

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

*Лысенкова С.Н.*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения курсовой работы  
по дисциплине **«БАЗЫ ДАННЫХ»**  
для подготовки бакалавров

Брянская ОБЛАСТЬ  
2023

УДК 004.65 (076)

ББК 32.972

Л 88

Лысенкова, С. Н. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Базы данных» для подготовки бакалавров / С. Н. Лысенкова. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – 37 с.

В методических указаниях раскрывается структура и содержание курсовой работы. Особое внимание уделяется методике оформления курсовых работ.

Издание предназначено для бакалавров направления подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика.

Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссии института энергетики и природопользования Брянского ГАУ, протокол № 2 от 30 октября 2023 г.

Рецензент:

к.т.н., Заместитель генерального директора по развитию  
ООО «НПО «ГКМП» Г.И. Добровольский;

к.с-х.н., доцент кафедры информатики, информационных систем и технологий Е.М. Милютина.

© Брянский ГАУ, 2023

© Лысенкова С.Н., 2023

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время деятельность предприятий и организаций не возможна без использования различных информационных систем, которые связаны с различными областями деятельности предприятия: бухгалтерия, управление персоналом или конкретный производственный процесс. Информация имеет достаточно сложную структуру и хранится в базах данных. От эффективности управления БД непосредственно зависит эффективность работы информационных систем, а, следовательно, и самого предприятия. Эффективность работы базы данных в большой степени зависит от грамотного ее проектирования, выполнить которое помогут основы теории баз данных, рассматриваемые в настоящем пособии.

Курсовая работа, предусмотренная учебным планом по дисциплине "Базы данных", выполняется на тему «Проектирование базы данных для предметной области».

В процессе курсовой работы обучающимся необходимо выполнить следующие этапы решения предложенной задачи:

- построить инфологическую модель базы данных для конкретной предметной области;
- определить схему базы данных для реляционной модели данных,
- провести нормализацию отношений;
- выполнить работу в среде реального программного обеспечения

## КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (МОДУЛЯ)

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

<b>Компетенция</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы</b> <b>достижения</b> <b>компетенций</b> (код и наименование)	<b>Результаты</b> <b>обучения</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знания о принципах работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.2. Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной	<b>Знать</b> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; <b>Уметь</b> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;

	деятельности	<b>Владеть</b> навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
--	--------------	---

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Материал по курсовой работе должен содержать

1. Бумажный (печатный) вариант работы;
2. Электронное приложение, содержащее физическую реализацию спроектированной базы данных.

## ТРЕБОВАНИЯ К БУМАЖНОМУ ВАРИАНТУ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Отчет в бумажном варианте должен состоять из следующих разделов:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу.
3. Содержание.
4. Введение.
  1. Анализ современного состояния предметной области.
  2. Концептуальное проектирование структуры базы данных.
  3. Логическое проектирование структуры базы данных.
8. Заключение (кратко изложенные выводы и предложения).
9. Список использованной литературы.
10. Приложение.

**Титульный лист** должен быть оформлен в соответствии со стандартными требованиями (Приложение 1).

**Задание на курсовую работу** содержит выданный преподавателем печатный лист с конкретным заданием.

Во **Введении** обосновывается актуальность рассматриваемой проблемы, формулируются цель и задачи работы, указываются объект и методы исследования, ис-

точники информации. Общий объем введения должен быть небольшим и составлять не более 1-2 страницы.

**Глава 1.** Анализ современного состояния предметной области позволяет получить информацию, необходимой для диагностики проблемы и исследования объекта, устранения имевших места проблем, наилучшего использования имеющихся возможностей (объем 5-6 страниц).

**Глава 2.** Концептуальное проектирование структуры базы данных - является результатом проектной работы по созданию инфологической модели предметной области согласно полученному заданию.

В данной главе предполагается выполнение следующих последовательных этапов, предусмотренных методологией концептуального проектирования (объем главы 9-11 страниц):

- 1.1. Определение типов сущностей
- 1.2. Определение типов связей
- 1.3. Определение атрибутов и связывание их с типами сущностей и связей
- 1.4. Определение доменов атрибутов
- 1.5. Определение атрибутов, являющихся потенциальными и первичными ключами
- 1.6. Создание диаграммы «сущность-связь»

**Глава 3.** Логическое проектирование структуры базы данных (объем 8-9 страниц).

В данном разделе содержится информационный материал о выполнении следующих этапов логического проектирования структуры базы данных:

- 2.1. Преобразование локальной концептуальной модели данных в локальную логическую модель.
- 2.2. Проверка модели с помощью правил нормализации.
- 2.3. Проверка модели в отношении транзакций пользователей и выполнения запросов.
- 2.4. Построение окончательной диаграммы «сущность-связь».

