели должен отражать только контекст системы – взаимодействие моделируемого единственным контекстным процессом предприятия с внешним миром.

2. На втором уровне модели должны быть отражены основные виды деятельности (тематически сгруппированные бизнес-процессы) предприятия и их взаимосвязи. В случае большого их количества некоторые из них можно вынести на третий уровень модели. Но в любом случае под виды деятельности необходимо отводить не более двух уровней модели.

3. Дальнейшая детализация бизнес-процессов осуществляется посредством бизнес-функций — совокупностей операций, сгруппированных по определенным признакам. Бизнес-функции детализируются с помощью элементарных бизнес-операций.

4. Описание элементарной бизнес-операции осуществляется посредством задания алгоритма ее выполнения.

Модель должна состоять из следующих диаграмм (рисунок 3.1)



Рисунок 3.1 – Структура модели IDEF0

Создание информационной модели. Для построения информационной модели необходимо проанализировать процессы получения, хранения и использования информации на предприятии. Одним из основных информационных носителей являются документы, используемые при работе предприятия. Кроме информации на бумажных носителях, может использоваться информация, хранящаяся в электронном виде, и информация, передаваемая между сотрудниками устно. На схему заносится информация, непосредственно относящаяся к производственным процессам.

На схеме должен отображаться информационный обмен между предприятием и внешней средой, между отделами предприятия. Схема должна иллюстрировать – откуда возникает информация, как и куда передается, где хранится и как используется.

Для реализации денного раздела необходимо использовать нотации DFD и IDEF3

Определение целей, задач и функций ИС. На данном этапе необходимо охарактеризовать функции, проектируемой ИС, входящую и выходящую информацию (отчеты). Описать профили пользователей и их функции и задачи при работе с ИС.

Проектирование базы данных. На данном этапе необходимо создать концептуальную модель базы данных информационной системы. Для этого требуется провести анализ информационной модели, бизнес-процессов, функционального состава ИС на предмет выявления информации и данных, которые будут храниться в базе данных. Синтаксис отображения концептуальной модели базы данных – IDEF1X.

На этапе проектирования базы данных рекомендуется использовать AllFusion ERwin Data Modeler (ERWin). Процесс моделирования в ERWin базируется на методологии проектирования реляционных баз данных IDEF1X. Данная

методология определяет стандарты терминологии и графического изображения типовых элементов на ER-диаграммах.

Для получения реляционной схемы из ER-модели, необходимо:

- а) построить набор необходимых отношений базы данных;
- б) выделить первичные и внешние ключи определенных отношений;
- в) привести полученные отношения к третьей нормальной форме;
- г) определить ограничения целостности для внешних ключей отношений и для отношений в целом;
- д) представить связи между внешними и первичными ключами в виде вертикальной диаграммы.

Используя имеющуюся СУБД создать спроектированную базу данных.

На этапе проектирования (при разработке даталогических и инфологических моделей) возможно также использование следующих средств проектирования: MS Visio и ERWin. Пример описания раздела приведен в приложении 1.

Описание технических требований к ИС. На завершающем этапе проектирования необходимо сформулировать требования к аппаратной части, а также к базовому программному обеспечению.

Экономическое обоснование. На начальных этапах процесса проектирования должны быть приняты принципиальные решения, во многом определяющие этот процесс, а также качество и трудоемкость разработки. К таким решениям относят:

- выбор архитектуры программного приложения;
- выбор типа пользовательского интерфейса и технологии работы с документами;
- выбор подхода к разработке (структурного или объектного);
- выбор языка и среды программирования.

Необходимо дать характеристику преимуществ выбора проектных решений и описать преимущества для предприятия от внедрения проектируемого приложения.

Необходимо дать характеристику преимуществ выбора проектных решений и описать преимущества для предприятия от внедрения проектируемого приложения.

Разработать план автоматизации предметной области с помощью MS Project.

Описать проект автоматизации:

1. Создать новый проект
2. Установить параметры проекта
3. Описать структуру проекта автоматизации, т.е. описать этапы автоматизации компании

4. Детализировать этапы работ по автоматизации на подэтапы

5. Установить параметры работ проекта автоматизации

Провести ресурсное планирование проекта:

1. Внести все виды ресурсов в таблицу ресурсов с указанием располагаемого объема
2. Произвести распределение этих ресурсов между работами проекта (т.е. какие ресурсы понадобятся для выполнения каждой работы)
3. Определить имеются ли перегруженные ресурсы
4. Определить и описать причины перегрузки ресурсов
5. Сформировать план по кадрам

Выполнить стоимостной анализ проекта. Сформировать финансовый план. Сделать выводы по данным отчетам

4. Общие требования к курсовой работе (проекту)

Курсовая работа (проект) оформляется студентом на одной стороне листа бумаги формата А4. При этом необходимо оставлять поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм.

Основной текст 14 кегель, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5, выравнивание по ширине, абзац 1,25. Текст в табличной части – 12 кегель шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1.

Изложение текста должно быть кратким, четким и вестись от первого лица множественного числа.

Рекомендуемый общий объем курсовой работы не менее 25 страниц. Рекомендуемый объем введения: 2-3 страницы, заключения: 1-2 страницы, основной части: не менее 20 страниц.

Весь текст работы делят на разделы. Каждый раздел следует начинать с новой страницы. Разделы в пределах всей работы, а также подразделы и пункты имеют порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой в конце, например: 1. – первый раздел; 2. – второй раздел; 2.1. – первый подраздел второго раздела; 2.1.1. – первый пункт первого подраздела второго раздела. Введение и заключение не нумеруются.

Заголовки разделов и подразделов пишут строчными буквами (кроме первой прописной) посередине текста. В заголовке не допускаются переносы слов. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовок подчеркивать нельзя.

В работе необходимо выдержать единые обозначения и размерности для используемых параметров, переменных и характеристик. Допускаются сокращения слов, терминов, обозначений, только общепринятых.

Иллюстрации в работе, кроме таблиц, имеют подпись «рисунок». Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например: рисунок 3.2 – Название (второй рисунок третьего раздела) и размещается посередине под рисунком. Иллюстрации снабжаются кратким названием.

В работе рисунки могут быть выполнены с помощью любого графического редактора. Рисунок располагают после той страницы, где на него дана первая ссылка.

Иллюстрация должна быть расположена так, чтобы ее было удобно рассматривать (без поворота записи или поворачивая по часовой стрелке). Количество иллюстраций должно быть минимальным, но достаточным для пояснения излагаемого материала.

