

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физики, математики, информатики
Кафедра программного обеспечения и администрирования информационных
систем

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

Базы данных

на тему: БАЗА ДАННЫХ «КОНДИТЕРСКАЯ ФАБРИКА»

Обучающего(ей)ся 2 курса
очной формы обучения
направления подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль)
Информационные системы в бизнесе
Галениной Алины Александровны
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель: к. ф.-м. н., доцент
Желанов Алексей Леонидович
(ученая степень, должность, фамилия, имя,
отчество)

Допустить к защите:
/ Желанов А.Л.
« 8 » июня 2018 г.

Курск, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ВЫБОР АВТОМАТИЗИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ.....	4
1.1 Краткое описание предметной области	4
1.2 Выбор и описание автоматизируемых бизнес-процессов.....	6
1.3 Первичное описание информационного обеспечения	8
2 СОЗДАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ	14
2.1 Установление потенциальных сущностей и связей.....	14
2.2 Определение сущностей и связей.....	15
2.3 Детализация ER-модели	17
2.4 Нормализация ER-модели	19
3 СОЗДАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ.....	24
3.1 Построение СУБД-зависимой модели данных	24
3.2 Преобразования и денормализация таблиц	26
4 РАЗРАБОТКА ЗАПРОСОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.....	31
4.1 Определение запросов и задач обработки данных	31
4.2 Реализация запросов к базе данных	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ А	42
«Отчет по связям родитель-потомок ER-модели».....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ В	43
«Атрибуты сущностей ER-модели»	43
ПРИЛОЖЕНИЕ С	47
«Отчет по полной атрибутивной модели данных»	47
ПРИЛОЖЕНИЕ D	51
«Отчет по таблицам СУБД-зависимой модели»	51
ДИСК DVD-RW.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Технологический, а также информационный прогресс, за последние десятилетия сделал огромный шаг вперед. В связи с этим активно стали использоваться базы данных во всей отраслях деятельности человека. Если раньше в нашей стране базы данных использовались только в государственных службах, то сейчас их активно стали применять в банках, магазинах, больницах, а также на производстве, включая кондитерские фабрики.

Актуальность курсового проекта обусловлена необходимостью создания единого информационного хранилища данных кондитерской фабрики, повышением скорости и качества работы сотрудников фабрики, снижением бумажного документооборота и сокращением расходов кондитерской фабрики на покупку и сопровождение готовых программных комплексов.

Объектом исследования данного курсового проекта является процесс сбора, обработки, хранения информации о продукции, произведенной на кондитерской фабрике.

Предметом данной работы выступает организация базы данных для производства и реализации продукции кондитерской фабрики.

Цель курсового проекта заключается в разработке базы данных учета продукции кондитерской фабрики.

Для осуществления данной цели требуется выполнение следующих задач:

- Проанализировать предметную область;
- Определить программные и технические средства реализации базы данных;
- Разработать структуру базы данных;
- Создать базу данных;
- Реализовать запросы к базе данных.

Курсовой проект состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

1 ВЫБОР АВТОМАТИЗИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ

1.1 Краткое описание предметной области

Российский рынок кондитерских изделий является одним из крупнейших мировых рынков в данной отрасли. Рост экспорта данной продукции в другие страны, включая как страны ближнего зарубежья (Казахстан, Беларусь и т.д.), так и страны дальнего зарубежья (США, Германия и т.д.), за 2017 год увеличился до 3,63 миллионов тонн, что составило в денежном эквиваленте около одного миллиарда долларов.

На российском рынке кондитерских изделий достаточно жесткие конкурентные условия, что заставляет производителей постоянно расширять ассортимент своей продукции и совершенствовать технологии производства [4].

Число предприятий кондитерской отрасли в России достигает 1400, из них около 170 – это кондитерские фабрики, причем 70 кондитерских фабрик – предприятия средней и крупной мощности [6].

Общую схему функционирования любого кондитерского предприятия можно описать следующим образом.

Отправной точкой любого производства, прежде всего, служит сырье. В кондитерской промышленности основными сырьевыми материалами выступают следующие продукты: яйца, молоко, сахар, мед, дрожжи, мука, крахмал, орехи, фрукты и сухофрукты, какао, разрыхлители, пищевые красители, различные добавки (вкусовые и ароматические) и т.д. [9]. Необходимым сырьем предприятие обеспечивают поставщики. При отсутствии нужного количества сырья на производстве главным технологом на основании технологической карты формируется заявка на материалы, которая передается в отдел по снабжению [12]. Менеджеры по снабжению сотрудничают с поставщиками и по накладной принимают необходимое сырье. Затем происходит отпуск материалов непосредственно в производство.

В данном курсовом проекте будем рассматривать производство продукции кондитерской фабрики на основании заказов клиентов. С ними сотрудничают менеджеры, которые обрабатывают их заказы. Затем на основании заказов главным технологом формируется план производства для каждого цеха предприятия. После поступления сырья в цех начинается производственный процесс, где на выходе будет получена готовая продукция. Каждый цех производит определенный вид продукции, используя технологию, прописанную в технологической карте. Контроль за производством в отдельном цехе осуществляет начальник цеха [13].

Затем готовая продукция отгружается на склады. На складе продукция сортируется и ведется ее строгий учет.

После транспортировки продукции на склад работниками собирается заказ клиента. Затем заказ упаковывают и формируют накладные. Всю упакованную продукцию поставляют на место транспортировки. Далее заказ непосредственно транспортируется и отгружается клиенту.

В настоящее время наиболее передовые предприятия в отрасли кондитерской промышленности внедряют в свое производство базы данных, что позволяет наиболее эффективно решать задачи по осуществлению управления, контроля и учета на производстве, а также усовершенствовать организацию документооборота на предприятии.

В процессе деятельности кондитерской фабрики, на предприятии могут формироваться следующие документы:

- заявки на производство продукции и на поставку сырья;
- журнал планов производства;
- технологические карты;
- акты списания и оприходования материалов;
- товарные и транспортные накладные;
- счета-фактуры;
- технические паспорта и т.д.

Пользователей данной базы данных можно разделить на четыре основные категории:

- менеджеры по работе с клиентами – вносят и обрабатывают информацию о клиентах и их заказах;
- менеджеры по снабжению – вносят и обрабатывают информацию о поставщиках и поставках;
- управляющие должности производственного отдела (начальники цеха, главный технолог) – вносят и обрабатывают информацию о количестве израсходованного сырья, объеме производимой продукции за определенный период времени и т.д.;
- работники кадрового отдела – вносят и обрабатывают информацию о кадровом составе кондитерской фабрики.

Разрабатываемая база данных должна обеспечить автоматизацию всех основных процессов работы кондитерской фабрики.

Для реализации проекта, необходимо создать базу данных, которая должна постоянно обновляться. В ней будет храниться вся необходимая информация: о клиентах, поставщиках, работниках фабрики, заказах, поставках, складских помещениях и производимой продукции.

Добавлением и изменением информации будут заниматься сотрудники кондитерской фабрики, работая над разделами по своей специальности.

1.2 Выбор и описание автоматизируемых бизнес-процессов

Бизнес-процесс «Производство продукции».

Работа кондитерского производства строится на основании заказов клиентов. Заказы, включающие в себя определенную продукцию, формируются в заявку, которая передается главному технологу [10].

Если предприятию хватает сырья для производства продукции в полном объеме, то главный технолог составляет план производства на основании заявки. Начальник цеха, в свою очередь, следит за выполнением плана и записывает все необходимые данные в журнал планов производства. Если же

продукция по заявке не может быть произведена в полном объеме, то главный технолог дает поручение менеджеру по снабжению, который должен обеспечить поставку сырья [8].

В каждом из цехов производится определенный вид продукции. Также в системе отрабатываются акты списания и оприходования материалов и составляются отчеты для бухгалтерии.

Бизнес-процесс «Закупка материалов».

Целью данного бизнес-процесса является обеспечение поставок материалов в необходимом объеме для производства.

Если материалов недостаточно для производства продукции, то главный технолог формирует заявку на материалы. Данная заявка передается менеджерам по снабжению, где она непосредственно обрабатывается.

Важным моментом является выбор поставщика, который бы осуществлял снабжение качественными материалами по наиболее выгодной цене для предприятия. В процессе выбора поставщиков менеджер по снабжению формирует список всех возможных поставщиков на определенный вид продукции на основании переданной заявки.

После этого формируется заказ на материалы и отправляется отобранному поставщику. Поставщик, в свою очередь, реализует данный заказ и производит отгрузку материалов.

Бизнес-процесс «Поступление готовой продукции на склад».

С того момента как продукция была произведена и до ее отправки к клиенту, она хранится на складе. При поступлении продукции на склад происходит проверка как качества и сохранности товарного вида произведенной продукции, так и проверка всех сопроводительных документов.

После этого принятый товар размещается на складе. Для этого его транспортируют из приемной зоны в зону хранения, где происходит идентификация. Процесс идентификации в данном случае играют важную роль, так как без него не будет возможен учет и контроль продукции на складе.

Бизнес-процесс «Отгрузка готовой продукции со склада клиенту».

Отгрузка продукции строится на основании заказов клиентов. Если на складе имеется вся продукция в необходимых объемах, то комплектовщики осуществляют отбор продукции с мест ее хранения на складе.

После отбора данные товары перемещаются в зону формирования заказа. Затем осуществляется упаковка товаров. После товары перемещаются в зону погрузки, где они разгружаются в транспортные средства в зависимости от выбранного способа транспортировки.

Если же на складе не имеется данный вид продукции или отсутствует в достаточных объемах, то данный заказ может быть передан другому складу, либо менеджер согласует заказ с клиентом и при необходимости могут быть изменены сроки поставки, вид поставляемой продукции или объемы поставки.

Бизнес-процесс «Ведение картотеки сотрудников».

На предприятии весьма важно иметь всю необходимую информацию о сотрудниках. Поэтому на каждого сотрудника заводится личная карточка при его поступлении на работу.

В карточке указываются все необходимые сведения о работнике фабрики. При изменении какой-либо информации о сотруднике, например, изменения заработной платы или должности сотрудника, данные фиксируются в личной карточке сотрудника.

Таким образом, руководство получает наиболее полную и актуальную информацию о каждом из сотрудников фабрики.

1.3 Первичное описание информационного обеспечения

Бизнес-процесс «Производство продукции».

Локальная проблемная область этого бизнес-процесса связана с процессом производства кондитерской продукции и рассматривается с точки зрения сотрудников и руководства кондитерской фабрики.

Данная локальная проблемная область ориентирована на готовую продукцию предприятия, поскольку при выполнении данного бизнес-процесса

пользователей прежде всего интересуют сведения, которые относятся к той или иной продукции.