В **Заключении** анализируются результаты работы, делаются выводы об экономической эффективности внедрения разработанного проекта, обосновываются положительные моменты, достигнутые в результате разработки проекта. Объем главы – 2-3 страницы.

Отчет в бумажном варианте выполняется на бумаге размера А4 210x297мм с использованием шрифта Times New Roman 12-14 кегля, ориентация страницы книжная, межстрочный интервал – полуторный, поля: левое – 25-30мм, правое – 10-15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацы в тексте начинаются с отступом равным 12-15 мм. Расстановка переносов – автоматическая. Общий объем работы – 25-32 страниц.

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется вверху по центру без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется. Задание на курсовую работу и приложения не нумеруются и в общую нумерацию не включаются.

Каждый раздел начинается с новой страницы и имеет соответствующий заголовок, который располагается по центру. Наименование раздела записывается прописными (заглавными) буквами, подраздела – строчными (первая – прописная). Переносы слов в наименованиях не допускаются. Точку в конце наименования не ставят.

Таблицы, иллюстрации (диаграммы, схемы, графики) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. На все объекты должны быть ссылки в тексте. Их следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы.

Номер рисунка и название размещаются под рисун-



ком. В названии рисунка в конце предложения точка не ставится. При ссылке на рисунок пишут, например, "Рисунок 5".

Нумерация таблиц выполняется аналогично нумерации рисунков. При ссылке пишут, например, "таблица 4". Перед самой таблицей пишут "Таблица 4" и располагают эту подпись по правому краю над таблицей. Затем располагается заголовок таблицы.

Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если последние подчиняются заголовку.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОМУ ПРИЛОЖЕНИЮ**

Электронное приложение выполняется на основе окончательной диаграммы «сущность-связь» и представляет собой физическую реализацию спроектированной базы данных с помощью реляционной СУБД Microsoft Access. Таблицы базы данных должны содержать не менее 8-10 кортежей. Схема базы данных должна соответствовать окончательной ER – диаграмме. База данных должна иметь название, быть записана на любой электронный носитель и приложена к бумажному варианту курсовой работы в качестве приложения.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В ходе анализа предметной области необходимо сделать общий обзор текущего состояния исследуемой области, рассмотреть основную терминологию, решаемые задачи и способы их решения, а также показать специфику данной области и существующие в ней проблемы.

Предметная область – это мысленно ограниченная область реальной действительности, подлежащая описанию или моделированию и исследованию.

Исследование – это процесс познания определенной предметной области, объекта или явления с определенной целью.

Исследование организационно-экономических характеристик предметной области. На этом уровне приводится общая характеристика предметной области (объекта), включая его организационную структуру, укрупненные технико-экономические показатели деятельности (число работающих, номенклатура производимой и продаваемой продукции или оказываемых услуг, число поставщиков и потребителей, объемы производства или продажи продукции, общее количество заключаемых за год сделок и т.п.) и иные сведения, необходимые для понимания последующих проектных материалов.

Процесс исследования предметной области может быть условно разбит на восемь этапов (рис. 1).

### Этапы проектирования базы данных

Процесс проектирования включает в себя следующие этапы.

Концептуальное проектирование – это процедура

конструирования информационной модели, не зависящей от каких-либо физических условий реализации.

