

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Донецкий политехнический колледж

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

по МДК.11.01 Технология разработки и защиты баз данных
(название предмета)
на тему: Проект БД для предприятия по ремонту компьютерной техники

Студента III курса, группы СИП 22-2

Направление подготовки 09.00.00

«Информатика и вычислительная техника»

Специальности 09.02.07

«Информационные системы и программирование»

Мандрыка Егор Андреевич
(фамилия и инициалы)

Руководитель преподаватель _____

Мамонтова О.В.
(фамилия и инициалы)

Оценка _____

г. Донецк – 2025 год

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к проекту:

47 с., 37 рис., 6 табл., 1 приложение, 13 источников.

Цель проекта – создание базы данных для автоматизации деятельности предприятия по ремонту компьютерной техники с целью хранения сведений о технике клиентов и запчастях к ней и возможностью организовать формирование таблиц, запросов, форм и отчетов для автоматизации процессов учета и контроля в деятельности предприятия.

Система разрабатывалась в СУБД Microsoft Access 2024.

В результате выполнения проекта разработана база данных, позволяющая вести учёт поступающей в предприятие компьютерной техники, запчастей, необходимых для ремонта этой же техники, клиентов и сотрудников. База данных полностью соответствует заданным требованиям и может быть использована как основа для дальнейшей автоматизации деятельности предприятия.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	6
1.1 Обозначение границ моделируемой системы	6
1.2 Определение цели и точки зрения модели	8
1.3 Построение контекстной диаграммы в нотации IDEF0.....	9
1.4 Построение диаграммы декомпозиции в нотации IDEF0	10
2 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ	14
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ.....	16
3.1 Концептуальное проектирование.....	16
3.2 Обоснование выбора СУБД.	18
3.3 Логическое проектирование.....	19
4 РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ	23
4.1 Разработка таблиц.....	23
4.2 Разработка запросов	28
4.3 Разработка форм	33
4.4 Разработка отчетов	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	43

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ

БД – База данных;

СУБД – Система управления базами данных;

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы заключается в том, что СУБД (системы управления базами данных) составляют в настоящее время основу компьютерного обеспечения информационных процессов. СУБД MS Access – это интерактивная реляционная СУБД для ОС Windows, предоставлявшая пользователю достаточный набор инструментов по объединению, хранению, извлечению и использованию данных из различных источников для решения разнообразных управленческих задач, связанных с определенным видом деятельности. Возможности автоматизации обработки данных с использованием таблиц, форм, запросов и отчетов, реализованные в MS Access, в полной мере охватывают все задачи, возникающие при управлении реляционными базами данными. Дополнительным преимуществом MS Access является развитых встроенных средствах разработки приложений, реализованных для приложений пакета MS Office. Большинство приложений, распространяемых среди пользователей, содержит тот или иной объем кода VBA (Visual Basic for Applications). Поскольку VBA является единственным средством для выполнения многих стандартных задач в Access (работа с переменными, построение команд SQL во время работы программы, обработка ошибок, использование Windows API и т. д.), для создания более-менее сложных приложений необходимо его знание и знание объектной модели MS Access.

Цель исследований состоит в рассмотрении теоретических основ и особенностей практической реализации методов работы с MS Access при создании базы данных.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие *задачи*:

- выявить роль баз данных и информационных хранилищ в современном обществе;
- согласно техническому заданию создать базу данных в MS Access.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Обозначение границ моделируемой системы

Главной задачей разработки базы данных (БД) является создание работоспособной и эффективной информационной системы для учета и клиентов и их техники. Необходимо организовать структуру БД таким образом, чтобы в ней была реализована возможность добавления новых записей (клиентов, техники, запчастей, заказов), редактирования и удаления данных, а также формирования отчётных документов по заказам, клиентам, технике и сотрудникам.

Разрабатываемая БД предназначена для автоматизации регистрации, хранения и поиска информации о заказах, клиентах, технике и сотрудниках.