Поэтому при реализации данного бизнес-процесса будем учитывать сведения, представленные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сведения бизнес-процесса «Производство продукции»

<i>Сведения</i>	<i>Атрибуты</i>	<i>Характеристика атрибутов</i>
Сведения о продукции	Код продукции	Однозначно идентифицирует каждую единицу продукции
	Наименование	Название производимой продукции
	Цена	Соответствующее количество денег, которое отдаётся за право приобретения конкретного вида производимой продукции
	Зарплата	Вознаграждение за труд работника на предприятии
Сведения о цехе, в котором была произведена данная продукция	Код цеха	Однозначно идентифицирует цех
	Наименование	Название цеха
	Адрес	Месторасположение цеха
	Телефон	Контактный номер
Сведения о заказе	Код заказа	Однозначно идентифицирует каждый заказ
	Дата заказа	Время, когда был совершен заказ
	Список продукции	Виды продукции, включенные в данных заказ

Бизнес-процесс «Закупка материалов».

Локальная проблемная область этого бизнес-процесса связана с приобретением и учетом сырья, которое необходимо для производства продукции кондитерской фабрики, и рассматривается с точки зрения сотрудников и руководства фабрики.

Данная локальная проблемная область ориентирована на материалы, поскольку при выполнении данного бизнес-процесса пользователей прежде всего интересуют сведения, которые относятся к тому или иному материалу.

Поэтому при реализации данного бизнес-процесса будем учитывать сведения, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Сведения бизнес-процесса «Закупка материалов»

<i>Сведения</i>	<i>Атрибуты</i>	<i>Характеристика атрибутов</i>
Сведения о материалах	Код материала	Однозначно идентифицирует каждый материал
	Наименование	Название материала
	Цена	Соответствующее количество денег, которое отдаётся за единицу материала
	Количество	Объем поставляемых материалов
	Дата поступления	Время поступления материалов от поставщика
Сведения о поставщике	Код поставщика	Однозначно идентифицирует каждого поставщика
	Наименование	Название предприятия-поставщика
	Адрес	Местоположение предприятия-поставщика
	Телефон	Контактный номер
	Расчетный счет	Счет, на который производится оплата за материалы
Сведения о сотруднике, взаимодействующем с поставщиком	Код сотрудника	Однозначно идентифицирует каждого сотрудника
	ФИО	Фамилия, имя, отчество сотрудника
	Дата рождения	Дата рождения сотрудника
	Отдел	Отдел, к которому принадлежит сотрудник
	Вид занятости	Описывает каким образом занят работник на предприятии
	Управляющая должность	Является сотрудник руководителем или нет
	Стаж	Время трудовой деятельности сотрудника
	Должность	Название должности сотрудника
	Зарплата	Вознаграждение за труд работника на предприятии

Бизнес-процесс «Поступление готовой продукции на склад».

Локальная проблемная область этого бизнес-процесса связана с поступлением и учетом готовой продукции на складе и рассматривается с точки зрения сотрудников кондитерской фабрики и сотрудников склада.

Данная локальная проблемная область ориентирована на готовую продукцию, поскольку при выполнении данного бизнес-процесса пользователей прежде всего интересуют сведения, которые относятся к той или иной продукции.

Поэтому при реализации данного бизнес-процесса будем учитывать сведения, представленные в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Сведения бизнес-процесса «Поступление готовой продукции на склад»

<i>Сведения</i>	<i>Атрибуты</i>	<i>Характеристика атрибутов</i>
Сведения о продукции	Код продукции	Однозначно идентифицирует каждую единицу продукции
	Наименование	Название производимой продукции
	Цена	Соответствующее количество денег, которое отдаётся за право приобретения конкретного вида производимой продукции
	Количество	Объем поступившей продукции на склад
	Дата поступления	Время поступления продукции на склад
Сведения о цехе, в котором была произведена данная продукция	Код цеха	Однозначно идентифицирует цех
	Наименование	Название цеха
	Адрес	Месторасположение цеха
	Телефон	Контактный номер
Сведения о складе, на который поступила данная продукция	Код склада	Однозначно идентифицирует каждый склад
	Адрес	Местоположение склада
	Телефон	Контактный номер

Бизнес-процесс «Отгрузка готовой продукции со склада клиенту».

Локальная проблемная область этого бизнес-процесса связана с передачей готовой продукции клиенту и рассматривается с точки зрения сотрудников склада и сотрудников кондитерской фабрики.

Данная локальная проблемная область ориентирована на готовую продукцию, включенную в заказ, поскольку при выполнении данного бизнес-

процесса пользователей, прежде всего, интересуют сведения, которые относятся к той или иной продукции.

Поэтому при реализации данного бизнес-процесса будем учитывать сведения, представленные в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Сведения бизнес-процесса «Отгрузка готовой продукции со склада клиенту»

<i>Сведения</i>	<i>Атрибуты</i>	<i>Характеристика атрибутов</i>
Сведения о складе, на котором собирается заказ клиента	Код склада	Однозначно идентифицирует каждый склад
	Адрес	Местоположение склада
	Телефон	Контактный номер
Сведения о продукции, включенной в заказ	Код продукции	Однозначно идентифицирует каждую единицу продукции
	Наименование	Название производимой продукции
	Цена	Соответствующее количество денег, которое отдаётся за право приобретения конкретного вида производимой продукции
Сведения о заказе	Код заказа	Однозначно идентифицирует каждый заказ
	Дата заказа	Время, когда был совершен заказ
Сведения о заказе	Список продукции	Виды продукции, включенные в данный заказ
	Количество продукции	Объем каждого вида продукции, включенной в заказ
	Сумма заказа	Общая сумма всей продукции, включенной в заказ
	Код клиента	Однозначно идентифицирует каждого клиента
Сведения о клиенте	Наименование предприятия	Название предприятия-заказчика
	Адрес	Местоположение предприятия-заказчика
	Телефон	Контактный номер
	Расчетный счет	Счет, с которого производится оплата продукции

Бизнес-процесс «Ведение картотеки сотрудников».

Локальная проблемная область этого бизнес-процесса связана с учетом сотрудников предприятия и рассматривается с точки зрения руководителей и

сотрудников кадрового отдела кондитерской фабрики.

Данная локальная проблемная область ориентирована на сотрудника фабрики, поскольку при выполнении данного бизнес-процесса пользователей, прежде всего, интересуют сведения, которые относятся к тому или иному сотруднику.

Поэтому при реализации данного бизнес-процесса будем учитывать сведения, представленные в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Сведения бизнес-процесса «Ведение картотеки сотрудников»

<i>Сведения</i>	<i>Атрибуты</i>	<i>Характеристика атрибутов</i>
Сведения о сотруднике	Код сотрудника	Однозначно идентифицирует каждого сотрудника
	ФИО	Фамилия, имя, отчество сотрудника
	Дата рождения	Дата рождения сотрудника
	Отдел	Отдел, к которому принадлежит сотрудник
	Вид занятости	Описывает, каким образом занят работник на предприятии
Сведения о сотруднике	Управляющая должность	Является сотрудник руководителем или нет
	Стаж	Время трудовой деятельности сотрудника
	Должность	Название должности сотрудника
	Зарплата	Вознаграждение за труд работника на предприятии

В результате анализа функционирования кондитерской фабрики в плане пяти автоматизируемых бизнес-процессов, связанных с производством продукции, ее поступлением на склад, отгрузкой клиенту заказа, закупкой материалов и ведением картотеки сотрудников, получены локальные описания проблемной области информационной системы, включающие данные о клиентах, заказах, материалах, продукции, поставщиках, сотрудниках, цехах и складских помещениях кондитерской фабрики.

2 СОЗДАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

2.1 Установление потенциальных сущностей и связей

В ходе анализа предметной области были выявлены, как уже упоминалось выше, пять основных бизнес-процессов. Сгруппируем данные предметной области, которые в той или иной мере сопутствуют этим пяти бизнес-процессам, и выявим связи между этими данными.

Бизнес-процесс «Производство продукции».

Данные, сопутствующие выполнению этого бизнес-процесса, можно определить в терминах понятий: КЛИЕНТ, ЗАКАЗ, ПРОДУКЦИЯ, ЦЕХ. клиент ОФОРМЛЯЕТ заказ. Заказ СОДЕРЖИТ один или несколько видов продукции. Одновременно вместе с этим одна продукция ВКЛЮЧАЕТСЯ в несколько заказов. Цех ПРОИЗВОДИТ несколько видов продукции.

Бизнес-процесс «Закупка материалов».

Соответствующие данные группируются вокруг понятий: ПОСТАВЩИК, НАКЛАДНАЯ, МАТЕРИАЛЫ, СОТРУДНИК, категории сотрудников (РАБОТНИК ЦЕХА, МЕНЕДЖЕР). Поставщик ОФОРМЛЯЕТ накладные, материалы ВКЛЮЧАЮТСЯ в накладную, сотрудник РАБОТАЕТ С накладной. Сотрудник МОЖЕТ БЫТЬ работником цеха или менеджером.

Бизнес-процесс «Поступление готовой продукции на склад»

Данные, сопутствующие выполнению этого бизнес-процесса, можно определить в терминах следующих понятий: ЦЕХ, ПРОДУКЦИЯ, СКЛАД. Цех ПРОИЗВОДИТ несколько видов продукции. Один вид продукции ПОСТУПАЕТ на несколько складов. И в то же время один склад ПРИНИМАЕТ несколько видов продукции.

Бизнес-процесс «Отгрузка готовой продукции со склада клиенту».

Соответствующие данные группируются вокруг понятий: СКЛАД, ЗАКАЗ, КЛИЕНТ, СОТРУДНИК, категории сотрудников (РАБОТНИК ЦЕХА, МЕНЕДЖЕР). Один склад СОБИРАЕТ несколько заказов. Клиент ПОЛУЧАЕТ один или несколько заказов. Сотрудник РАБОТАЕТ С одними или

несколькими заказами.

Бизнес-процесс «Ведение картотеки сотрудников».

Данные, сопутствующие выполнению этого бизнес-процесса, можно определить понятием СОТРУДНИК. Один или несколько сотрудников ВЕДУТ УЧЕТ всех сотрудников предприятия.

2.2 Определение сущностей и связей

В результате анализа семантических условий и бизнес-процессов, происходящих в предметной области, были выявлены 12 сущностей: КЛИЕНТ, ЗАКАЗ, ПРОДУКЦИЯ, ЦЕХ, СКЛАД, МАТЕРИАЛ, НАКЛАДНАЯ, ПОСТАВЩИК, сущности-категории: РАБОТНИК ЦЕХА, МЕНЕДЖЕР, РАБОТНИК ОТДЕЛА КАДРОВ и обобщающая сущность – СОТРУДНИК, а также 15 связей между данными сущностями.

После спецификации свойств сущностей и связей, выявленных в предметной области, обобщающая ER-модель примет вид, представленный на рисунке 1.