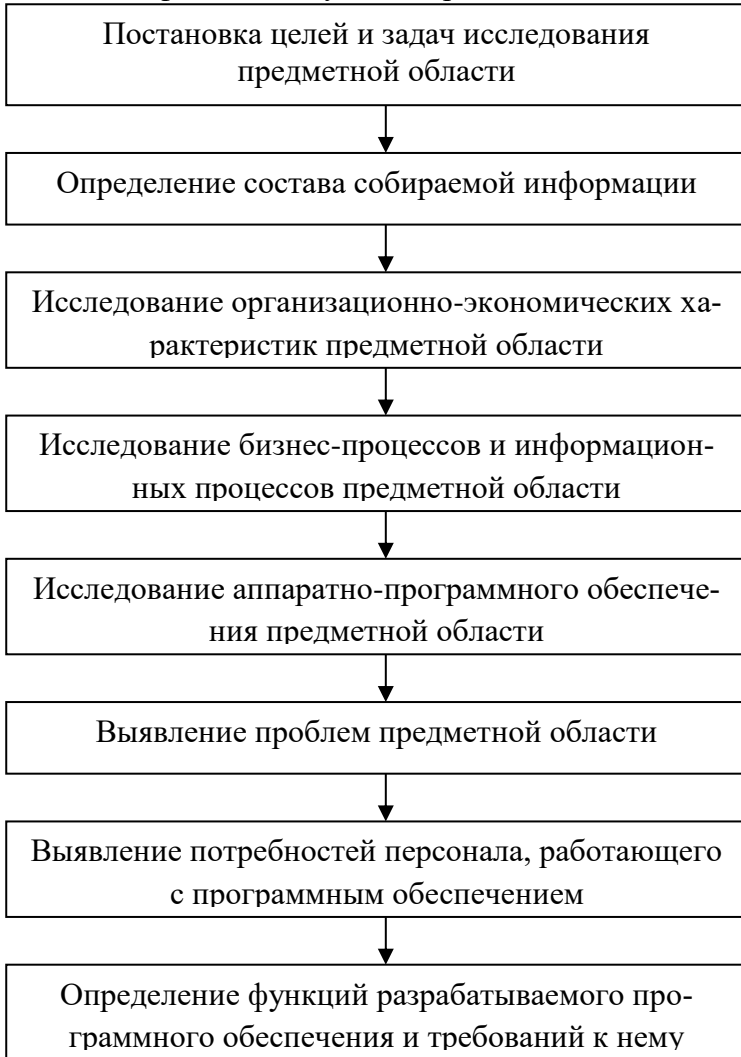


Рис. 1. Обобщенная схема этапов исследования предметной области

Логическое проектирование – это процесс констру-

ирования информационной модели на основе существующих моделей данных, не зависимо от используемой СУБД и других условий физической реализации.

Физическое проектирование – это процедура создания описания конкретной реализации БД с описанием структуры хранения данных, методов доступа к данным.

## КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ

Цель - создание локальной концептуальной модели данных предприятия на основе представлений о предметной области каждого отдельного типа пользователей.

Каждая локальная концептуальная модель данных включает следующее:

- типы сущностей;
- типы связей;
- атрибуты;
- домены атрибутов;
- потенциальные ключи;
- первичные ключи

Основными задачами концептуального проектирования являются определение предметной области системы и формирование взгляда на ПО с позиций сообщества будущих пользователей БД, т. е. инфологической модели ПО.

Концептуальная модель ПО представляет собой описание структуры и динамики ПО, характера информационных потребностей пользователей в терминах, понятных пользователю и не зависящих от реализации БД. Это описание выражается в терминах не отдельных объектов ПО и связей между ними, а их типов, связанных с ними ограничений целостности и тех процессов, которые приво-

дят к переходу предметной области из одного состояния в другое.

Основные подходы к созданию концептуальной модели предметной области.

1. Функциональный подход к проектированию БД. Этот метод реализует принцип "от задач" и применяется тогда, когда известны функции некоторой группы лиц и/или комплекса задач, для обслуживания информационных потребностей которых создаётся рассматриваемая БД.

2. Предметный подход к проектированию БД. Предметный подход к проектированию БД применяется в тех случаях, когда у разработчиков есть чёткое представление о самой БД и о том, какую именно информацию они хотели бы хранить в БД, а структура запросов не определена или определена не полностью. Тогда основное внимание уделяется исследованию БД и наиболее адекватному её отображению в БД с учётом самого широкого спектра информационных запросов к ней.

3. Проектирование с использованием метода «сущность-связь» Метод "сущность-связь" (entity-relation, ER-method) является комбинацией двух предыдущих и обладает достоинствами обоих. Этап инфологического проектирования начинается с моделирования БД. Проектировщик разбивает её на ряд локальных областей, каждая из которых (в идеале) включает в себя информацию, достаточную для обеспечения запросов отдельной группы будущих пользователей или решения отдельной задачи (подзадачи). Каждое локальное представление моделируется отдельно, затем они объединяются.

Выбор локального представления зависит от масштабов БД. Обычно она разбивается на локальные области таким образом, чтобы каждая из них соответствовала отдельному внешнему приложению и содержала 6 - 7 сущно-

стей. Сущность – это объект, о котором в системе будет накапливаться информация.

Сущности бывают как физически существующие (например, СОТРУДНИК или АВТОМОБИЛЬ), так и абстрактные (например, ЭКЗАМЕН или ДИАГНОЗ).

Для сущностей различают тип сущности и экземпляр. Тип характеризуется именем и списком свойств, а экземпляр – конкретными значениями свойств.

Типы сущностей можно классифицировать как сильные и слабые. Сильные сущности существуют сами по себе, а существование слабых сущностей зависит от существования сильных. Например, читатель библиотеки – сильная сущность, а абонемент этого читателя – слабая, которая зависит от наличия соответствующего читателя. Слабые сущности называют подчинёнными (дочерними), а сильные – базовыми (основными, родительскими).

Для каждой сущности выбираются свойства (атрибуты).