Список объектов (поля базы данных):

1. Код Заказа
2. Фамилия заказчика
3. Причина записи
4. Статус Заказа
5. Код Клиента
6. Код Запчасти
7. Название (запчасти)
8. Родное устройство
9. Кол-во (запчастей на складе)
- 10.Поставщик
- 11.Код Клиента
- 12.Фамилия (клиента)
- 13.Имя (клиента)
- 14.Отчество (клиента)
- 15.Устройство (клиента)
- 16.Дата записи
- 17.Примечание

- 18.Тел.Номер (клиента)
- 19.Эл. Почта (клиента)
- 20.Код Работника
- 21.Фамилия (работника)
- 22.Имя (работника)
- 23.Отчество (работника)
- 24.Должность (работника)
- 25.Номер телефона (работника)
- 26.Код Ремонта
- 27.Ссылка На Заказ
- 28.Ссылка На Работника
- 29.Стоимость (заказа)
- 30.Дата завершения
- 31.Примечание
- 32.Код Запчасти

Группы объектов (группировка по будущим таблицам БД):

- 1. Заказы: код заказа, фамилия заказчика, причина записи, статус заказа, код клиента.
- 2. Запчасти: код запчасти, название, родное устройство, кол-во, поставщик.
- 3. Клиент: код клиента, фамилия, имя, отчество, устройство, дата записи, примечание, тел.номер, эл.почты.
- 4. Работники: код работника, фамилия, имя, отчество, должность, номер телефона.
- 5. Ремонтные работы: код ремонта, ссылка на заказ, ссылка на работника, стоимость, дата завершения, примечание, код запчасти.

Функции (что будет выполнять БД):

- 1. Регистрация новых клиентов и их техники.
- 2. Запись с заказы.
- 3. Учёт и хранение информации о заказах.
- 4. Регистрация и учёт техники (причина записи, состояние, номер).

5. Учёт запчастей, их количество и поставщика.
6. Формирование отчётов по заказам, клиентам, ремонтным работам.
7. Поиск клиентов и техники по разным параметрам.

В результате анализа была описана предметная область информационной системы «Предприятия по ремонту компьютерной техники». Были сформированы списки объектов и функций, подлежащих автоматизации, что позволяет чётко обозначить границы моделируемой системы, в которой автоматизируются процессы учёта клиентов, техники, запчастей, работников и ремонтным работам.

1.2 Определение цели и точки зрения модели

Цель разработки БД: Создание эффективной и надёжной информационной системы, которая позволит автоматизировать процессы учёта, регистрации и поддержки техники клиентов:

1. Повышение эффективности работы предприятия:
 - ввод и поиск информации о клиентах и их техники.
 - упрощение операций по записи и выдаче техники;
 - снижение числа ошибок при обработке данных.
2. Улучшение контроля заказов:
 - учёт причины записи, фамилии клиента;
 - отслеживание статуса заказа;
 - формирование отчётов и статистики;
3. Снижение трудозатрат персонала:
 - минимизация ручного ввода и бумажной документации;
 - централизованное и структурированное хранение учетных данных.
 - повышение скорости выполнения типовых операций.
4. Обеспечение оперативного доступа к актуальной информации:
 - быстрый и удобный доступ к сведениям о клиентах, заказах, запчастях и работниках.
 - возможность формирования отчётов для руководства и проверяющих органов.

Полный список вопросов, на который может быть получен ответ:

1. Какие причина записи клиента?
2. Во сколько обойдётся ремонт техники клиента?
3. Когда будет завершена работа?
4. Был ли заказ обработан?
5. Какой поставщик той или иной запчасти?

Модель разрабатывается с точки зрения следующих заинтересованных сторон:

1. Администратор предприятия – заинтересован в общей автоматизации, прозрачности и контроле над операциями.
2. Сотрудники предприятия – нуждаются в удобном интерфейсе для внесения данных и поиска информации о клиентах и технике.
3. Клиенты – выигрывают от быстрого обслуживания и точного расчета окончания работы и цены работы.
4. Руководство предприятия – заинтересовано в полной и достоверной аналитике по работе учреждения.

Наиболее подходящей кандидатурой для определения точки зрения модели является Сотрудник предприятия, как лицо, непосредственно работающее с БД ежедневно.

1.3 Построение контекстной диаграммы в нотации IDEF0

Диаграмма А-0 – это специальный вид (контекстной) диаграммы IDEF0, состоящей из одного блока, описывающего функцию верхнего уровня, ее входы, выходы, управления, и механизмы, вместе с формулировками цели модели и точки зрения, с которой строится модель.

Для нашей БД (рис. 1.1) в контекстной диаграмме А-0 информационной модели в нотации IDEF0:

Функция верхнего уровня: Автоматизация деятельности предприятия.

Входы: клиенты, техника, запчасти.

Выходы: отчёты, заказы, прибыль.

Механизмы: персонал, базы данных, оборудование.

Управление: инструкции, регламенты, законодательство.