В таблице 2.1 представлены отчеты по сущностям, в приложении А – отчеты по связям родитель-потомок, в таблице 2.2 – отчеты по категориальным связям ER-модели.

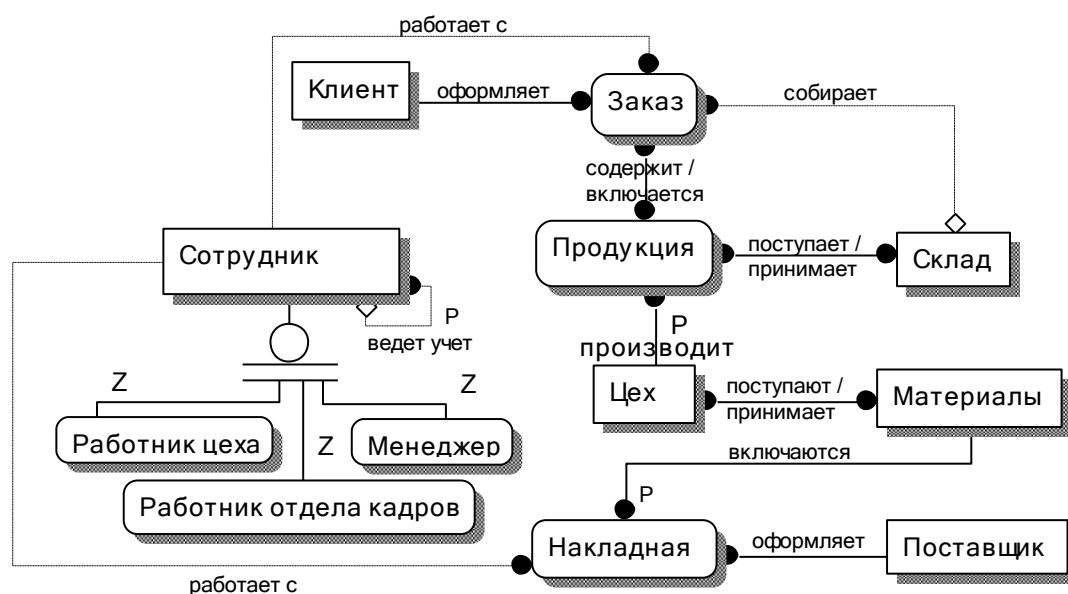


Рисунок 1 – Обобщенная ER-модель предметной области

Таблица 2.1 – Отчет по сущностям ER-модели

Имя сущности	Описание
Заказ	Поручение на изготовление продукции фабрикой
Клиент	Организация, приобретающая продукцию кондитерской фабрики
Материалы	Сырье, необходимое для производства продукции
Менеджер	Сотрудник, работающие в отделе менеджмента
Накладная	Данные о поставке материалов (дата, материал, кол-во и т.д.)
Поставщик	Поставщик сырья для производства продукции
Продукция	Товары, произведенные на кондитерской фабрике
Работник цеха	Сотрудник, работающие в цехах производства
Работник отдела кадров	Сотрудник, который работает в отделе кадров и ведет учет других сотрудников
Склад	Помещение для хранения готовой продукции
Сотрудник	Сотрудники данной кондитерской фабрики
Цех	Отдел производства, в котором производят определенный вид продукции (конфеты, печенье, торты и т.д.)

Таблица 2.2 – Отчет по категориальным связям ER-модели

Тип связи	Дискри-мина-тор катего-рии	Имя связи	Карди-наль-ность связи	Описание связи	Родовая сущность	Сущность-категория
Complete	Отдел	является	Is a	Сотрудник может работать в цехе предприятия	Сотрудник	Работник цеха
Complete	Отдел	является	Is a	Сотрудник может работать в отделе менеджмента	Сотрудник	Менеджер
Complete	Отдел	является	Is a	Сотрудник может работать в отделе кадров	Сотрудник	Работник отдела кадров

2.3 Детализация ER-модели

В процессе детализации ER-модели осуществляется спецификации, сущностей, связей между ними, а также атрибутов всех сущностей [7]. Выделяют различные степени детализации ER-модели.

В данном подпункте будет рассмотрена модель данных, основанная на ключах (Key Based model - KB). Эта модель содержит все сущности и первичные ключи вместе с примерами атрибутов и их доменов. На рисунке 2 представлена модель данных, основанная на ключах для рассматриваемой базы данных. Дополнительно в приложении Б представлен отчет по атрибутам сущностей.

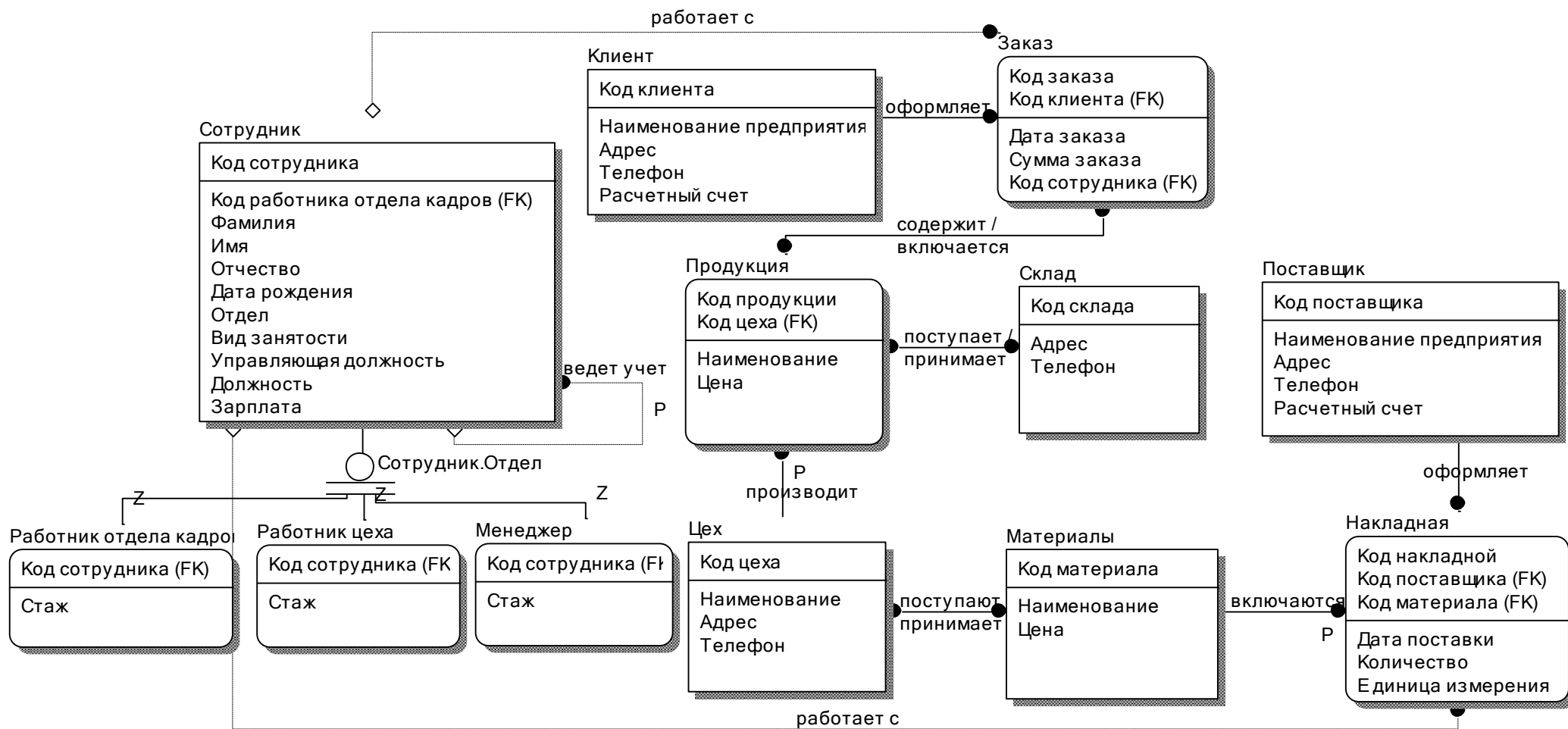


Рисунок 2 – Модель данных, основанная на ключах (Key Based model)

2.4 Нормализация ER-модели

В процессе нормализации осуществляется переорганизация структуры данных. Это проводится с целью избавления от излишнего дублирования и как следствия избытка данных [1]. При нормализации происходит процесс преобразования структуры из одной нормальной формы в другую. В данной работе ER-модель приводится к следующим нормальным формам:

- первая нормальная форма (1 НФ);
- вторая нормальная форма (2 НФ);
- третья нормальная форма (3 НФ).

Приведение ER-модели к нормальным формам осуществляется строго в данном порядке.

Приведение к первой нормальной форме

При приведении к первой нормальной форме были выявлены ряд сущностей, в которых некоторые атрибуты были неатомарные.

На рисунках 3-6 приведены данные ненормализованные сущности и результаты их приведения к первой нормальной форме.

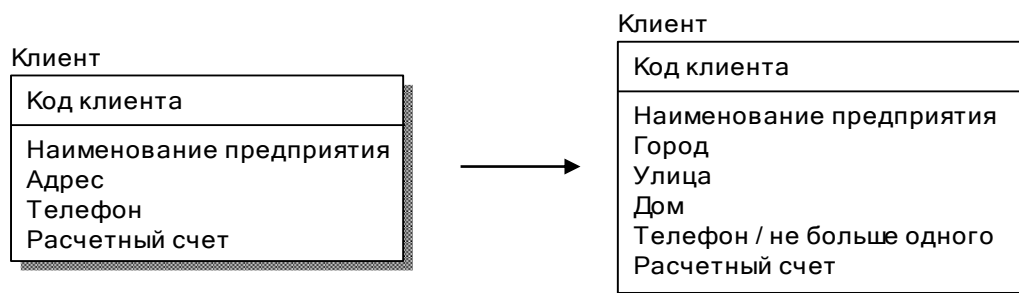


Рисунок 3 – Приведение к первой нормальной форме сущности «Клиент»

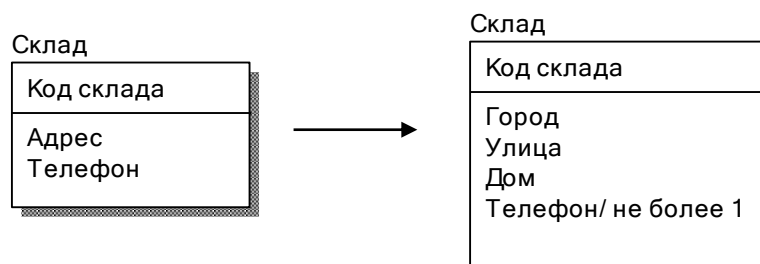


Рисунок 4 – Приведение к первой нормальной форме сущности «Склад»