Таблицы служат для оформления цифрового материала, приводятся после первого упоминания о них в тексте. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью, если таблица не имеет

номера, и сокращенно – если имеет номер, например: «в таблице 1.2». Номер и название таблицы необходимо размещать с отступом 1,25.

В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации следует указывать сокращенно слово «смотри», например, «см. таблицу 1.2».

Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок и слово «Таблица» начинают с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают. Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных – если они самостоятельные.

Таблицу размещают таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота записи или с поворотом по часовой стрелке. При большом количестве строк допускается перенос таблицы на другой лист, при этом шапка дублируется на следующем листе. Если цифровые или другие данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Формулы в записке (если их более одной) нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер ставится с правой стороны листа на уровне нижней строки формулы в круглых скобках, например: (3.1) – первая формула третьего раздела.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой со слова «где» без двоеточия после него в той же последовательности, в какой они даны в формуле с новой строки.

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строчку, оно должно быть перенесено после соответствующих знаков «=» или «+», «-», «х». При написании формулы и выбора справочных данных необходимо делать ссылку на литературный источник, из которого они были заимствованы.

При ссылке в тексте на используемую литературу указывают порядковый номер, выделенный двумя квадратными скобками по списку источников, например [20]. Литературу следует располагать в списке в порядке появления ссылок в тексте. Источник описывается по следующей форме; фамилия и инициалы автора, полное название книги или статьи, место и год издания, объем; для журнала – название журнала, год издания, номер страницы.

Приложения оформляют как продолжение работы на последующих ее страницах или в виде отдельной части, располагая их в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение А», «Приложение Б» и т.д., написанные прописными буквами, обозначается приложение буквами русского алфавита: А, Б, В, ... и т.д..

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на подразделы и пункты, нумеруемые арабскими цифрами в пределах каждого приложения, перед ними ставится буква «П», например П. А.2.3, что означает третий пункт второго подраздела первого приложения.

Рисунки, таблицы, формулы в пределах каждого приложения нумеруют арабскими цифрами, например: «Рисунок П.А.1» (первый рисунок первого приложения); «Таблица П.А.1» (первая таблица первого приложения).

В работе все страницы, в том числе титульный лист, содержание, листы с таблицами, рисунками, графиками, нумеруются арабскими цифрами. На титульном листе и задании номер не ставят, на последующих страницах (начиная с содержания) номер проставляют снизу посередине.

К оформлению иллюстративного материала следует приступать после написания работы и составления плана доклада по защите проекта, что позволит вынести на плакаты наиболее интересные иллюстрации, которые помогут рационально построить доклад при защите.

Законченная работа (проект) подписывается студентом.

5. Порядок защиты курсовой работы (проекта)

В целях выполнения требований по хранению курсовых работ (проектов) законченная и оформленная в соответствии с установленными требованиями курсовая работа (проект) и сопроводительный материал предоставляется преподавателю для защиты в распечатанном виде.

Курсовая работа (проект) допускается к защите при выполнении следующих условий:

- степень оригинальности текста курсовой работы (проекта) устанавливается зав.кафедрой в соответствии со спецификой дисциплины (рекомендуемые значения - 25% для работ, выполненных обучающимися по образовательным программам бакалавриата и специалитета, не ниже 35% - по образовательным программам магистратуры);

- рекомендуется наличие рецензии преподавателя, принимающего курсовую работу (проект).

Защита курсовых работ (проектов) относится к промежуточной аттестации и проводится, как правило, в конце семестра. Дата защиты курсовых работ (проектов) назначается кафедрой, деканатом вносится в расписание промежуточной аттестации и отражается в расписании учебных занятий.

Защита курсовых работ (проектов) проводит ответственный преподаватель, а в случае возникновения спорных ситуаций директором/деканом создается комиссия, в состав которой входит заведующий кафедрой и преподаватели института/факультета.

Требования к защите курсовой работы (проекта) должны содержаться в методических рекомендациях (утвержденной кафедрой) по выполнению работы и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Рекомендуем защиту курсовой работы проходить в форме публичного выступления (5-7 мин.) с представлением результатов работы в виде презентации (5-7 слайдов) и ответов на вопросы преподавателя/комиссии (5 мин). Иные и дополнительные требования к защите работы могут определяться кафедрой.

Выполненная и защищенная курсовая работа (проект) оценивается в соответствии с учетом балльно-рейтинговой системы оценивания и критериями оценки.

Критериями оценки являются:

- своевременность выполнения проекта и его этапов;
- качество выполнения работы (проекта);
- качество оформления работы;
- знание теоретических вопросов, методов расчета и разработки, использованных для достижения цели проекта;
- умение обосновать принятые решения.

Если в процессе защиты выяснится, что работа (проект) выполнена несамостоятельно, то такой проект снимается с защиты, а студенту по решению кафедры выдается новое задание.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования курсовую работу (проект) необходимо оценить по следующим критериям с учетом установленных максимальных баллов:

Критерий	Максимальное значение в баллах	Набранных баллов
Оформление курсовой работы/проекта	10	
Содержание курсовой работы/проекта	60	
Защита курсовой работы/проекта	30	
ИТОГО	100	

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную систему оценки знаний осуществляется следующим образом:

- 89-100 - оценка «отлично»,
- 77 - 88 баллов - оценка «хорошо»,
- 65 - 76 баллов - оценка «удовлетворительно»,
- менее 64 баллов - оценка «неудовлетворительно».

В день защиты курсовой работы (проекта) оценка фиксируется в зачетной книжке обучающегося и в электронной ведомости.

У обучающегося, не сдавшего в установленный срок курсовую работу (проект) и/или не защитившего её по неуважительной причине, образуется академическая задолженность. Дата пересдачи (повторная защита курсовой работы) назначается директором/деканом.

6. Список использованных источников литературы

6.1. Основная литература

1. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 357 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-783-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894610>. – Режим доступа: по подписке.

2. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2519. - ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1840494>. — Режим доступа: по подписке.

3. Проектирование информационных систем: методические указания по выполнению лабораторных / сост. В. В. Коваленко. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-4751-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851991>. — Режим доступа: по подписке.

4. Подсобляева, О. В. Проектирование экономических информационных систем: учебное пособие / О. В. Подсобляева. - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2022. - 112 с. - ISBN 978-5-9765-5146-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906159>. — Режим доступа: по подписке.

5. Трусов, А. В. Технология проектирования информационных систем: учебное пособие / А. В. Трусов, В. А. Трусов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-1340-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100456>. — Режим доступа: по подписке.

6. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-89349-978-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1588062>. — Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1. Квашнина, Е. А. Проектирование медицинских информационных систем: учебно-методическое пособие / Е. А. Квашнина, Е. Е. Трубилина. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4333-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867933>. — Режим доступа: по подписке.

2. Мартишин, С. А. Базы данных: проектирование и разработка информационных систем с использованием СУБД MySQL и языка Go: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 325 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1830834. - ISBN 978-5-16-017213-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1830834>. — Режим доступа: по подписке.

3. Вишнякова, А. Ю. Прикладной системный анализ в сфере ИТ: предварительное проектирование и разработка документ-концепции информационной системы: учебное пособие / А. Ю. Вишнякова, Д. Б. Берг; Мин-во науки и высшего обр. РФ. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 179 с. - ISBN 978-5-7996-3086-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923142>. — Режим доступа: по подписке.

4. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0785-6. -

Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1912454>. – Режим доступа: по подписке.

Приложение 1

Примеры написания раздела «Проектирования базы данных»

1. Разработка информационной подсистемы для учета клиентов

1.1 Разработка базы данных

1.1.1 Определение сущностей

Для разработки базы данных необходимо построить инфологическую модель БД.

Цель инфологического моделирования – обеспечение наиболее естественных для человека способов сбора и представления той информации, которую предполагается хранить в создаваемой базе данных. Поэтому инфологическую модель данных пытаются строить по аналогии с естественным языком (последний не может быть использован в чистом виде из-за сложности компьютерной обработки текстов и неоднозначности любого естественного языка). Основными конструктивными элементами инфологических моделей являются сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты).

Сущность – любой различимый объект (объект, который мы можем отличить от другого), информацию о котором необходимо хранить в базе данных. Необходимо различать такие понятия, как тип сущности и экземпляр сущности. Понятие тип сущности относится к набору однородных личностей, предметов, событий или идей, выступающих как целое. Экземпляр сущности относится к конкретной вещи в наборе.

На основе анализа предметной области были выбраны следующие сущности:

Таблица 1.1 – Описание сущностей

Отрасль	Отрасль хозяйственной деятельности к которой можно отнести клиента (заказчика).
Контракт	Контракты на оказание услуг
Клиенты	Клиенты организации
Скидки	Список скидок, устанавливаемых конкретным клиентам
Подразделения	Подразделения предприятия
Должности	Справочник должностей предприятия
Важность	Степень важности клиента для предприятия
Категории услуг	Категории оказываемых услуг предприятием
Сотрудники	Справочник, содержащий информацию о сотрудниках организации
Услуги	Справочник оказываемых услуг

1.1.2 Определение атрибутов сущностей

Определим атрибуты выбранных сущностей (таблица 1.2)

Таблица 1.2 – Описание атрибутов сущностей

Название сущности	Атрибут	Описание атрибута
Отрасль	Код отрасли	Идентификатор отрасли
	Отрасль	Название отрасли
Контракт	Код контракта	Идентификатор, уникальный контракта на оказание услуги
	№ контракта	Регистрационный номер контракта

Название сущности	Атрибут	Описание атрибута
	Код клиента	Идентификатор клиента (заказчика)
	Код услуги	Идентификатор оказываемой услуги
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника-исполнителя услуги
	Цена	Общая стоимость оказанной услуги
	Срок	Срок оказания услуг
	Дата контракта	Дата заключения контракта
	Количество	Количество оказанных услуг
	Отработан	Контракт отработан (закрыт, услуга оказана)
Клиенты	Код клиента	Идентификатор клиента (заказчика)
	Юр. лицо	Является ли клиент юридическим лицом
	ИНН	ИНН
	КПП	КПП
	Расчетный счет	Расчетный счет
	Контактный телефон	Контактный телефон
	Руководитель	Руководитель организации
	Фамилия Имя Отчество	Фамилия Имя Отчество (если юр. лицо – то название организации)
	Адрес	Адрес
	Код степени важности клиента	Код степени важности клиента
	Код скидки	Код скидки, предоставляемой клиенту
	Код отрасли	Код отрасли экономики, к которой относится клиент
Скидка	Код скидки	Идентификатор скидки на оказание услуг
	Скидка	Процент скидки
Подразделение	Код подразделения	Идентификатор подразделения предприятия
	Подразделение	Название подразделения
Должности	Код должности	Идентификатор должности на предприятии
	Должность	Наименование должности
Важность	Код степени важности	Идентификатор степени важности
	Важность	Степень важности
Категории услуг	Код категории	Идентификатор категории услуг
	Категория услуг	Наименование категории
	Код подразделения	Код подразделения, которое выполняет указанные услуги
Сотрудник	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Фамилия сотрудника	Фамилия сотрудника
	Телефон сотрудника	Рабочий телефон сотрудника
	Код должности	Идентификатор должности, которую замещает сотрудник
	Код подразделения	Идентификатор подразделения, в котором работает сотрудник
Услуги	Код услуги	Идентификатор услуги
	Услуга	Наименование оказываемой услуги
	Код категории	Идентификатор категории
	Описание	Описание оказываемой услуги
	Цена	Цена за оказание услуги (однократное)
	Срок	Срок оказания услуги (в днях)

1.1.3 Определение зависимостей между сущностями

Модель «сущность – связь» (МСС) (entity - relation diagram - ERD) является неформальной моделью предметной области (ПО) и используется на этапе инфологического проектирования БД. Моделируются объекты ПО и их взаимоотношения.

Достоинства МСС:

- относительная простота;
- однозначность;
- применение естественного языка;
- доступность для понимания.

Основное назначение МСС - семантическое описание ПО и представление информации для обоснования выбора видов моделей и структур данных, которые в дальнейшем будут использованы в информационной системе.

Для построения МСС используются три основных конструктивных элемента для представления составляющих ПО - сущность, атрибут и связь. Информация о проекте представляется с использованием графических диаграмм.

Естественно, существуют связи более высоких порядков, а также рекурсивная связь (между одним и тем же типом сущности). Но, как правило, от таких типов связей стоит избавляться, т. к. они сильно усложняют структуру базы данных.

Тип связи так же, как и тип сущности, может обладать атрибутом. В этом случае атрибут также рисуется в виде эллипса и соединяется линией с соответствующим ему типом связи.

Кроме классификации типов связи по числу объединяемых ею типов сущностей связи различают по видам. К базовым видам связи относят:

- а) Связь один-к-одному.
- б) Связь один-ко-многим.
- в) Связь многие-ко-многим.