♣ Идентифицирующие и описательные атрибуты. Идентифицирующие атрибуты имеют уникальное значение для сущностей данного типа и являются потенциальными ключами. Они позволяют однозначно распознавать экземпляры сущности. Из потенциальных ключей выбирается один первичный ключ (ПК). В качестве ПК обычно выбирается потенциальный ключ, по которому чаще происходит обращение к экземплярам записи. Кроме того, ПК должен включать в свой состав минимально необходимое для идентификации количество атрибутов. Остальные атрибуты называются описательными и включают в себе интересующие свойства сущности.

♣ Составные и простые атрибуты. Простой атрибут состоит из одного компонента, его значение неделимо. Составной атрибут является комбинацией нескольких компонентов, возможно, принадлежащих разным типам данных

(например, ФИО или адрес). Решение о том, использовать составной атрибут или разбивать его на компоненты, зависит от характера его обработки и формата пользовательского представления этого атрибута.

♣ Однозначные и многозначные атрибуты (могут иметь соответственно одно или много значений для каждого экземпляра сущности).

♣ Основные и производные атрибуты. Значение основного атрибута не зависит от других атрибутов. Значение производного атрибута вычисляется на основе значений других атрибутов (например, возраст студента вычисляется на основе даты его рождения и текущей даты).

Спецификация атрибута состоит из его названия, указания типа данных и описания ограничений целостности – множества значений (или домена), которые может принимать данный атрибут.

Далее осуществляется спецификация связей внутри локального представления. Связи могут иметь различный содержательный смысл (семантику). Различают связи типа «сущность – сущность», «сущность - атрибут» и «атрибут - атрибут» для отношений между атрибутами, которые характеризуют одну и ту же сущность или одну и ту же связь типа «сущность – сущность».

Каждая связь характеризуется именем, обязательностью, типом и степенью. Различают факультативные и обязательные связи. Если вновь порождённый объект одного типа оказывается по необходимости связанным с объектом другого типа, то между этими типами 8 объектов существует обязательная связь (обозначается двойной линией). Иначе связь является факультативной.

По типу различают множественные связи «один к одному» (1:1), «один ко многим» (1:N) и «многие ко многим» (M:N).

Степень связи определяется количеством сущностей, которые охвачены данной связью. Пример бинарной связи – связь между отделом и сотрудниками, которые в нём работают. Примером тернарной связи является связь типа экзамен между сущностями ДИСЦИПЛИНА, СТУДЕНТ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ. Из последнего примера видно, что связь также может иметь атрибуты (в данном случае это Дата проведения и Оценка). Пример ER–диаграммы с указанием сущностей, их атрибутов и связей приведен на рисунке 2.

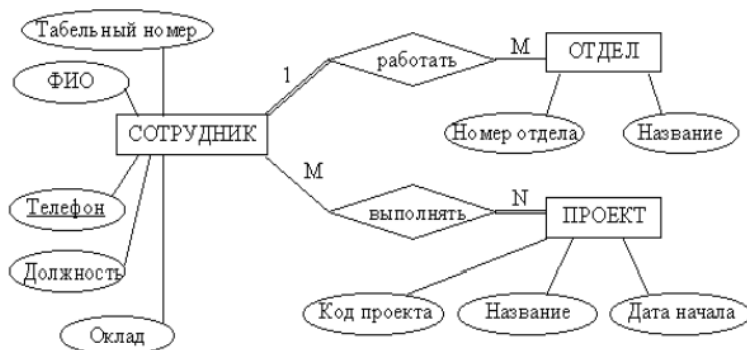


Рис. 2. Пример ER–диаграммы с однозначными и многозначными атрибутами (диаграмма Чена)

### 1.1. Определение типов сущностей

Первый этап в построении локальной концептуальной модели данных состоит в определении основных объектов, которые могут интересовать пользователя. Эти объекты являются типами сущностей, входящих в модель. Один из методов идентификации сущностей состоит в изучении спецификаций по выполнению конкретных функций пользователя на данном предприятии. Из этих специфика-



ций следует извлечь все используемые в них существительные или сочетания существительного и прилагательного (например, "личный номер", "фамилия работника", "номер объекта недвижимости", "адрес объекта недвижимости", "арендная плата", "количество комнат"). Затем среди них выбираются самые крупные объекты(люди, города) или представляющие интерес концепции и исключаются все существительные, которые просто определяют другие объекты.

После выделения каждой сущности ей следует присвоить некоторое осмысленное имя которое обязательно должно быть понятно пользователям. Выбранное имя и описание сущности помещается в табл. 1. Если сущность известна пользователям под разными именами, все дополнительные имена рекомендуется определить как алиасы (синонимы) и также занести в табл. 1.

Таблица 1

Сведения о типах сущностей

Тип сущности	Описание	Псевдонимы	Особенности использования

## 1.2. Определение типов связей

После выделения сущностей следующим этапом разработки будет установление всех существующих между ними связей. Одним из методов определения сущностей является выборка всех существительных, присутствующих в спецификациях на проект. Аналогичный подход можно использовать и при определении существующих связей, однако в этом случае выбираются все выражения, в которых содержатся глаголы.