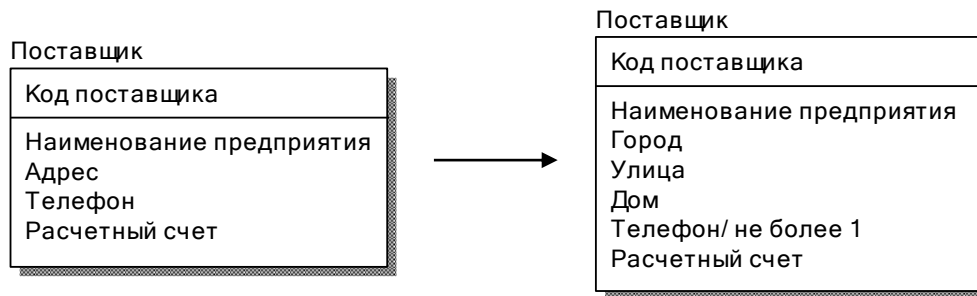


Рисунок 5 – Приведение к первой нормальной форме сущности «Поставщик»

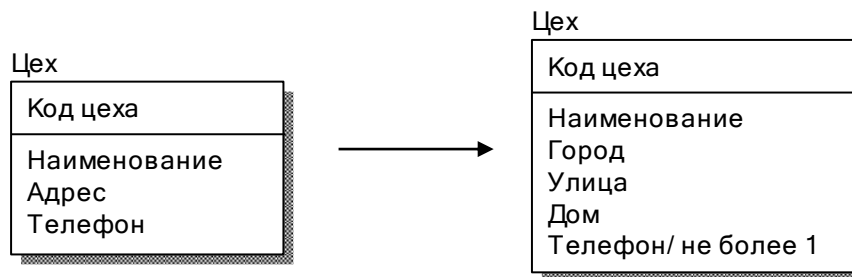


Рисунок 6 – Приведение к первой нормальной форме сущности «Цех»

Приведение ко второй нормальной форме,

При приведении ко второй нормальной форме не было выявлено неполных функциональных зависимостей неключевых атрибутов от первичного ключа каждой из сущностей. Это означает, что ER-модель уже находится во второй нормальной форме, поэтому можно перейти к приведению к следующей нормальной форме.

Приведение к третьей нормальной форме.

Однако по-прежнему сущностям, находящимся во второй нормальной форме присущи следующие нижеперечисленные аномалии манипулирования данными:

Аномалия добавления.

Если на определенной должности не имеется ни одного сотрудника, то нельзя внести данные о зарплате данной должности

Аномалия обновления.

Если на одну должность будет принято несколько сотрудников, то данные о должности и зарплате придётся дублировать для каждого сотрудника в отдельности.

Аномалия удаления.

Если на данной должности состоит всего лишь один сотрудник, то при его увольнении будет утеряна информация о данной должности и зарплате.

Причина данной аномалии – наличие транзитивной зависимости от первичного ключа неключевого атрибута зарплата в сущности СОТРУДНИК.

Для устранения причины аномалий следует сформировать новую сущность ДОЛЖНОСТЬ на основе зависимости между неключевыми атрибутами должность и зарплата и связать данную сущность с сущностью СОТРУДНИК. Результат приведения сущности СОТРУДНИК к третьей нормальной форме представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Приведение сущности сотрудник к третьей нормальной форме

В результате нормализации ER-модели была создана полная атрибутивная модель. Такая модель дает наиболее детальное представление нормализованной структуры данных и включает все сущности, атрибуты и связи [15]. Данная модель проиллюстрирована на рисунке 8. Дополнительно в приложении В представлен отчет по полной атрибутивной модели данных.

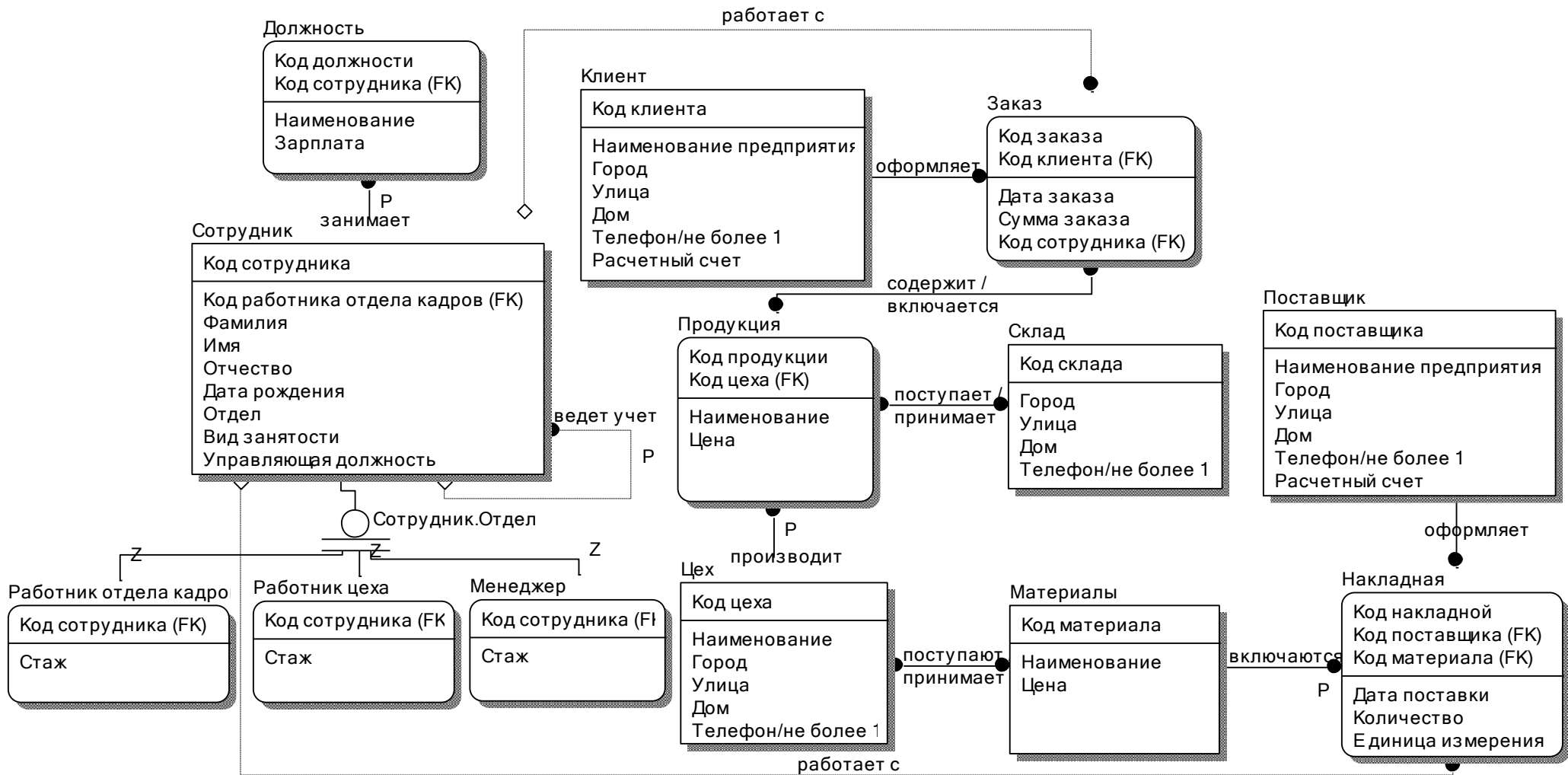


Рисунок 8 – Полная атрибутивная модель (Fully Attributed model)

Данная глава была посвящена разработке логической модели данных. Были определены сущности и связи моделируемой предметной области, построена обобщенная ER-модель и в последующем детализирована. На основе детализации была построена модель данных, основанная на ключах. Затем данная ER-модель была приведена к первой, второй и третьей нормальной форме. Результатом нормализации стала полная атрибутивная модель.

3 СОЗДАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

3.1 Построение СУБД-зависимой модели данных

Физический уровень представления модели зависит от выбранного сервера. Физическая (Physical) модель строится на основании логической (Logical) модели данных, используя возможности определенной системы управления базами данных (СУБД) [2]. В данном курсовом проекте в качестве СУБД будет использоваться Microsoft Access 2016. Данная программа представляет собой реляционную систему управления базами данных, которая входит в пакет MS Office.

В результате перехода от разработанной в данном курсовом проекте логической модели данных к физической сущности были преобразованы в таблицы, каждой таблице и столбцу было присвоено имя. Для столбцов также были уточнены типы данных, разрешено или запрещено неопределенное Null-значение, для некоторых столбцов были также установлены правила валидации, также были установлены ограничения ссылочной целостности. В результате была получена СУБД-зависимая модель, которая проиллюстрирована на рисунке 9. Дополнительно представлен отчет по таблицам СУБД-зависимой модели в приложении Г.