В созданной модели встречаются связи типа б). Они описаны в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Связи между сущностями

Номер связи	Родительская таблица	Дочерняя таблица	Тип связи
1	Отрасль	Клиенты	1:М
2	Клиенты	Контракты	1:М
3	Скидка	Клиенты	1:М
4	Подразделения	Сотрудники	1:М
5	Подразделения	Категории услуг	1:М
6	Должности	Сотрудники	1:М
7	Важность	Клиенты	1:М
8	Категории услуг	Услуги	1:М
9	Сотрудники	Контракты	1:М
10	Услуги	Контракты	1:М

Сущность «Сведения об организации» не связана с другими сущностями. В этой сущности предполагается только одна запись о собственной организации.

Схема инфологической модели представлена на рисунке 1.1.

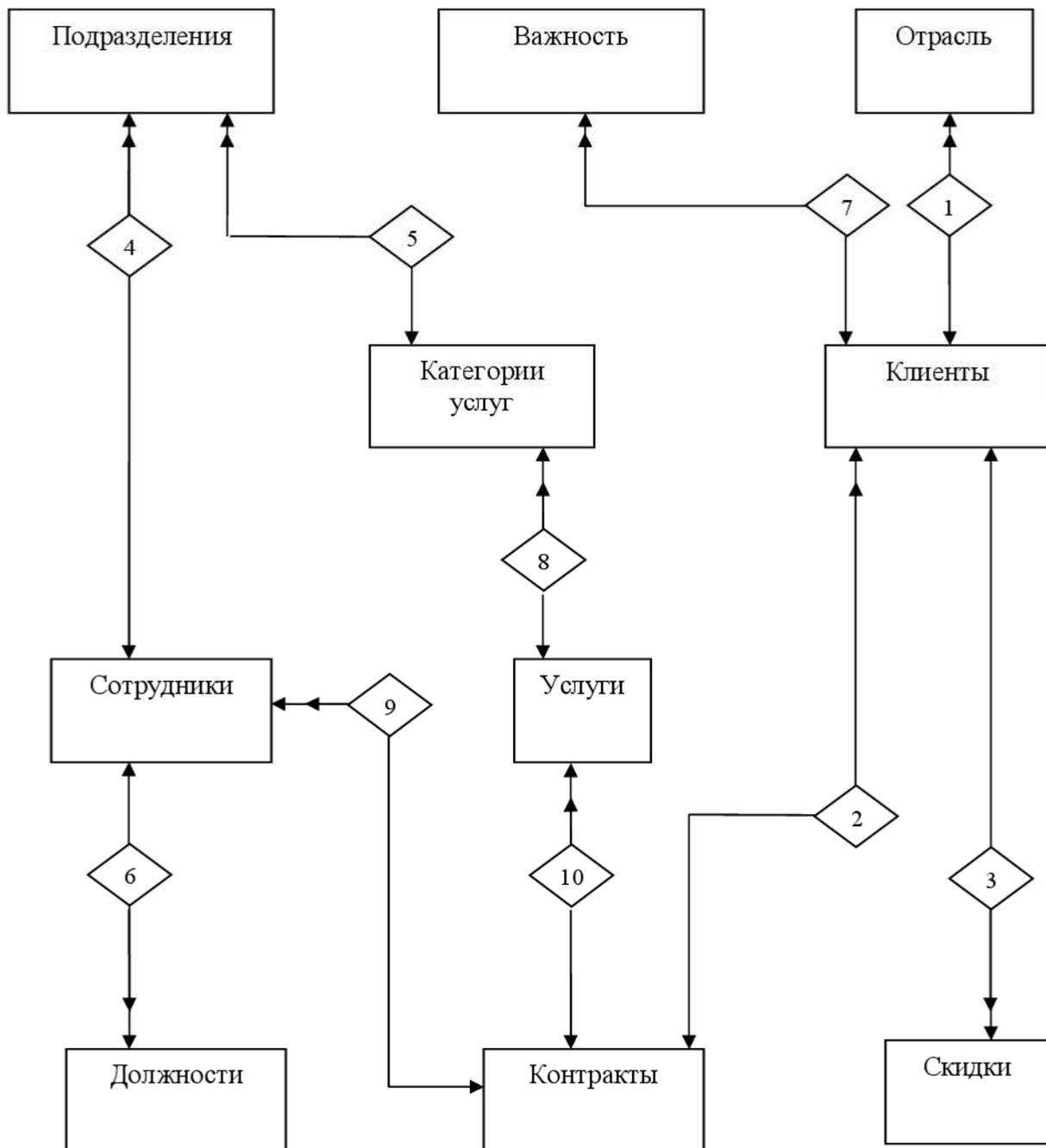


Рисунок 1.1 – Схема инфологической модели

На схеме изображены связи:

1. Отрасль – Клиенты, тип связи 1:М (много клиентов может относиться к одной отрасли).
2. Клиенты – Контракты, тип связи 1:М (с одним клиентом может быть заключено много контрактов).
3. Скидки – Клиенты, тип связи 1:М (одно наименование товара может быть заказано много раз).
4. Подразделения – Сотрудники, тип связи 1:М (в одном подразделении может быть много сотрудников).
5. Подразделения – Категории услуг, тип связи 1:М (одно подразделение может выполнять разные категории услуг).

6. Должности – Сотрудники, тип связи 1:М (может быть много несколько сотрудников с одинаковой должностью).

7. Важность – Клиенты, тип связи 1:М (может быть много клиентов одной степени важности).

8. Категории услуг – Услуги, тип связи 1:М (может быть много услуг одной категории).

9. Сотрудники – Контракты, тип связи 1:М (один сотрудник может отрабатывать много контрактов).

10. Услуги – Контракты, тип связи 1:М (одна услуга может оказываться многократно).

1.1.4 Проектирование таблиц и их атрибутов

На данном этапе должен быть определен состав реляционных таблиц, для каждой таблицы - состав ее атрибутов (столбцов) и логические связи между таблицами. Для каждого атрибута должны быть заданы тип данного, его размер и ограничения целостности.

Для каждой таблицы - первичный ключ, потенциальные ключи и внешние ключи. При этом получаемая логическая модель оценивается по достижению следующих целей проектирования;

1. Возможности хранения всех необходимых данных в БД.

2. Исключения избыточных данных.

3. Сведения числа хранимых отношений в БД к минимуму.

4. Нормализации отношений для упрощения решения проблем, связанных с обновлением, добавлением и удалением данных.