Установив связи, которые будут иметь место в созда-

ваемой модели, необходимо определить кардинальность каждой из них. Каждая связь может иметь кардинальность либо "один к одному" (1:1), либо "один ко многим" (1:M), либо "многие ко многим" (M:M).

После определения отдельных типов связей им присваиваются осмысленные имена, которые должны быть понятны пользователям. Документирование сведений о связях производится в табл. 2.

Таблица 2

Сведения о типах связей

Тип сущности	Значение связи	Тип сущности	Кардинальность связи

### 1.3. Определение атрибутов и связывание их с типами сущностей и связей

На данном этапе предлагаемой методологии необходимо выявить все данные, описывающие сущности и связи, выделенные в создаваемой модели базы данных. Воспользуемся тем же методом, который применялся нами для идентификации сущностей: выберем все существительные и содержащие их фразы, присутствующие в спецификациях на проект. Выбранное существительное представляет атрибут в том случае, если оно описывает свойство, качество, идентификатор или характеристику некоторой сущности или связи.

Самым простой метод выделения атрибутов – после идентификации очередной сущности или связи в некоторой спецификации задать себе следующий вопрос-"Какую информацию требуется хранить о...".

Документирование сведений о связях производится в таблица 3.

Таблица 3

## Сведения об атрибутах

Атри- бут	Тип дан- ных	Про- стой	Сино- нимы	Производ- ный	Описа- ние

## 1.4. Определение доменов атрибутов

Задача этого этапа построения локальной концептуальной модели данных состоит в определении доменов атрибутов для всех атрибутов, присутствующих в. Доменом называется некоторый пул значений, элементы которого выбираются для присвоения значений одному или более атрибутам.

Полностью разработанная модель данных должна включать домены для каждого из присутствующих в ней атрибутов. Домены должны содержать следующие данные.

- набор допустимых значений для атрибута;
- сведения о размере и формате каждого из полей атрибутов.

Документирование сведений о доменах производится в таблица 4.

Таблица 4

## Сведения о доменах атрибутов

Имя домена	Характеристика домена	Примеры допустимых значений

## 1.5. Определение атрибутов, являющихся потенциальными и первичными ключами

В данном разделе производится определение атрибутов, являющихся потенциальными и первичными ключами. Кроме того, выделяются атрибуты, являющиеся аль-

тернативными и внешними ключами. Документирование сведений о ключевых атрибутах производится в таблице 5.

Таблица 5

Сведения о первичных и альтернативных ключах

Тип сущности	Первичный ключ	Альтернативный ключ	Внешний ключ

### 1.6. Создание диаграммы «сущность-связь»

На этом этапе создаются окончательные варианты ER-диаграмм, отображающих локальные концептуальные модели данных, характеризующие представления отдельных пользователей о предметной области приложения (рис. 3).

## ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ

Цель - построение логической модели данных на основе концептуальной модели данных, отражающей представление отдельного пользователя о предметной области приложения, и проверка полученной модели с помощью методов нормализации и контроля выполнения транзакций

Основная задача состоит в доработке этих моделей с целью удаления из них всех элементов, затрудняющих реализацию данных моделей в среде реляционных СУБД. В результате выполнения этих действий структуры концептуальных моделей данных будут изменены таким образом, чтобы полностью отвечать требованиям, выдвигаемым ре-

ляционной моделью организации баз данных. Поэтому новые модели более корректно называть логическими моделями данных.

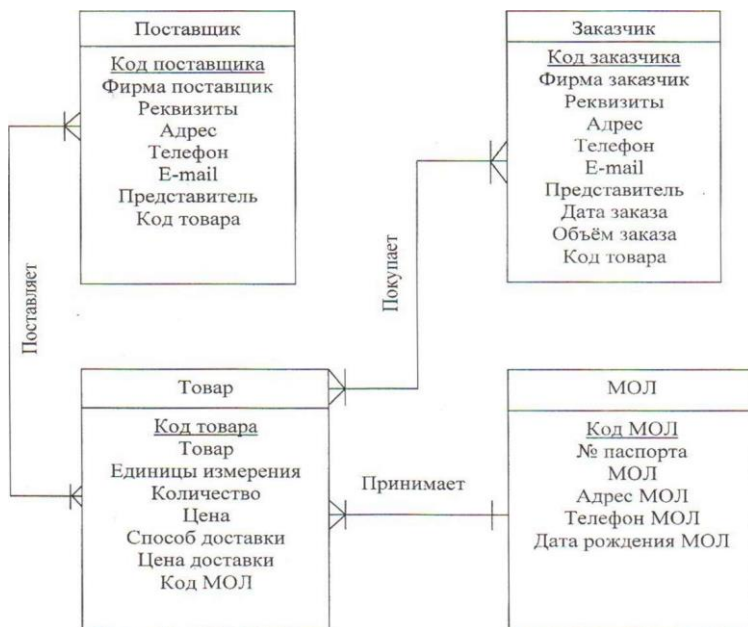


Рис. 3. Пример ER – диаграммы «сущность-связь»

На этапе логического проектирования разрабатывается логическая структура БД, соответствующая логической модели ПО. Решение этой задачи существенно зависит от модели данных, поддерживаемой выбранной СУБД. Будем рассматривать логическое проектирование БД для реляционной модели данных, так как современные СУБД – реляционные.