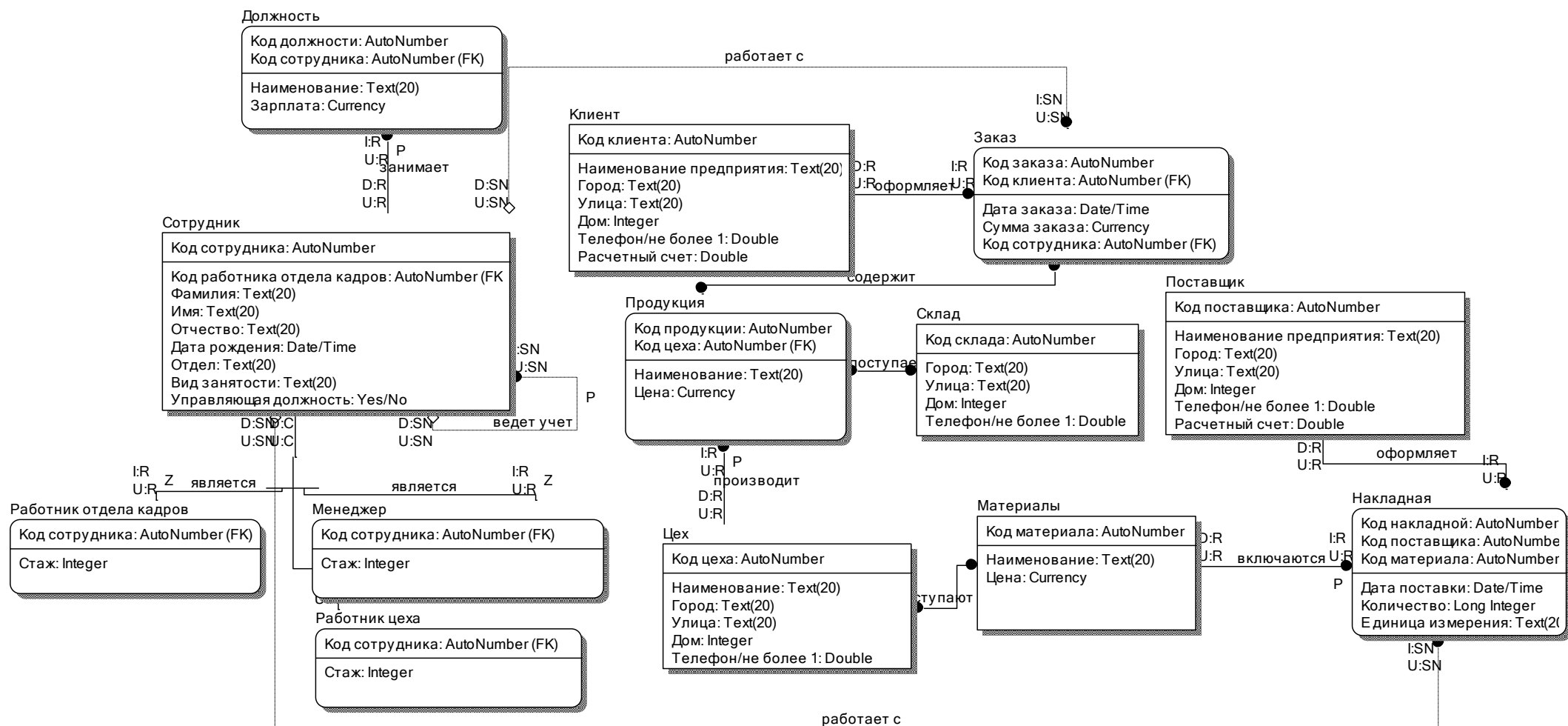


Рисунок 9 – СУБД-зависимая модель

3.2 Преобразования и денормализация таблиц

При переходе к физической модели данных уместна частичная денормализация таблиц, так как приведение логической модели данных к нормальным формам не решает всех проблем проектирования баз данных.

Детализация связи «многие ко многим».

По умолчанию связь «многие ко многим» при переходе на физическую модель не изменяется. Но при создании схемы баз данных в СУБД Microsoft Access 2016 такая связь игнорируется. Поэтому на физическом уровне такую связь следует преобразовывать.

В процессе детализации связи «многие ко многим» создается дополнительная, так называемая ассоциативная сущность (таблица), которая связана с основными сущностями как с родителями идентифицирующей связи. В данном курсовом проекте примерами таких связей являются связи между сущностями ПРОДУКЦИЯ и ЗАКАЗ, ПРОДУКЦИЯ и СКЛАД, ЦЕХ и МАТЕРИАЛЫ. Процесс денормализации данных связей представлен на рисунках 10-12.

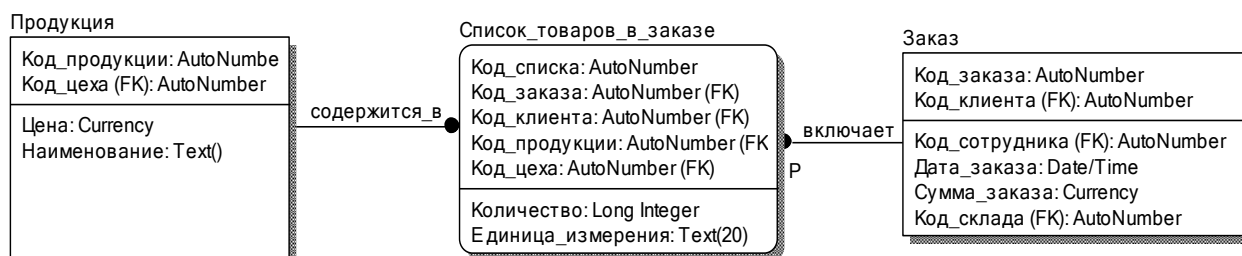


Рисунок 10 –Денормализация связи «многие ко многим» между сущностями

ПРОДУКЦИЯ и ЗАКАЗ

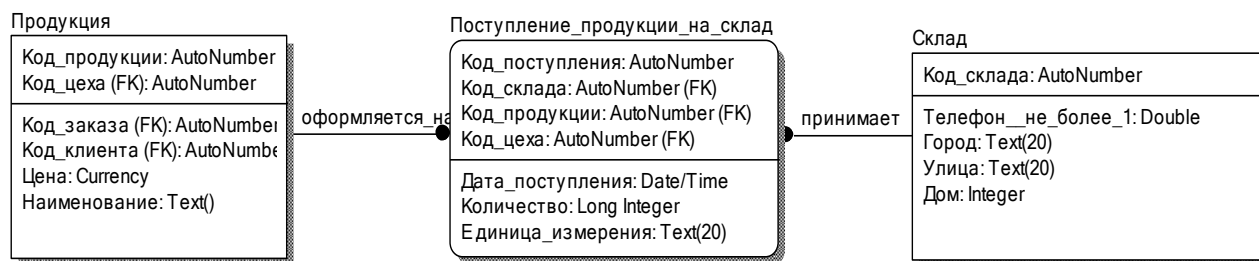


Рисунок 11 –Денормализация связи «многие ко многим» между сущностями

ПРОДУКЦИЯ и СКЛАД

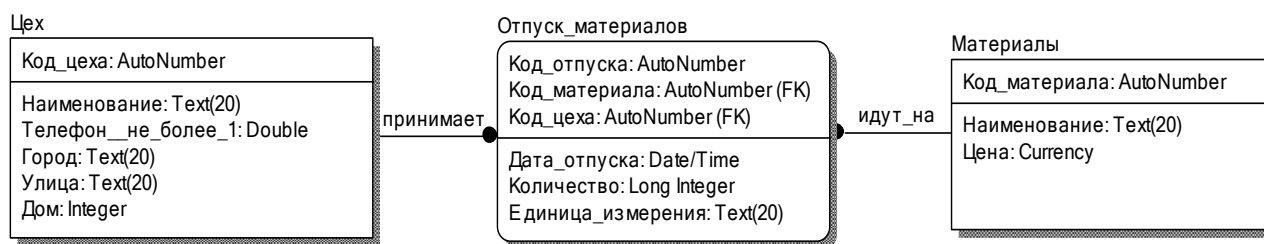


Рисунок 12 – Денормализация связи «многие ко многим» между сущностями
ЦЕХ и МАТЕРИАЛЫ

Замена категориальной связи идентифицирующими.

Для более простого представления модели и увеличения производительности информационной системы следует заменить категориальные связи идентифицирующими.

В данном курсовом проекте имеется категориальная связь между таблицами СОТРУДНИК, с одной стороны, и соответственно РАБОТНИК ОТДЕЛА КАДРОВ, МЕНЕДЖЕР, РАБОТНИК ЦЕХА – с другой.

В результате на физической модели данных появится три новые идентифицирующие связи таблицы СОТРУДНИК с таблицами РАБОТНИК ОТДЕЛА КАДРОВ, МЕНЕДЖЕР, РАБОТНИК ЦЕХА.

Результат замены категориальной связи идентифицирующими представлен на рисунке 13.

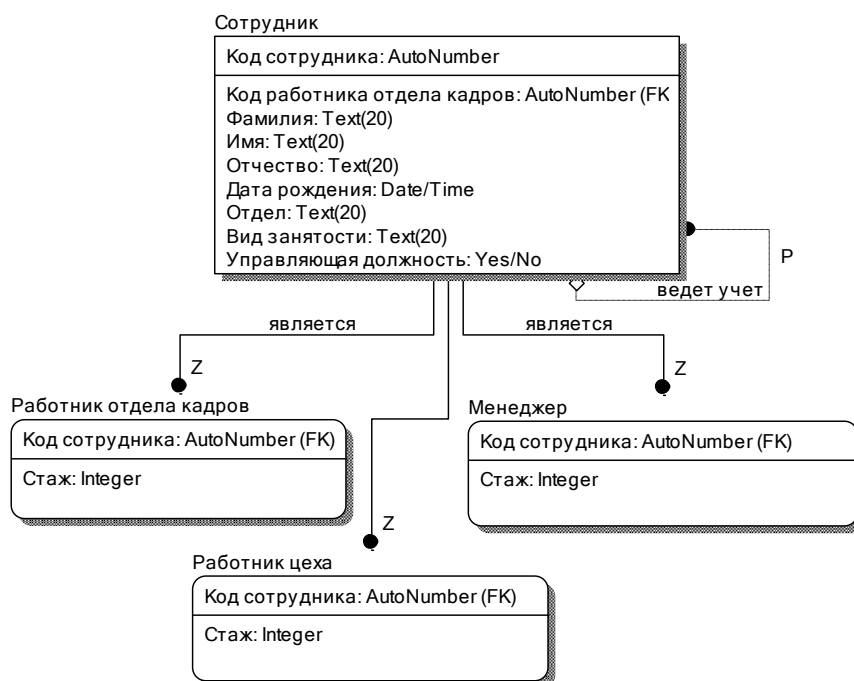


Рисунок 13 – Преобразование категориальной связи в идентифицирующие

Миграция атрибутов (столбцов) по категориальной связи.

В результате преобразования категориальной связи можно уменьшить число ненормализованных таблиц. Одно из таких преобразований заключается в том, что все атрибуты таблиц-категорий мигрируют в родовую таблицу. На выходе остается одна ненормализованная таблица-предок. В данном проекте в результате преобразования останется одна родительская таблица СОТРУДНИК. Результат преобразования приведен на рисунке 14.

Сотрудник	
Код сотрудника: AutoNumber	
Код работника отдела кадров: AutoNumber (FK	
Фамилия: Text(20)	
Имя: Text(20)	
Отчество: Text(20)	
Дата рождения: Date/Time	
Отдел: Text(20)	
Вид занятости: Text(20)	
Управляющая должность: Yes/No	
Стаж: Integer	

Р

Уведет учет

Рисунок 14 – Результат миграции столбцов от категории к родовой таблице

Теперь после денормализации и преобразования таблиц можно переходить непосредственно к созданию реляционной базы данных в СУБД Microsoft Access 2016. Пример создания таблицы с помощью языка SQL представлены ниже.

```
CREATE TABLE Склад
(КодСклада COUNTER
PRIMARY KEY,
Город char (20),
Улица char (20),
Дом integer,
Телефон double);
```

Таким образом, была создана реляционная база данных, которая представлена на рисунке 15.