Учитывая разработанные сущности и их атрибуты, перейдем к проектированию таблиц базы данных и их атрибутов (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Перечень таблиц и атрибутов в базе данных

Название таблицы	Название атрибута	Тип данных	Ключи
Branch (отрасль)	id_branch	int	Первичный ключ
	Отрасль	varchar(50)	
Contract (контракт)	id_contract	int	Первичный ключ
	[№ контракта]	varchar(50)	
	id_contragent	int	Внешний ключ к contragent
	id_subservice	int	Внешний ключ к subservice
	id_sotrudink	int	Внешний ключ к sotrudink
	Цена	float	
	Срок	datetime	
	[Дата контракта]	datetime	
	Количество	int	
Отработан	bit		
Contragent (клиенты)	id_contragent	int	Первичный ключ
	[Юр. лицо]	bit	
	ИНН	varchar(15)	
	КПП	varchar(15)	
	[Расчетный счет]	varchar(50)	

Название таблицы	Название атрибута	Тип данных	Ключи
	[Контактный телефон]	varchar(50)	
	Руководитель	varchar(50)	
	[Фамилия Имя Отчество]	varchar(50)	
	Адрес	varchar(50)	
	id_priority	int	Внешний ключ к priority
	id_discount	int	Внешний ключ к discount
	id_branch	int	Внешний ключ к branch
Discount (скидка)	id_discount	int	Первичный ключ
	Скидка	int	
Office (подразделение)	id_office	int	Первичный ключ
	Подразделение	varchar(50)	
Position (должности)	id_position	int	Первичный ключ
	Должность	varchar(50)	
Priority (важность)	id_priority	int	Первичный ключ
	Важность	varchar(50)	
Service (категории услуг)	id_service	int	Первичный ключ
	Услуга	varchar(50)	
	id_office	int	Внешний ключ к office
Sotrudnik (сотрудник)	id_sotrudnik	int	Первичный ключ
	[Фамилия сотрудника]	varchar(50)	
	[Телефон сотрудника]	varchar(50)	
	id_position	int	Внешний ключ к position
	id_office	int	Внешний ключ к office
Discount (скидка)	id_subservice	int	Первичный ключ
	Услуга	varchar(138)	
	id_service	int	Внешний ключ к service
	Описание	varchar(256)	
	Цена	float	
	Срок	int	

В соответствии с разработанными таблицами и их атрибутами составим ER – диаграмму (рисунок 1.2).

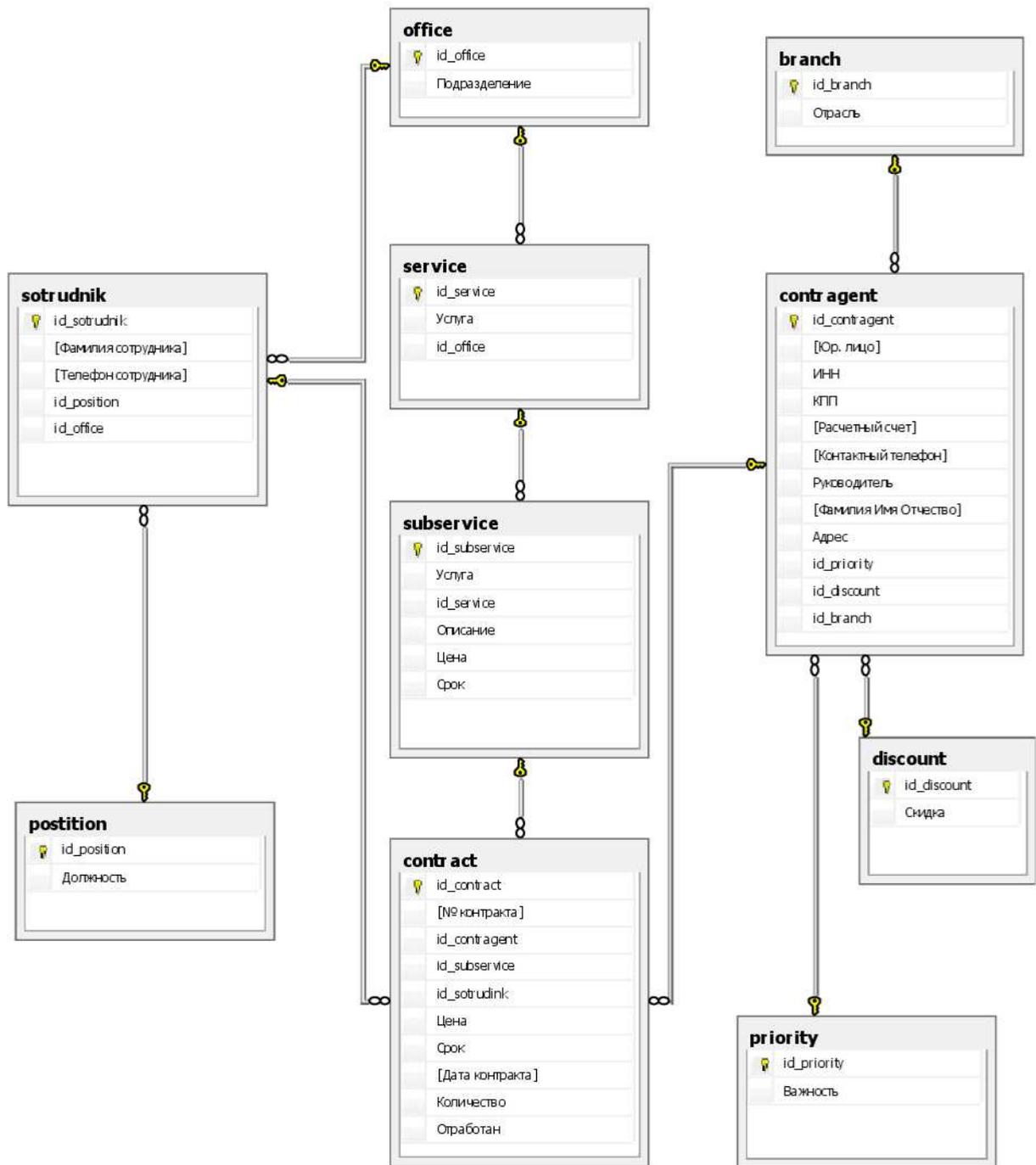


Рисунок 1.2 – ER-диаграмма

2 Проектирование информационной подсистемы для работы с клиентами

2.1 Разработка базы данных

2.1.1 Определение сущностей

Для разработки базы данных необходимо построить инфологическую модель БД. Инфологическая модель БД - описание семантики предметной области в модели БД без ориентации на используемые в дальнейшем программные и технические средства.

Разработку инфологической модели можно начать с выделения основных сущностей, моделирующих классы однотипных объектов и присутствующих в БД.