Проектирование реляционной базы данных проходит в том же порядке, что и проектирование БД других моделей данных, но имеет свои особенности.

Проектирование схемы БД должно решать задачи минимизации дублирования данных и упрощения процедур их обработки и обновления. При неправильно спроектированной схеме БД могут возникнуть аномалии модификации данных. Они обусловлены отсутствием средств явного представления типов множественных связей между объектами ПО и неразвитостью средств описания ограничений целостности на уровне модели данных.

На этом этапе выполняются следующие действия .

- ♣ Удаление связей M:N;
- ♣ Удаление рекурсивных связей;
- ♣ Удаление связей с атрибутами;
- ♣ Удаление множественных атрибутов;
- ♣ Перепроверка связей типа 1:1;
- ♣ Удаление избыточных связей.

Далее выполняется нормализация отношений. В рамках реляционной модели данных Э. Ф. Коддом (E. F. Codd) был разработан аппарат нормализации отношений и предложен механизм, позволяющий любое отношение преобразовать к третьей нормальной форме.

Нормализация отношений выполняется на основе анализа первичных ключей и существования функциональных зависимостей между атрибутами. Как правило нормализация выполняется в несколько этапов. Каждый этап соответствует определенной нормальной форме (НФ). При проектировании реляционных баз данных требование первой нормальной формы (1НФ) должны выполняться всегда, остальные по желанию проектировщика. Однако, чтобы исключить аномалии обновления и избыточность данных рекомендуется приводить отношение к третьей нормальной форме 3НФ.

Требование 1НФ : все атрибуты должны быть атомарными. Ненормализованное отношение приводится к 1НФ следующими способами:

♣ Выравнивание таблиц или добавление строк;

♣ Один атрибут или группа атрибутов, которые назначены ключом отношения повторяющейся группы, помещается в отдельные отношения. Во вновь созданных отношениях устанавливаются свои первичные ключи.

Требование 2НФ: отношение удовлетворяет 1НФ и каждый атрибут, который не входит в состав первичного ключа, функционально полно зависит от первичного ключа.

Функциональная зависимость описывает связь между атрибутами отношения  $R(A, B)$  и обозначается. Атрибут (группа атрибутов)  $A$  называется детерминантом.

Полная функциональная зависимость означает, что если атрибут  $B$  функционально зависит от первичного ключа, то зависит от полного его значения, а не какого-то подмножества. 2НФ применяется к отношениям с составными ключами.

Для того чтобы привести отношение к 2НФ, нужно исключить из отношения частичную зависимость и поместить ее в новое отношение вместе с копией их детерминанта.

Требование 3НФ: Отношение находится во 2НФ и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.

Если в отношении  $R(A, B, C)$  имеют место следующие функциональные зависимости:

$A \rightarrow B$  и  $B \rightarrow C$ , то говорят, что атрибут  $C$  транзитивно зависит от атрибута  $A$  через атрибут  $B$ .

Для того чтобы привести отношение к 3НФ, нужно исключить из отношения транзитивную зависимость, поместив ее в новое отношение вместе с копией детерминанта.

Процесс нормализации заключается в декомпозиции отношения посредством выполнения последовательных операций проекции.

На этапе логического проектирования необходимо

определить требования поддержки целостности данных. Ограничения целостности представляют собой ограничения, которые вводятся с целью предотвращения ввода в базу данных противоречивых данных. Различают следующие пять типов ограничений целостности :

- ♣ обязательные данные;
- ♣ ограничения для доменов атрибутов;
- ♣ целостность сущностей; ♣ ссылочная целостность;
- ♣ требования данного пользователя.

## 2.1. Преобразование локальной концептуальной модели данных в локальную логическую модель

Цель - доработка локальных концептуальных моделей с целью удаления из них нежелательных элементов и преобразование полученных моделей в локальные логические модели данных.

На данном этапе выполняются следующие действия.

1. Удаление связей типа M:N
2. Удаление сложных связей
3. Удаление рекурсивных связей
4. Удаление связей с атрибутами
5. Удаление множественных атрибутов
6. Перепроверка связей типа 1:1
7. Удаление избыточных связей

Результатом данного этапа является упрощенная локальную концептуальную модель данных, из которой удалены все структуры, реализация которых в среде реляционных СУБД затруднительна.