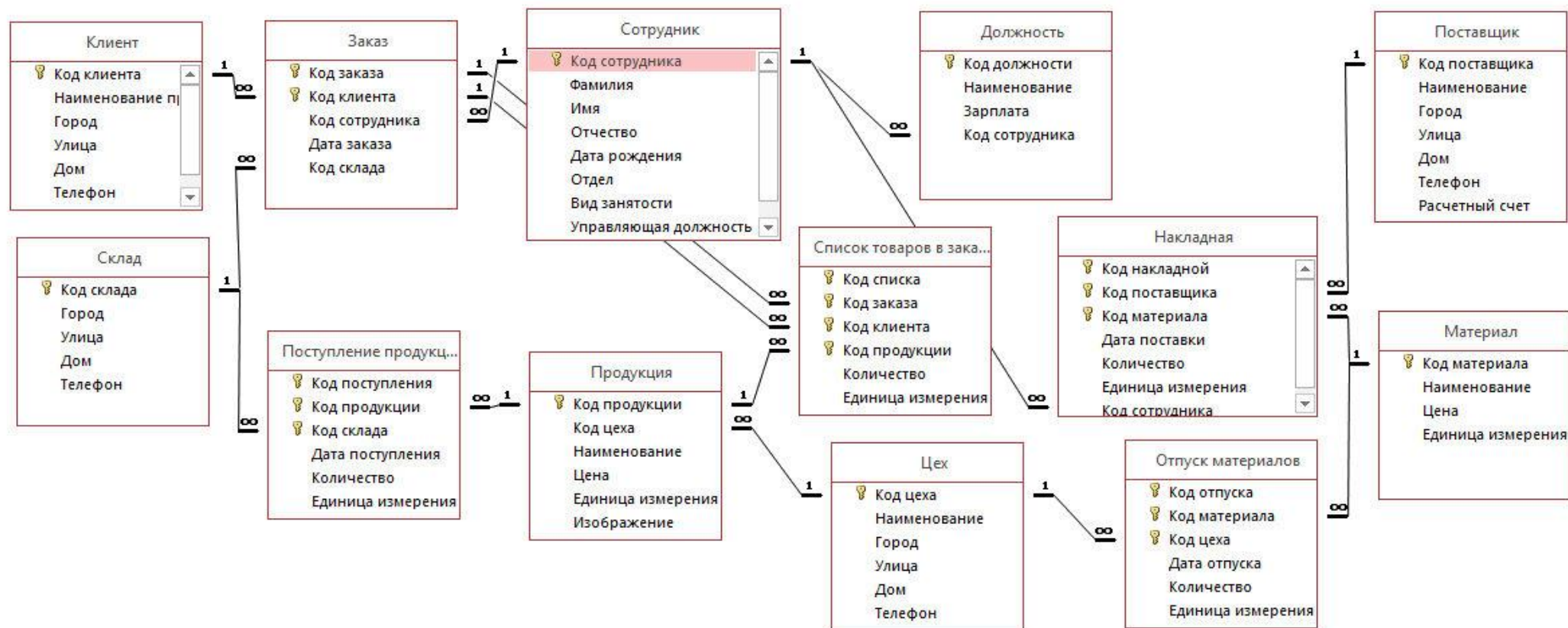


Рисунок 15 – Реляционная модель данных

Данная глава была посвящена разработке физической (Physical) модели данных, которая строилась на основе спецификации логической модели (Logical) в формате реляционной СУБД Microsoft Access 2016. Сначала была построена СУБД-зависимая модель данных, которая посредством преобразования и денормализации таблиц была приведена к виду, пригодному для реализации в СУБД. И затем было осуществлено построение базы в данной СУБД.

4 РАЗРАБОТКА ЗАПРОСОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

4.1 Определение запросов и задач обработки данных

Базы данных позволяют не только хранить информацию в структурированном виде, но и эффективно манипулировать данными с целью получения необходимой для пользователя информации [14]. Именно с этой целью в современных СУБД реализованы запросы, которые позволяют быстро находить и отбирать интересующие данные. Помимо этого, с помощью запросов можно вносить различные изменения в СУБД: добавлять, удалять или обновлять данные [3].

В СУБД Microsoft Access предусмотрено два способа создания запросов к базе данных: использование мастера запросов и использование языка SQL [11]. Язык SQL – стандартный язык высокого уровня, который предназначен для описания данных и манипулирования ими в СУБД, построенных на основе реляционной модели данных [5]. В данном курсовом проекте запросы будут реализованы вторым способом.

При создании запросов к базе данных будем рассматривать каждый бизнес-процесс в отдельности.

Бизнес-процесс «Производство продукции».

В процессе производства продукции сотрудников предприятия могут интересовать вопросы, касающиеся происходящих производственных процессов и результатов работы предприятия.

В базе данных «Кондитерская фабрика» в области данного бизнес-процесса будут предусмотрены следующие запросы:

Запрос на выборку продукции, равную определенной цене.

В процессе функционирования предприятия сотрудникам часто требуется найти продукцию определенной стоимостью с целью создания или сверки документов, а также при работе с клиентом. В процессе реализации данного запроса пользователь будет вводить цену, и далее, в зависимости от цены, будет выводиться соответствующая продукция

Запрос на количество продукции одного вида, которое необходимо произвести.

В заказах клиентов могут повторяться одни и те же виды продукции. Предприятию же для производства необходимо знать общий объем данного вида продукции. Данный запрос будет выдавать информацию об объемах каждого отдельного вида продукции, который необходимо произвести.

Бизнес-процесс «Закупка материалов».

В данном бизнес-процессе сотрудников будет интересовать информация о поставщиках, сырье, сроках, объемах поставки и т.д.

В данной базе в области этого бизнес-процесса будут предусмотрены следующие запросы:

Запрос на дату последней поставки на каждый вид сырья.

Достаточно часто сотрудникам необходимо найти последнюю поставку по какому-либо сырью. Иногда по причине больших объемов данных, которые хранятся в базе, это сделать бывает затруднительно. С целью облегчения поиска последних поставок был реализован данный запрос.

Запрос на выбор поставщиков определенного сырья.

Данный запрос предназначен для менеджеров по снабжению. Поиск в базе данных поставщиков определенного сырья бывает весьма затруднительным. Поэтому с целью минимизации времени на поиск необходимых поставщиков был реализован в базе данный запрос.

Бизнес-процесс «Поступление готовой продукции на склад».

В условиях данного бизнес-процесса пользователей будут интересовать данные, связанные с отгрузкой продукции на склад, датой поставок и др. Для данного бизнес-процесса в базе данных были реализованы два запроса:

Запрос на дату последнего поступления определенной продукции на склады.

Данная информация будет интересовать сотрудников склада и фабрики. На основе этих данных можно делать вывод о том, как давно

поставлялся определенный вид продукции на склады, и судить о приблизительном количестве и сроке годности продукции на каждом складе.

Запрос на дату поставки продукции на склады в определенный период

Данный запрос будет полезен, когда сотруднику не известно точное время поставки. Введя определенный промежуток дат, работник сможет выяснить точное время поставки. Или же это также будет актуально, когда требуется посмотреть общее количество поставок продукции на склад за определенный период.

Бизнес-процесс «Отгрузка готовой продукции со склада клиенту».

В условиях данного бизнес-процесса будет актуальна информация, которая связана со сбором заказов на складе, их транспортировкой и непосредственно получением заказов клиентами. В базе данных для этого бизнес-процесса были реализованы следующие запросы:

Запрос на поиск наименования и адреса клиента, которому поставляется заказ.

После того как заказ будет собран на складе его необходимо отправить клиенту. Для этого сотрудникам склада нужно знать наименование организации-заказчика и его точный адрес. С этой целью в базе был реализован данный запрос.

Запрос на поиск телефона склада, где был собран определенный заказ.

После получения заказа клиентом могут возникать ситуации, когда обнаруживается какой-то брак, не достаёт определенного количества продукции и т.д. В этих случаях менеджеру необходимо связаться со складом, где был собран данный заказ. Именно с целью облегчения поиска номера телефона склада в базе реализуется данный запрос.

Бизнес-процесс «Ведение картотеки сотрудников».

Запросы в области данного бизнес-процесса, прежде всего, предназначены для сотрудников отдела кадров и руководителей кондитерской фабрики. В области данного бизнес-процесса в базе реализованы два запроса:

Запрос на поиск сотрудников по отделу.

С помощью данного запроса пользователь может ввести интересующий его отдел и найти всех сотрудников данного отдела.

Запрос на поиск сотрудников по стажу.

Для отбора сотрудников, стаж которых больше определенного количества лет можно воспользоваться данным запросом.

4.2 Реализация запросов к базе данных

Запрос на выборку продукции, равную определенной цене.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT Продукция.Наименование, Продукция.Цена, Продукция.[Единица измерения]
FROM Продукция
WHERE (((Продукция.Цена)=[введите цену]));
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 16.

	Наименование ▾	Цена ▾	Единица измерения ▾
	Карамель "Москвичка"	274,00 ₽	кг
*			

Рисунок 16 – Результат тестирования запроса на выборку продукции, равную определенной цене

Запрос на количество продукции одного вида, которое необходимо произвести

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT [Список товаров в заказе].[Код продукции],
FIRST(Продукция.Наименование) AS Наименование, SUM([Список товаров в заказе].Количество) AS Общее_количество, FIRST([Список товаров в заказе].[Единица измерения]) AS Единица_измерения
FROM [Список товаров в заказе], Продукция
WHERE [Список товаров в заказе].[Код продукции]=Продукция.[Код продукции]
GROUP BY [Список товаров в заказе].[Код продукции];
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 17.

Код продукции	Наименование	Общее_количество	Единица_измерения
2	Карамель "Москвичка"	7	кг
3	Конфеты "Осенний вальс"	12	кг
4	Конфеты "Золотое суфле"	12	кг
5	Конфеты "Кара-Кум"	13	кг
6	Конфеты "Дружба"	19	кг
7	Рулет "Чудо-ягода" с абрикосом	50	шт

Рисунок 17 – Тестирование запроса на количество продукции одного вида, которое необходимо произвести

Запрос на дату последней поставки на каждый вид сырья.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT FIRST(Накладная.[Код материала]) AS Код_материала,
FIRST(Материал.Наименование) AS Наименование, MAX(Накладная.[Дата
поставки]) AS Дата_последней_поставки
FROM Накладная, Материал
WHERE Накладная.[Код материала]=Материал.[Код материала]
GROUP BY Накладная.[Код материала];
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 18.

Код_материал	Наименование	Дата_последней_поставки
1	Мука	02.03.2018
2	Сахар	03.03.2018
3	Молоко	02.03.2018
4	Яйца	04.03.2018
5	Какао бобы	06.03.2018
6	Масло (сливочное)	07.03.2018

Рисунок 18 – Тестирование запроса на дату последней поставки на каждый вид сырья

Запрос на выбор поставщиков определенного сырья.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT Материал.Наименование, Накладная.[Код материала],
Поставщик.[Наименование], Накладная.[Код поставщика]
FROM Поставщик, Материал, Накладная
WHERE (((Материал.Наименование)=[введите материал]) And
Накладная.[Код поставщика]=Поставщик.[Код поставщика] And
Накладная.[Код материала]=Материал.[Код материала]);
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 19.