Сущность (объектное множество, таблица) - это собирательное понятие, абстракция реально существующего процесса, объекта или явления, о котором необходимо хранить информацию. На основе анализа предметной области были выбраны следующие сущности:

Таблица 2.1 – Описание сущностей

Виды товаров	Справочник, в котором содержатся виды товаров, реализуемых предприятием
Товары	Справочник, в котором содержатся сведения о реализуемых товарах, продуктах
Сотрудники	Справочник, содержащий информацию о сотрудниках организации
Должности	Справочник должностей предприятия
Заказы	Журнал, в который заносится информация о проданных товарах
Список заказанных товаров	Список товаров, указанных в бланке накладной
Единицы измерения	Единицы измерения товаров, реализуемых предприятием
Контрагенты	Сведения о клиентах предприятия
Товары на складе	Сведения о товарах на складе
Статус заказа	Сведения о статусе заказа

2.1.2 Определение атрибутов сущностей

Определим атрибуты выбранных сущностей (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Описание атрибутов сущностей

Название сущности	Атрибут	Описание атрибута
Вид товаров	Идентификатор вида товаров	Идентификатор, уникальный номер вида товаров
	Название вида товаров	Название вида товаров
Товары	Идентификатор товара	Идентификатор, уникальный номер товара
	Название товара	Торговое название товара
Товары	Идентификатор вида товара	Ссылка на вид товара
	Цена товара	Цена товара за единицу измерения
	Идентификатор единицы измерения	Идентификатор, уникальный номер единицы измерения
	Описание товара	Текстовое описание товара
Сотрудники	Идентификатор сотрудника	Идентификатор, уникальный номер сотрудника предприятия
	Фамилия, имя, отчество	Фамилия, имя, отчество сотрудника
	Идентификатор должности	Идентификатор, уникальный номер

Название сущности	Атрибут	Описание атрибута
		должности
	Телефон	Телефон сотрудника
Должности	Идентификатор должности	Идентификатор, уникальный номер должности
	Должность	Название должности
Заказы	Идентификатор записи	Идентификатор, уникальный номер записи
	Дата заказа	Дата оформления Заказы
	Идентификатор клиента	Идентификатор, уникальный номер клиента
	Идентификатор сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Сумма заказа	Сумма заказа
Список заказанных товаров	Идентификатор записи	Идентификатор, уникальный номер записи
	Идентификатор Заказы	Идентификатор Заказы
	Идентификатор товара	Идентификатор товара
	Количество	Количество единиц проданного товара
Список заказанных товаров	Цена	Цена, по которой был продан указанный товар
Единицы измерения	Идентификатор единицы измерения	Идентификатор, уникальный номер единицы измерения
	Название единицы измерения	Название единицы измерения
Контрагенты	Идентификатор клиента	Идентификатор клиента
	Название	Название фирмы
	ИНН	ИНН
	КПП	КПП
	Руководитель	Руководитель организации
	Телефон	Телефон
Товары на складе	Идентификатор записи	Идентификатор записи
	Дата записи	Дата записи (дата поставки на склад товаров)
	Идентификатор сотрудника	Идентификатор сотрудника, сделавшего запись
Товары на складе	Количество	Количество единиц проданного товара
	Цена	Цена товара (по которой будут продавать)
Статус заказа	Идентификатор записи	Идентификатор записи
	Название статуса	Название статуса заказа

2.1.3 Определение зависимостей между сущностями

Модель сущность-связь (ER-модель) (англ. entity-relationship model, ERM) — модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы предметной области.

ER-модель используется при высокоуровневом (концептуальном) проектировании баз данных. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями.

Во время проектирования баз данных происходит преобразование ER-модели в конкретную схему базы данных на основе выбранной модели данных (реляционной, объектной, сетевой или др.).

ER-модель представляет собой формальную конструкцию, которая сама по себе не предписывает никаких графических средств её визуализации. В качестве стандартной графической нотации, с помощью которой можно визуализировать ER-модель, была предложена диаграмма сущность-связь (ER-диаграмма) (англ. entity-relationship diagram, ERD).

Взаимосвязи между таблицами БД могут быть типизированы по следующим основным видам:

1. отношение "один к одному" (1:1) означает, что каждая запись одной таблицы соответствует только одной записи в другой таблице;

2. отношение "один ко многим" (1:M) возникает, когда одна запись взаимосвязана со многими другими;

3. отношение "многие к одному" означает, что многие записи связаны с одной (M:1);

4. отношение "многие ко многим" (M:N) возникает между двумя таблицами в тех случаях, когда:

- одна запись из первой таблицы может быть связана более чем с одной записью из второй таблицы;

- одна запись из второй таблицы может быть связана более чем с одной записью из первой таблицы.

На практике применение связей 4 встречается крайне редко из-за того, что потеря в производительности вычислений на основе связей данного типа достаточна значительна.

В созданной модели встречаются связи типа 2. Они описаны в таблице 2.2.

Таблица 2.3 – Связи между сущностями

Номер связи	Родительская таблица	Дочерняя таблица	Тип связи
1	Сотрудники	Заказы	1:M
2	Заказы	Список заказанных товаров	1:M
3	Товары	Список заказанных товаров	1:M
4	Вид товаров	Товары	1:M
5	Единицы измерения	Товары	1:M
6	Должности	Сотрудники	1:M
7	Сотрудники	Товары на складе	1:M
8	Товары	Товары на складе	1:M
9	Контрагенты	Заказы	1:M
10	Статус заказа	Заказы	1:M

Схема инфологической модели представлена на рисунке 2.1.