## 2.2. Проверка модели с помощью правил нормализации

На этом этапе необходимо проанализировать корректность объединения атрибутов в каждом из отношений. Основная задача состоит в проверке корректности состава каждого из созданных отношений посредством применения к ним процедуры нормализации. Процесс нормализации включает следующих три основных этапа:

- приведение к первой нормальной форме (1НФ), позволяющее удалить из отношений повторяющиеся группы атрибутов;
- приведение ко второй нормальной форме (2НФ), позволяющее устранить частичную зависимость атрибутов от первичного ключа;
- приведение к третьей нормальной форме (3НФ), позволяющее устранить транзитивную зависимость атрибутов от первичного ключа.

## 2.3. Проверка модели в отношении транзакций пользователей и выполнения запросов

Целью выполнения данного этапа является проверка локальной логической модели данных на возможность выполнения всех транзакций, предусмотренных данным представлением пользователя. Используя ER-диаграммы, словарь данных и установленные связи между первичными и внешними ключами, указанные в описании отношений, следует попытаться выполнить все необходимые операции доступа к данным вручную. Если удастся подобным образом найти способ выполнения всех требуемых транзакций, то на этом проверка логической модели данных будет завершена.

На данном этапе следует написать запросы, необходимость выполнения которых указано в задании на курсовую работу. Для этого используется язык структурированных запросов SQL. В завершении этапа необходимо проверить правильность выполнения запросов.

## 2.4 Построение окончательной диаграммы «сущность-связь»

Целью этапа является создание окончательного варианта диаграмм "сущность-связь" (ER-диаграмм), являющихся локальным логическим представлением данных, используемых отдельными пользователями приложения. Данные на этих грамах были проверены с применением методов нормализации, а также проконтролированы на предмет возможности выполнения всех требуемых транзакций (рис. 4).

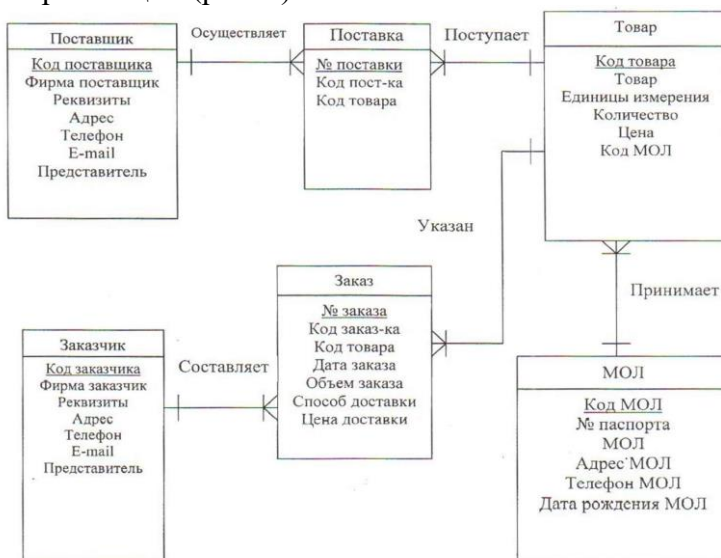


Рис. 4. Пример логической модели базы данных

## РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА

Законченная, полностью оформленная курсовая работа, подписанная обучающимся (на последней странице проставляется дата окончания работы и подпись автора), представляется на регистрацию и передается на проверку не позднее срока, указанного преподавателем (не позже, чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии).

После проверки работа возвращается обучающемуся с рецензией преподавателя. В случае положительной рецензии обучающийся допускается к защите курсовой работы. При защите необходимо учитывать все замечания преподавателя. Если рецензия на курсовую работу отрицательная, обучающемуся следует доработать ее и сдать работу повторно на проверку.

Защита курсовой работы проводится в компьютерном классе под руководством преподавателя – руководителя курсовой работы. К защите курсовой работы обучающийся должен подготовить доклад, продолжительностью до 10 минут, в котором будут отражены:

- цель и актуальность курсовой работы;
- содержание выполненной работы;
- положительные стороны и недостатки.

В ходе проведения защиты курсовой работы обучающийся демонстрирует выполненную работу. По результатам доклада обучающегося преподаватель задает дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка за защиту курсовой работы складывается из следующих оценок:

- оценка за качество выполнения электронного варианта работы;
- оценка за качество отчета;
- оценка за качество доклада и ответов на дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка знаний обучающегося носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

### Критерии оценки курсовой работы

Оценка	Критерии
«отлично»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.
«хорошо»	Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учеб-

	ной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно»	Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	Нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.