Материал.Наименование ▾	Код материала ▾	Поставщик.Наименование ▾	Код поставщика ▾
Молоко		3 Белгородский молочный комбинат	3 ▾

Рисунок 19 – Результат тестирования запроса на выбор поставщиков
определенного сырья

Запрос на дату последнего поступления определенной продукции на склады.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT FIRST([Поступление продукции на склад].[Код продукции]) AS
Код_продукции, FIRST(Продукция.Наименование) AS Наименование,
MAX([Поступление продукции на склад].[Дата поступления]) AS
Дата_последнего_поступления
FROM [Поступление продукции на склад], Продукция
WHERE [Поступление продукции на склад].[Код
продукции]=Продукция.[Код продукции]
GROUP BY [Поступление продукции на склад].[Код продукции];
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 20.

Код_продукции ▾	Наименование ▾	Дата_последнего_поступления ▾
1	Карамель "Вишня"	01.03.2018
2	Карамель "Москвичка"	01.03.2018
3	Конфеты "Осенний вальс"	04.03.2018
4	Конфеты "Золотое суфле"	26.02.2018
5	Конфеты "Кара-Кум"	02.03.2018

Рисунок 20 – Результат тестирования запроса на дату последнего
поступления определенной продукции на склады

Запрос на дату поставки продукции на склады в определенной период.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT [Поступление продукции на склад].[Дата поступления],
[Поступление продукции на склад].[Код продукции],
Продукция.Наименование, [Поступление продукции на склад].Количество,
[Поступление продукции на склад].[Единица измерения]
FROM Продукция INNER JOIN [Поступление продукции на склад] ON
Продукция.[Код продукции] = [Поступление продукции на склад].[Код
продукции]
WHERE ((([Поступление продукции на склад].[Дата поступления]) Between
[Data1] And [Data2]))
```

ORDER BY [Поступление продукции на склад].[Дата поступления];

Запрос на поиск наименования и адреса клиента, которому поставляется заказ.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT Заказ.[Код заказа], Заказ.[Код клиента], Клиент.[Наименование предприятия], Клиент.Город, Клиент.Улица, Клиент.Дом  
FROM Клиент INNER JOIN Заказ ON Клиент.[Код клиента] = Заказ.[Код клиента]  
ORDER BY Заказ.[Код заказа];
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 21.

Код заказа ▾	Код клиента ▾	Наименование предприятия ▾	Город ▾	Улица ▾	Дом ▾
1	1	ОАО "Ясные зори"	Липецк	Советская	36
2	3	ООО "Сладкий рай"	Калуга	Республиканская	42
3	2	ЗАО "Радуга вкуса"	Нижний Новгород	Ленина	91
4	9	ООО "Золотой улей"	Волгоград	Ломоносова	34
5	11	ООО "Пралине"	Ярославль	Парковая	64
6	6	ЗАО "Прованс"	Нижний Новгород	Калинина	29
7	12	ЗАО "Шедевры вкуса"	Смоленск	Ягодная	25

Рисунок 21 – Результат тестирования запроса на поиск наименования и адреса клиента, которому поставляется заказ

Запрос на поиск телефона склада, где был собран определенный заказ.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT FIRST(Заказ.[Код заказа]) AS Код_заказа, FIRST(Заказ.[Код склада]) AS Код_склада, FIRST(Склад.Телефон) AS Телефон_склада  
FROM Заказ, Склад  
WHERE Заказ.[Код склада]=Склад.[Код склада]  
GROUP BY Заказ.[Код заказа];
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 22.

Код_заказа ▾	Код_склада ▾	Телефон_склада ▾
1	5	89510524558
2	6	89203254587
3	6	89203254587
4	3	89510837485
5	8	89205454547
6	1	89510867454
7	3	89510837485

Рисунок 22 – Результат тестирования запроса на поиск телефона склада, где был собран определенный заказ

Запрос на поиск сотрудников по отделу.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT Сотрудник.Фамилия, Сотрудник.Имя, Сотрудник.Отдел  
FROM Сотрудник
```

```
WHERE (((Сотрудник.Отдел)=[Отдел сотрудника]));
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 23.

Фамилия ▾	Имя ▾	Отдел ▾
Локтева	Кристина	Отдел менеджмента
Фролова	Наталья	Отдел менеджмента
Филимонов	Андрей	Отдел менеджмента
Суюгин	Николай	Отдел менеджмента
Ефремова	Татьяна	Отдел менеджмента
Максаков	Максим	Отдел менеджмента ▾

Рисунок 23 – Результат тестирования запроса на поиск сотрудников по
отделу

Запрос на поиск сотрудников по стажу.

Реализация запроса на SQL:

```
SELECT Сотрудник.Фамилия, Сотрудник.Имя, Сотрудник.Стаж  
FROM Сотрудник
```

```
WHERE (((Сотрудник.Стаж)>=[Введите стаж]));
```

Тестирование запроса представлено на рисунке 24.

Фамилия ▾	Имя ▾	Стаж ▾
Короленко	Георгий	5
Локтева	Кристина	7
Фролова	Наталья	9
Филимонов	Андрей	10
Ефремова	Татьяна	8
Самылина	Ольга	12

Рисунок 24 – Результат тестирования запроса на поиск сотрудников по стажу

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данного курсового проекта были реализованы все поставленные задачи, пройдены все этапы проектирования базы данных с ее последующей программной реализацией в реляционной СУБД, реализованы запросы обработки данных, а также были оттренированы навыки работы с приложениями Erwin Data Modeler и Microsoft Access.

Результатом выполнения данного курсового проекта является база данных кондитерской фабрики, которая позволяет автоматизировать такие процессы предприятия, как производство продукции, закупка сырья, поставка готовой продукции на склад и ее отгрузка со склада клиенту, а также ведение картотеки сотрудников. Средствами Microsoft Access был создан удобный пользовательский интерфейс.

Разработанная база данных удовлетворяет всем требованиям и нормам исследуемой предметной области. Логическая модель базы данных при проектировании была преобразована по всем правилам нормализации, а затем при приведении к физической модели данных были денормализованы таблицы. Это осуществлялось с целью обеспечения целостности и непротиворечивости информации.

Также благодаря запросам, реализованным в базе данных, пользователь может осуществлять быстрый поиск, необходимой ему информации.

Таким образом, были реализованы все поставленные задачи. Это позволяет сделать вывод о том, что задание является выполненным. Однако, в связи с тем, что данная база является учебной, а не профессиональной, возможно, некоторые данные не были учтены. Но база, разработанная в курсовом проекте, легко дополняется необходимыми данными при необходимости ее использования в профессиональных целях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Базы данных: теория и практика : учебник для бакалавров [Текст] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 463 с. — Серия : Бакалавр. Базовый курс.
2. Базы данных: учебник [Текст] / И.А. Кумскова. — 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2016. — 488 с. — (Среднее профессиональное образование).
3. Гудов А.М., Шмакова Л.Е. Введение в язык структурированных запросов SQL [Текст]/ Учебное пособие. — Кемерово, Кемеровский госуниверситет, 2014.- 118с.
4. Драгилев, А. И. Основы кондитерского производства [Текст]: учебник / А.И. Драгилев, Г. А. Маршалкин. — М.: Дели Принт, 2015. — 532с.
5. Дьяков И.А. Базы данных. Язык SQL: Учеб. Пособие [Текст] — Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2014 — 80 с.
6. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства: учебное пособие для вузов [Текст]/ А.В. Зубченко. — Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2015. — 432 с.
7. Кара-Ушанов В. Ю. Разработка баз данных в CASE-среде Erwin: Учебное пособие [Текст] / В. Ю. Кара-Ушанов. Екатеринбург: Екатеринбургская академия современного искусства, 2015. — 134 с.
8. Маршалкин, Г.А. Производство кондитерских изделий [Текст] / Г.А. Маршалкин. — М.: Колос, 2014. — 272 с.
9. Минифай, Б.У. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия [Текст] /Б.У. Минифай. — СПб. : Профессия, 2016. — 816 с.
10. Румянцева, В.В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов [Текст]/ В.В. Румянцева. — Орел: ОрелГТУ, 2014. — 141 с.
11. Смирнова, О. В. Access 2007 на практике [Текст] / О.В. Смирнова. — М.: Феникс, 2017. — 160 с.
12. Справочник технолога кондитерского производства [Текст] / Т.К. Апет, З.Н. Пашук. — СПб.: ГИОРД, 2016. — 560с.

13. Технология и организации производства кондитерских изделий: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования [Текст] / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2015 – 480 с.
14. Тимошок, Т.В. Microsoft Office Access 2007: самоучитель [Текст] / Т.В. Тимошок. – М.: Вильямс, 2014. – 464 с.
15. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений [Текст] / Под ред. Проф. А.Д. Хомоненко. – СПб.: КОРОНА принт, 2016. – 672с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

«Отчет по связям родитель-потомок ER-модели»

Имя связи «родитель- потомок»	Имя связи «потомок- родитель»	Тип связи	Null внешнего ключа	Кардинальность связи	Описание связи	Сущность- родитель	Сущность- потомок
ведет учет		Non- identifying	Nulls Allowed	Zero-or-One-to-One-or- More (P)	Сотрудник кадрового отдела ведет учет сотрудников предприятия	Сотрудник	Сотрудник
включаются		Identifying		One-to-One-or-More (P)	В накладную включается список материалов поставщика	Материалы	Накладная
оформляет		Identifying		One-to-Zero-One-or- More	Клиент оформляет заказ на продукцию фабрики	Клиент	Заказ
оформляет		Identifying		One-to-Zero-One-or- More	Поставщик при поставке материалов оформляет накладную	Поставщик	Накладная
поступает	принимает	Many-Many		Many-to-Many	Готовая продукция отправляется из цеха на склад, склад принимает продукцию из цехов	Продукция	Склад
поступают	принимает	Many-Many		Many-to-Many	Материалы поступают в цеха, а цех принимает необходимые материалы для производства	Материалы	Цех
производит		Identifying		One-to-One-or-More (P)	Цех производит определенную продукцию	Цех	Продукция
работает с		Non- identifying	No Nulls	One-to-Zero-One-or- More	Сотрудник по работе с клиентами оформляет заказы клиентов	Сотрудник	Заказ
работает с		Non- identifying	No Nulls	One-to-Zero-One-or- More	Сотрудник по снабжению проверяет товары по накладной	Сотрудник	Накладная
собирает		Non- identifying	Nulls Allowed	Zero-or-One-to-Zero- One-or-More	Из имеющейся продукции на складе собираются заказы клиентов	Склад	Заказ
содержит	включается	Many-to- Many		Many-to-Many	В заказе содержится продукция, одна продукция включается во множество заказов	Заказ	Продукция

ПРИЛОЖЕНИЕ В

«Атрибуты сущностей ER-модели»

Имя сущности	Имя атрибута	Описание атрибута	Входит ли атрибут в первичный ключ	Входит ли атрибут во внешний ключ	Имя домена атрибута
Клиент	Код клиента	Уникальный идентификатор клиента	Yes	No	Number
	Наименование	Название организации-заказчика	No	No	String
	Адрес	Местоположение организации	No	No	String
	Телефон	Контактный номер	No	No	Number
	Расчетный счет	Счет клиента	No	No	Number
Заказ	Код заказа	Уникальный идентификатор заказа	Yes	No	Number
	Код клиента	Уникальный идентификатор клиента	Yes	Yes	Number
	Дата заказа	Время заказа	No	No	Datetime
	Сумма заказа	Стоимость заказа	No	No	Number
	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	No	Yes	Number
Продукция	Код продукции	Уникальный идентификатор продукции	Yes	No	Number
	Код цеха	Уникальный идентификатор цеха	Yes	Yes	Number
	Наименование	Название продукции	No	No	String
	Цена	Соответствующее количество денег, которое отдаётся за право приобретения конкретного вида производимой продукции	No	No	Number

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Склад	Код склада	Уникальный идентификатор склада	Yes	No	Number
	Адрес	Местоположение склада	No	No	String
	Телефон	Контактный номер	No	No	Number
Цех	Код цеха	Уникальный идентификатор цеха	Yes	No	Number
	Наименование	Название цеха	No	No	String
	Адрес	Местоположение цеха	No	No	String
	Телефон	Контактный номер	No	No	Number
Поставщик	Код поставщика	Уникальный идентификатор поставщика	Yes	No	Number
	Наименование	Название организации-поставщика	No	No	String
	Адрес	Местоположение организации	No	No	String
	Телефон	Контактный номер	No	No	Number
Поставщик	Расчетный счет	Счет для оплаты материалов	No	No	Number
Материалы	Код материала	Уникальный идентификатор материала	Yes	No	Number
	Наименование	Название материала	No	No	String
	Цена	Соответствующее количество денег, которое отдаётся за право приобретения конкретного материала	No	No	Number
Сотрудник	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	No	Number

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Сотрудник	Работник отдела кадров	Работник отдела кадров, который закреплен за данным сотрудником	No	Yes	Number
	Фамилия	Фамилия сотрудника	No	No	String
	Имя	Имя сотрудника	No	No	String
	Отчество	Отчество сотрудника	No	No	String
	Дата рождения	Дата рождения сотрудника	No	No	Datetime
	Отдел	К какому отделу принадлежит сотрудник	No	No	String
	Вид занятости	Полный рабочий день или нет	No	No	String
	Управляющая должность	Является ли сотрудник начальником	No	No	String
	Должность	Название должности	No	No	String
	Зарплата	Оплата за работу сотрудника	No	No	Number
Работник цеха	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Стаж	Количество отработанных лет по данной специальности	No	No	Datetime
Менеджер	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Стаж	Количество отработанных лет	No	No	Number
Накладная	Код накладной	Уникальный идентификатор накладной	Yes	No	Number
	Код поставщика	Уникальный идентификатор поставщика	Yes	Yes	Number

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Накладная	Код материала	Уникальный идентификатор материала	Yes	Yes	Number
	Дата поставки	Время поставки	No	No	Datetime
	Количество	Объем поставляемого материала	No	No	Number
	Единица измерения	Единица измерения материала	No	No	String
	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	No	Yes	Number
Работник отдела кадров	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Стаж	Количество отработанных лет по данной специальности	No	No	Number

ПРИЛОЖЕНИЕ С

«Отчет по полной атрибутивной модели данных»

Имя сущности	Имя атрибута	Описание атрибута	Входит ли атрибут в первичный ключ	Входит ли атрибут во внешний ключ	Имя домена атрибута
Клиент	Код клиента	Уникальный идентификатор клиента	Yes	No	Number
	Наименование предприятия	Название организации-заказчика	No	No	String
	Город	Город, где находится предприятие	No	No	String
	Улица	Улица, где находится предприятие	No	No	String
	Дом	Дом, в котором находится предприятие	No	No	Number
	Телефон/не более 1	Контактный номер	No	No	Number
	Расчетный счет	Счет, с которого производится оплата заказа	No	No	Number
Заказ	Код заказа	Уникальный идентификатор заказа	Yes	No	Number
	Код клиента	Уникальный идентификатор клиента	Yes	Yes	Number
	Дата заказа	Время заказа	No	No	Datetime
	Сумма заказа	Общая стоимость заказа	No	No	Number
	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	No	Yes	Number
Продукция	Код продукции	Уникальный идентификатор продукции	Yes	No	Number
	Код цеха	Уникальный идентификатор цеха, в котором был произведен данный вид продукции	Yes	Yes	Number
	Наименование	Название продукции	No	No	String

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Продукция	Цена	Количество денег, которое отдаётся за право приобретения производимой продукции	No	No	Number
Склад	Код склада	Уникальный идентификатор склада	Yes	No	Number
	Город	Город, где находится склад	No	No	String
	Улица	Улица, где находится склад	No	No	String
Склад	Дом	Дом или номер строения, в котором находится склад	No	No	Number
	Телефон/не более 1	Контактный номер	No	No	Number
Цех	Код цеха	Уникальный идентификатор цеха	Yes	No	Number
	Наименование	Наименование цеха	No	No	String
	Город	Город, где находится цех	No	No	String
	Улица	Улица, где находится цех	No	No	String
	Дом	Дом или номер строения, в котором находится цех	No	No	Number
	Телефон/не более 1	Контактный номер	No	No	Number
Поставщик	Код поставщика	Уникальный идентификатор поставщика	Yes	No	Number
	Наименование предприятия	Наименование предприятия-поставщика	No	No	String
	Город	Город, где находится предприятие	No	No	String
	Улица	Улица, где находится предприятие	No	No	String

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Поставщик	Дом	Дом, в котором находится предприятие	No	No	Number
	Телефон/не более 1	Контактный номер	No	No	Number
	Расчетный счет	Счет для оплаты материалов	No	No	Number
Материалы	Код материала	Уникальный идентификатор материала	Yes	No	Number
	Наименование	Название материала	No	No	String
	Цена	Количество денег, которое отдаётся за право приобретения конкретного материала	No	No	Number
Сотрудник	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	No	Number
	Код работника отдела кадров	Работник отдела кадров, который закреплен за данным сотрудником	No	Yes	Number
	Фамилия	Фамилия сотрудника	No	No	String
	Имя	Имя сотрудника	No	No	String
	Отчество	Отчество сотрудника	No	No	String
	Дата рождения	Дата рождения сотрудника	No	No	Datetime
	Отдел	К какому отделу принадлежит сотрудник	No	No	String
	Вид занятости	Полный рабочий день или нет	No	No	String
	Управляющая должность	Является ли сотрудник начальником	No	No	String
Работник цеха	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Стаж	Количество отработанных лет	No	No	Datetime

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Менеджер	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Стаж	Количество отработанных лет	No	No	Number
Накладная	Код накладной	Уникальный идентификатор накладной	Yes	No	Number
	Код поставщика	Уникальный идентификатор поставщика	Yes	Yes	Number
	Код материала	Уникальный идентификатор материала	Yes	Yes	Number
	Дата поставки	Время поставки	No	No	Datetime
	Количество	Объем поставляемого материала	No	No	Number
	Единица измерения	Единица измерения материала	No	No	String
	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	No	Yes	Number
Работник отдела кадров	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Стаж	Количество отработанных лет	No	No	Number
Должность	Код должности	Уникальный идентификатор должности	Yes	No	Number
	Код сотрудника	Уникальный идентификатор сотрудника	Yes	Yes	Number
	Наименование	Наименование должности	No	No	String
	Зарплата	Оплата за труд сотрудника	No	No	Number

ПРИЛОЖЕНИЕ D

Отчет по таблицам СУБД-зависимой модели

Таблица	Столбец	Тип данных столбца	Null-значение столбца	Первичный ключ	Внешний ключ
Клиент	Код клиента	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Наименование предприятия	Text(20)	NULL	No	No
	Расчетный счет	Double	NULL	No	No
	Город	Text(20)	NULL	No	No
	Улица		NULL	No	No
	Дом	Integer	NULL	No	No
	Телефон/не более 1	Double	NULL	No	No
Заказ	Код заказа	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Дата заказа	Date/Time	NULL	No	No
	Сумма заказа	Currency	NULL	No	No
	Код клиента	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
	Код сотрудника	AutoNumber	NULL	No	Yes
Продукция	Код продукции	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Цена	Currency	NULL	No	No
	Наименование	Text(20)	NULL	No	No
	Код цеха	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
Склад	Код склада	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Телефон/не более 1	Double	NULL	No	No
	Город	Text(20)	NULL	No	No
	Улица	Text(20)	NULL	No	No
	Дом	Integer	NULL	No	No
Цех	Код цеха	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Наименование	Text(20)	NULL	No	No
	Телефон/не более 1	Double	NULL	No	No
	Город	Text(20)	NULL	No	No
	Улица	Text(20)	NULL	No	No
	Дом	Integer	NULL	No	No

ПРИЛОЖЕНИЕ D

Поставщик	Код поставщика	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Наименование предприятия	Text(20)	NULL	No	No
	Телефон/не более 1	Double	NULL	No	No
	Расчетный счет	Double	NULL	No	No
	Город	Text(20)	NULL	No	No
	Улица	Text(20)	NULL	No	No
	Дом	Integer	NULL	No	No
Материалы	Код материала	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Наименование	Text(20)	NULL	No	No
	Цена	Currency	NULL	No	No
Сотрудник	Код сотрудника	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Фамилия	Text(20)	NULL	No	No
	Имя	Text(20)	NULL	No	No
	Отчество	Text(20)	NULL	No	No
	Дата рождения	Date/Time	NULL	No	No
	Отдел	Text(20)	NULL	No	No
	Вид занятости	Text(20)	NULL	No	No
	Управляющая должность	Yes/No	NULL	No	No
	Код работника отдела кадров	AutoNumber	NULL	No	Yes
Работник цеха	Стаж	Integer	NULL	No	No
	Код сотрудника	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
Менеджер	Стаж	Integer	NULL	No	No
	Код сотрудника	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
Накладная	Код накладной	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Код поставщика	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
	Дата поставки	Date/Time	NULL	No	No
	Количество	Long Integer	NULL	No	No
	Единица измерения	Text(20)	NULL	No	No

ПРИЛОЖЕНИЕ D

Накладная	Код материала	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
	Код сотрудника	AutoNumber	NULL	No	Yes
Работник отдела кадров	Стаж	Integer	NULL	No	No
	Код сотрудника	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes
Должность	Код должности	AutoNumber	NOT NULL	Yes	No
	Наименование	Text(20)	NULL	No	No
	Зарплата	Currency	NULL	No	No
	Код сотрудника	AutoNumber	NOT NULL	Yes	Yes

ДИСК DVD-RW