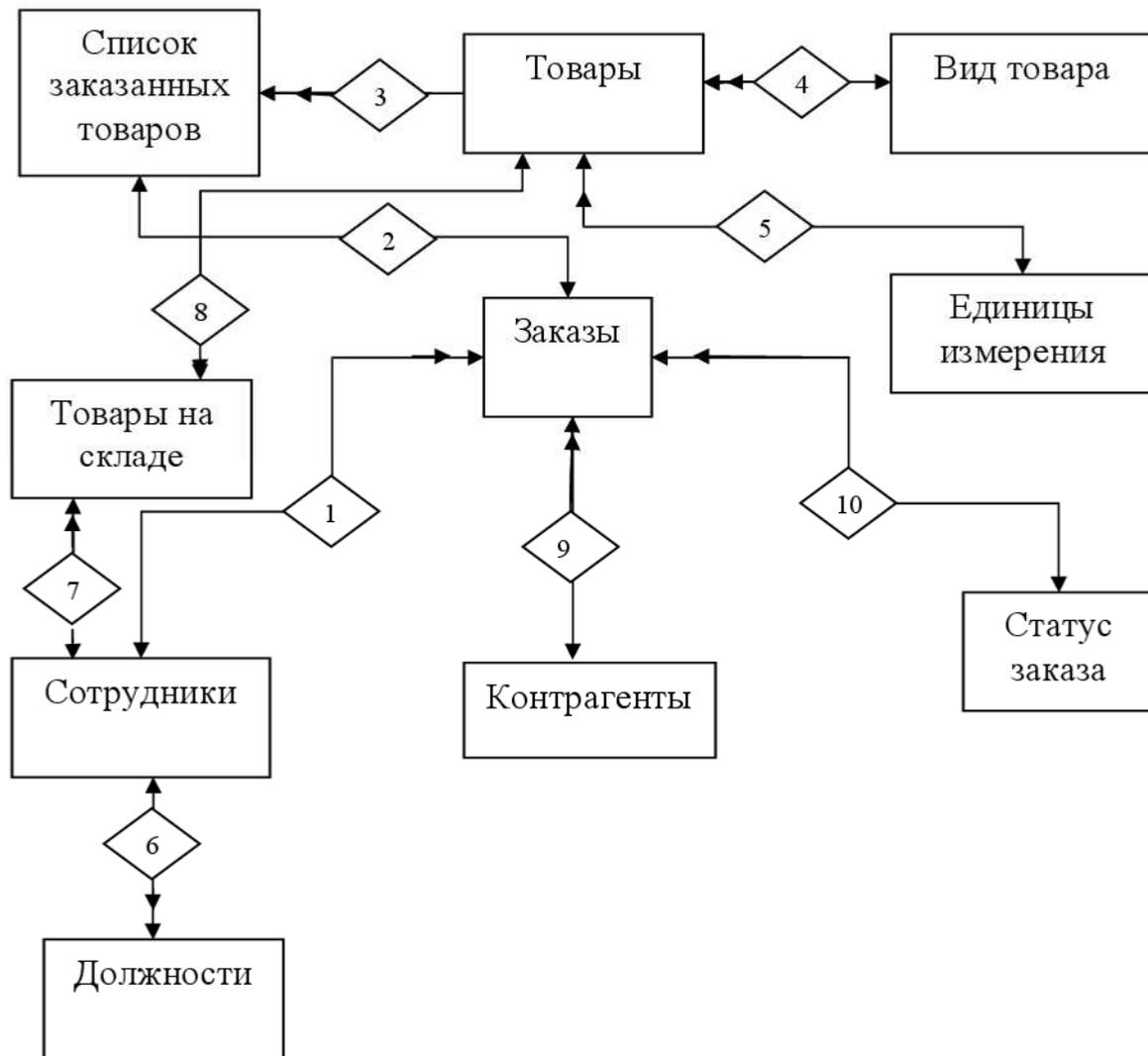


Рисунок 2.1 – Схема инфологической модели

На схеме изображены связи:

1. Сотрудники – Заказы, тип связи 1:М (один сотрудник может оформить много Заказов)
2. Заказы – Список заказанных товаров, тип связи 1:М (одну заявку можно сделать на несколько товаров).
3. Товары – Список заказанных товаров, тип связи 1:М (одно наименование товара может быть заказано много раз)
4. Вид товара – Товары, тип связи 1:М (может быть много товаров одного вида)
5. Единицы измерения – Товары, тип связи 1:М (может быть много товаров одной единицы измерения).
6. Должности – Сотрудники, тип связи 1:М (может быть много несколько сотрудников с одинаковой должностью).
7. Сотрудники – Товары на складе, тип связи 1:М (может много товаров на складе, зарегистрированных одним сотрудником).
8. Товары – Товары на складе, тип связи 1:М (может много товаров на складе одного наименования).

9. Контрагенты – Заказы, тип связи 1:М (Заказов от одного клиента может быть много).

10. Статус заказа – Заказы, тип связи 1:М (Может быть много заказов с одним статусом).

2.1.4 Проектирование таблиц и их атрибутов

Проектирование таблиц базы данных будем осуществлять с использованием СУБД Microsoft SQL Server 2012 Express. Данная СУБД обеспечивает бесперебойный доступ к данным, защиту данных на уровне СУБД, администрирование и т.д. К тому же система является бесплатной, что является немаловажным для малых предприятий.

На основе разработанных сущностей были разработаны соответствующие им таблицы в базе данных с соответствующими атрибутами (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Перечень таблиц и атрибутов в базе данных

Название таблицы	Название атрибута	Тип данных	Краткое описание атрибута
client (Контрагенты)	client_id	bigint	Идентификатор контрагента
	client_name	varchar(256)	Наименование контрагента
	client_inn	varchar(10)	ИНН клиента
	client_kpp	varchar(9)	КПП клиента
	client_boss	varchar(50)	Руководитель организации
Goods (Товары)	good_id	bigint	Идентификатор товара
	good_name	varchar(50)	Наименование товара
	type_good_id	int	Идентификатор вида товара
	meas_id	int	Идентификатор единицы измерения
	good_note	varchar(50)	Описание товара
	price_good	float	Цена
good_sell (Список заказанных товаров)	good_sell_id	bigint	Идентификатор списка товаров
	good_id	int	Идентификатор товара
	sell_id	int	Идентификатор записи в журнале Заказов
	price_sell	float	Цена, по которой был продан товар
	count_goods	int	Количество единиц проданного товара
sell (журнал Заказов)	sell_id	bigint	Идентификатор записи в журнале Заказов
	date_sell	datetime	Дата Заказы
	client_id	bigint	Идентификатор контрагента
	price	Float	Цена
	seller_id	int	Идентификатор сотрудника
measure (единицы измерения)	meas_id	int	Идентификатор единицы измерения
	meas_name	varchar(50)	единица измерения
seller (сотрудники)	seller_id	bigint	Идентификатор сотрудника
	seller_fio	varchar(50)	Фамилия сотрудника
	seller_phone	varchar(50)	Телефон
	dolgnost_id	bigint	Идентификатор должности
type_good (вид	type_good_id	bigint	Идентификатор вида товаров

Название таблицы	Название атрибута	Тип данных	Краткое описание атрибута
товара)	type_good	varchar(50)	Вид товара
dolgnost (должности)	dolgnost_id	bigint	Идентификатор должности
	dolgnost_name	varchar(50)	Название должности
good_in_store (товары на складе)	good_in_store_id	bigint	Идентификатор записи
	good_id	bigint	Дата записи (дата поставки на склад товаров)
	count_good	int	Количество единиц товара
	date_store	Date	Дата операции с товаром
	price	float	Цена товара
Status_sell (статус заказ)	Id_seller	bigint	Идентификатор сотрудника, сделавшего запись
	Status_sell_id	bigint	Идентификатор записи
	Status_sell	varchar(50)	Статус заказа

Схема базы данных представлена на рисунке 2.2.