**Карта оценочных средств текущего контроля знаний по курсовой работе**

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство
1	<b>Основы баз данных. Моделирование баз данных</b>	Банки данных – основные понятия. Этапы проектирования баз данных. Логическая организация баз данных. Физическая организация баз данных. Базы данных: информационные потребности пользова-	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опросы Курсовая работа

		телей, требования к информационной системе		
2	<b>Проектирования баз данных</b>	Инфологическое (концептуальное) моделирование предметной области. Инфологическое (концептуальное) моделирование предметной области. Дата логическое моделирование. Проектирование баз данных на основе ER-модели. Целостность баз данных.	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опросы Курсовая работа

## ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию, которое утверждается заведующим кафедрой.

Работа должна отражать ход выполнения курсовой работы и содержать три основные части :

- ♣ теоретическая часть – проектирование базы данных,
- ♣ практическая часть - реализация базы данных и разработка приложения,
- ♣ графическая часть – диаграммы, схемы, указанные в задании должны быть представлены на листах формата А4.

Проектирование базы данных для предметной области:

1. Станция защиты растений
2. Пекарня
3. Автомобильный салон
4. Типография
5. Школа
6. Автовокзал
7. Больница
8. Автопредприятие
9. Университет
10. Строительная организация
11. Мебельная фабрика
12. Гостиничный комплекс
13. Рекламное агентство
14. Туристическая компания
15. Швейная мастерская
16. Театр
17. Библиотека
18. Фотоцентр
19. Компьютерный салон
20. Дорожно-строительная организация
21. Выставка
22. Аптечная сеть

23. Научная конференция
24. Железнодорожные и авиакассы
25. Агентство недвижимости
26. Спортивная организация
27. Электростанция
28. Ареал животных
29. Приют для животных
30. Лесопильная мастерская
31. Ветклиника
32. Энергосистема района
33. Компьютерная игра
34. Книжный магазин



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка баз данных: учебное пособие / А.С. Дорофеев, Р.С. Дорофеев, С.А. Рогачева, С.С. Сосинская. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 241 с. Текст: электронный // URL: <http://www.iprbookshop.ru/70276.html>
2. Емельянова Т.В., Кольчатов А.М., Зюзина Н.Ю. Моделирование баз данных: учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 62 с. Текст: электронный // URL: <http://www.iprbookshop.ru/74560.html>
3. Колли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика: уч. пос. 2-е изд.: пер. с англ. М.: Изд. дом "Вильямс", 2019. 1120 с.
4. Лысенкова С.Н. Основы проектирования баз данных: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. 66 с.
5. Лазицкас Е.А., Загумённикова И.Н., Гилевский П.Г. Базы данных и системы управления базами данных: учебное пособие. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. 268 с. Текст: электронный // URL: <http://www.iprbookshop.ru/93382.html>
6. Ожерельева М.В. Базы данных: электронное учебно-метод. Пособие. Брянск: БГСХА, 2013. 25 с.
7. Советов Б.Я. Базы данных. Теория и практика: учеб. для бакалавров. 2-е изд. М.: Юрайт, 2012. 463 с.
8. Туманов В.Е. Основы проектирования реляционных баз данных: учебное пособие. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. 502 с. Текст : электронный // URL: <http://www.iprbookshop.ru/97570.html>

Приложение 1

*Образец оформления титульного листа курсовой работы*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БРЯНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт энергетики и природопользования

Кафедра информатики,  
информационных систем и технологий

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

на тему: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ  
ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ *СКЛАД*»

Студента: \_\_\_\_\_

Группы \_\_\_\_\_

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: \_\_\_\_\_

Проверил:

доцент /Лысенкова С.Н./ \_\_\_\_\_  
(должность) (подпись)

Курсовая работа

представлена

\_\_\_\_\_

(дата, № регистрации)

Допущен к защите

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Результаты защиты

\_\_\_\_\_

(оценка, подпись)

Брянская область

2023

## Приложение 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

### ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы по дисциплине  
«Базы данных»

Спроектировать и разработать базу данных  
для предметной области

---

содержащую следующие сущности

---

---

---

---

---

и подчиняющуюся следующим бизнес-правилам

Задание выдал: \_\_\_\_\_

Задание получил: \_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

Брянская область

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (МОДУЛЯ)	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
3. ТРЕБОВАНИЯ К БУМАЖНОМУ ВАРИАНТУ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
4. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОМУ ПРИЛОЖЕНИЮ	9
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	10
6. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА	27
7. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ	31
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	34

Учебное издание

Лысенкова Светлана Николаевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения курсовой работы по дисциплине  
"Базы данных"  
для подготовки бакалавров направления  
"Прикладная информатика "

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 30.11. 2023 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,20. Тираж 25 экз. Изд. № 7607.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