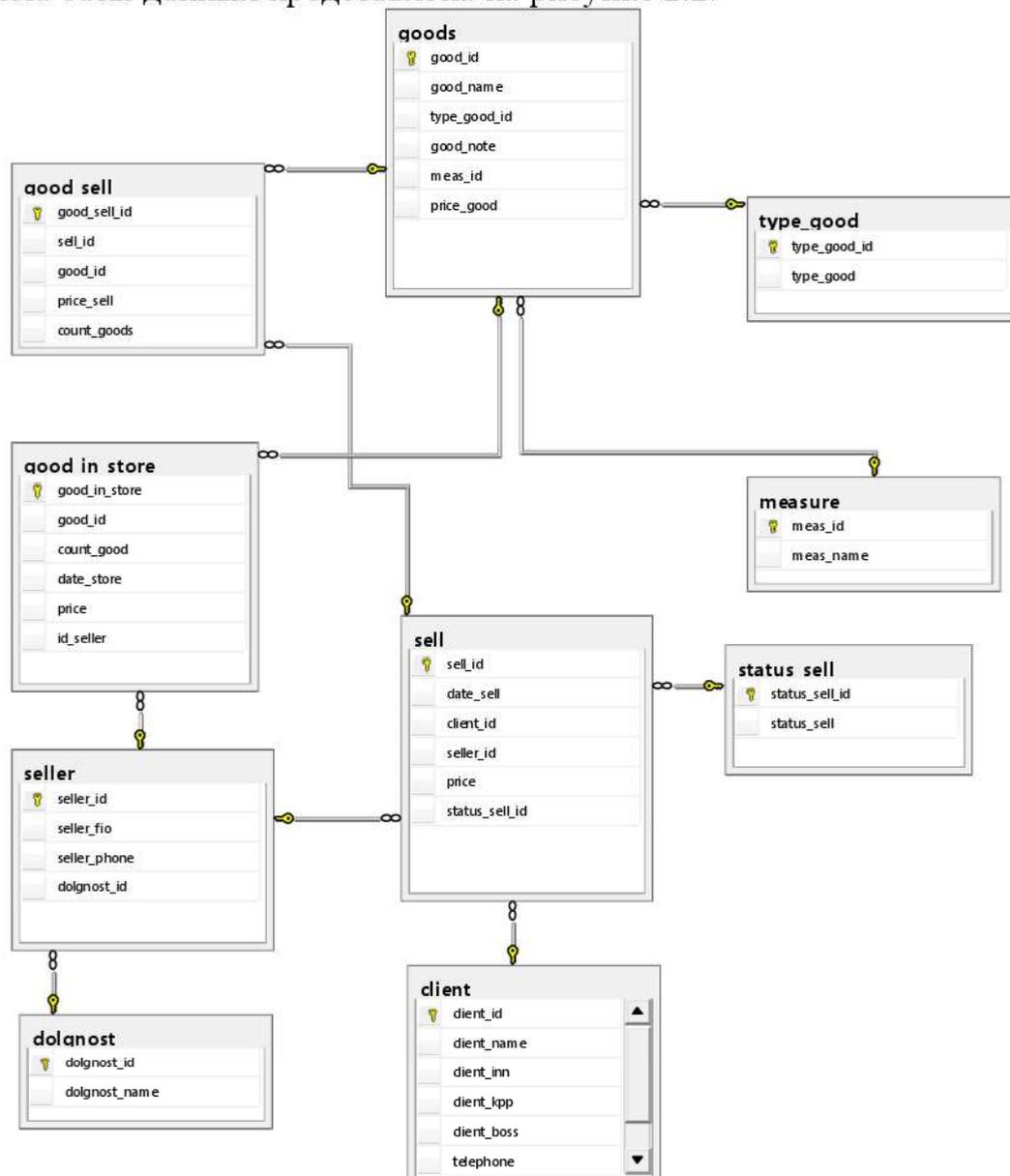


Рисунок 2.2 – Диаграмма базы данных

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт/факультет _____

Кафедра _____

Курсовая работа

по дисциплине «Наименование»

Тема: Название

Выполнил:

Студент __ курса ____ группы

ФИО _____

Направление подготовки: _____

Форма обучения: _____

Проверил:

уч. Степень, должность

ФИО _____

Зарегистрирована

« ____ » _____ 20 ____ г.

Критерий	Максимальное значение в баллах	Набранных баллов
Оформление курсовой работы (проекта)	10	
Содержание курсовой работы (проекта)	60	
Защита курсовой работы (проекта)	30	
ИТОГО	100	

Оценка « _____ » Дата _____ Подпись _____

Ставрополь, 20 _____

Примерная форма рецензии на курсовую работу (проект)

Наименование кафедры: _____

РЕЦЕНЗИЯ

На курсовую работу (проект)

Тема _____

Обучающийся (Ф.И.О.) _____

Курс _____ Группа _____

Преподаватель (Ф.И.О.) _____

Выполнение общих требований к курсовой работе (проекту)

1	Объем работы соответствует установленным требованиям	Да/нет
2	Степень оригинальности курсовой работы (проекта) соответствует установленным требованиям	Да/нет (указать %)

Критерии оценивания курсовой работы (проекта)

Критерии	Количество баллов	Содержание критерия оценки	Итоговый балл
Оформление курсовой работы (проекта)	10	<i>Например,</i> Курсовая работа (проект) соответствует всем требованиям к ее оформлению, представленный материал качественно проиллюстрирован. При оформлении курсовой работы (проекта) использовались современные средства визуализации информации.	<i>Указывается итоговой балл за данный критерий</i>
	5	<i>Например,</i> Курсовая работа (проект) частично соответствует требованиям к ее оформлению, представленный материал проиллюстрирован не качественно. При оформлении курсовой работы (проекта) современные средства визуализации информации не использовались.	
Содержание курсовой работы (проекта)	60	<i>Указываются обоснованные требования для выставления этого кол-ва баллов (должно соответствовать критериям оценки в РПД и методических указаниях)</i>	
	40		
	20		

Защита курсовой работы (проекта)	30		
	20		
	10		
ИТОГО:			<i>Указывается итоговой балл по всем критериям</i>

Рекомендации:

Ведущий преподаватель _____ / _____
(ФИО) (подпись)