1.4 Построение диаграммы декомпозиции в нотации IDEF0

На диаграмме A0 представлена декомпозиция контекстной диаграммы A-0 информационной модели в нотации IDEF0:

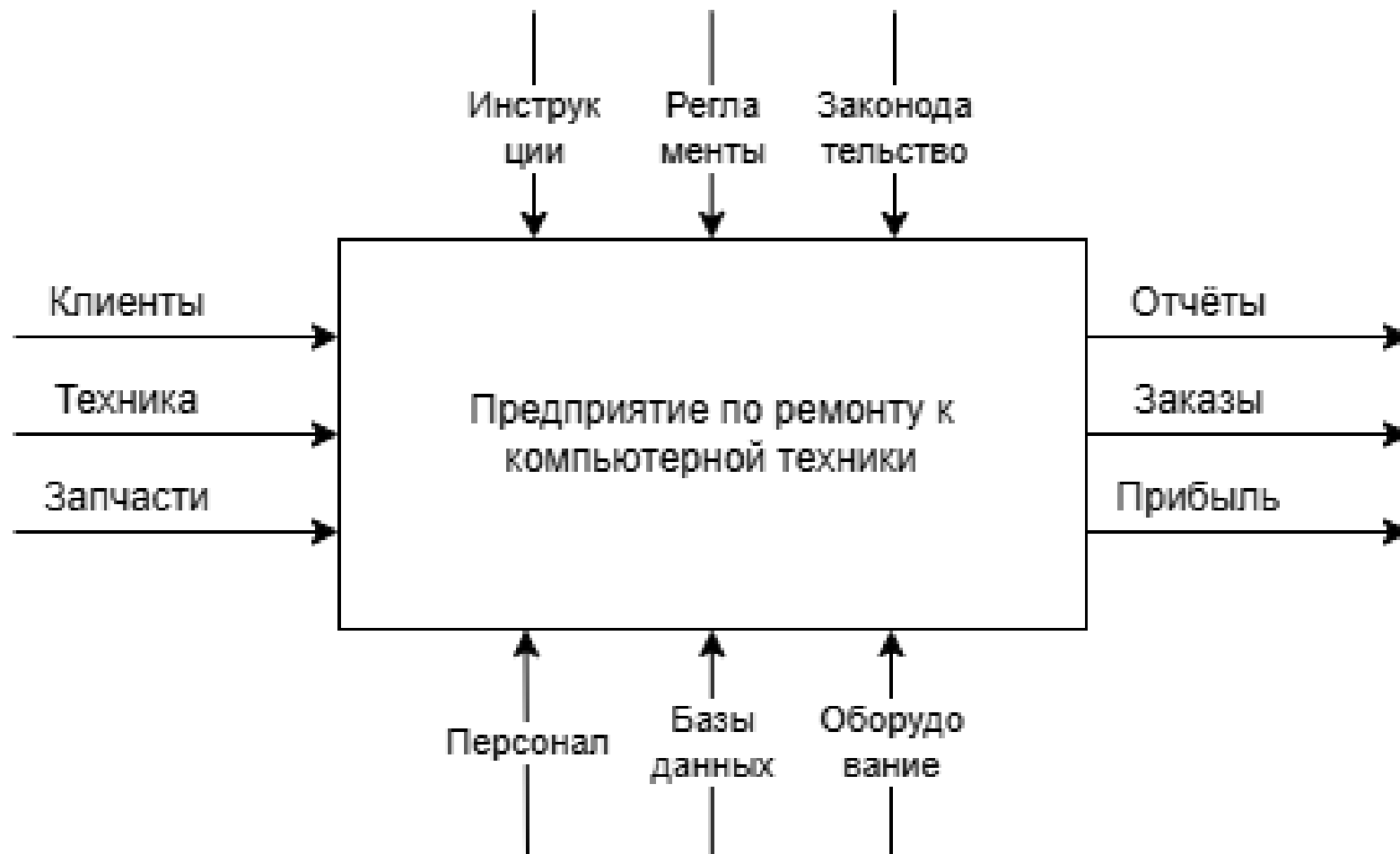


Рисунок 1.1 – Контекстная диаграмма информационной модели в нотации IDEF0

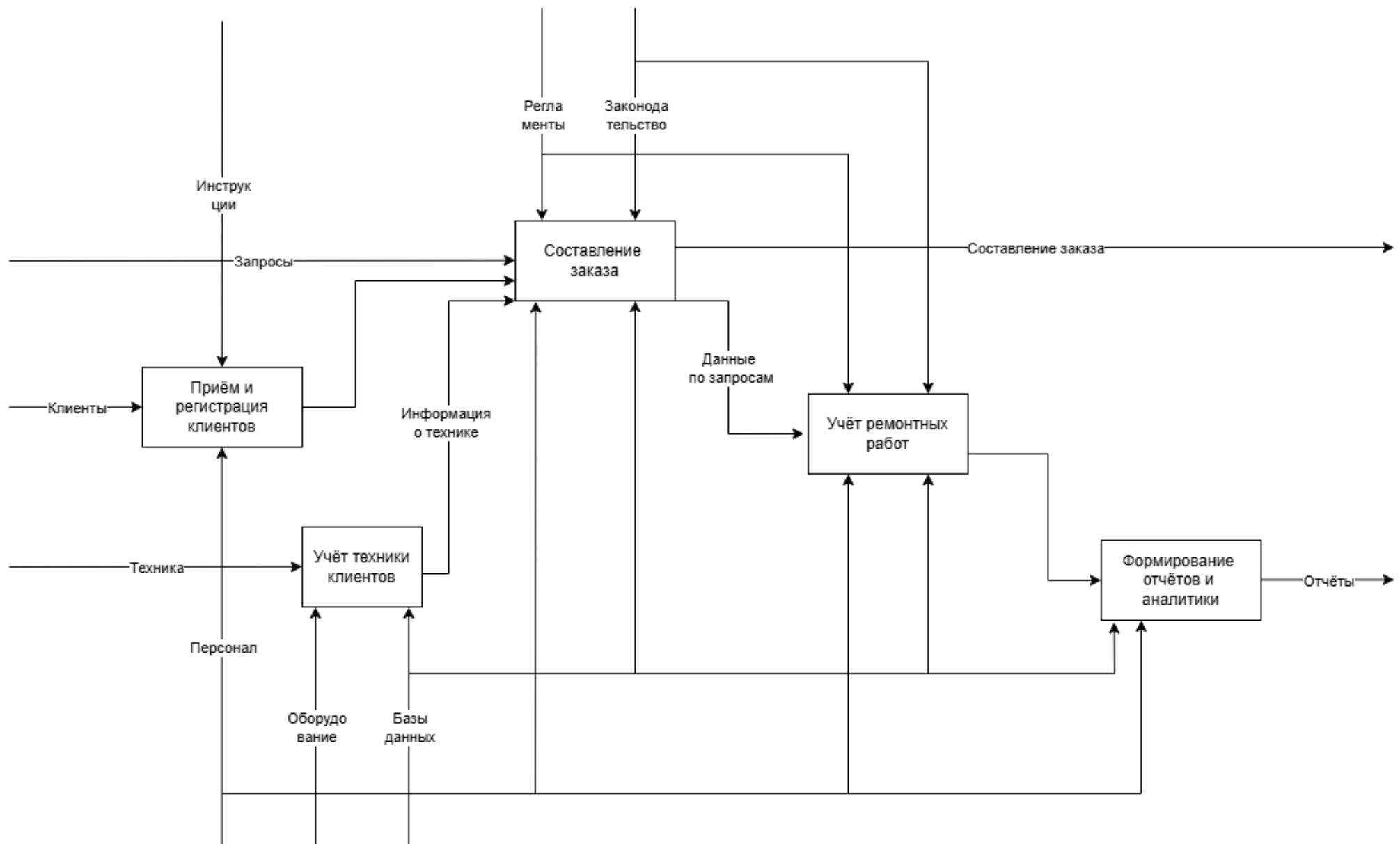


Рисунок 1.2– Декомпозиция контекстной диаграммы информационной модели в нотации IDEF0

В результате исследования предметной области было разработано техническое задание (Приложение А).

2 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Анализ предметной области, связанной с деятельностью предприятия, позволяет определить основные требования к проектируемой базе данных. Система должна обеспечивать хранение и обработку информации:

- о клиентах (ФИО, контактная информация, дата записи, устройство);
- о работниках (ФИО, должность, код);
- о запчастях (название, код, кол-во на складе, поставщик);
- о заказах (код, фамилия заказчика, причина записи, статус заказчика, код клиента);
- о ремонтных работах (стоимость, дата завершения, код запчасти, код ремонта);

На основе технического задания необходимо выполнить следующие действия:

- создать таблицы и определить для каждого поля тип данных и свойства (в том числе поля-подстановки);
- установить связи между таблицами;
- реализовать запросы:
- создать формы и запросы.

Запросы:

- выборка клиентов по фамилии;
- выборка клиентов с определенным типом устройства;
- выборка запчастей по количеству на складе;
- выборка устройств, которые уже были отремонтированы;

Формы:

- для ввода и редактирования данных о клиентах, работниках, технике и заказах;
- кнопочная форма для перехода между основными разделами базы данных.

Отчеты:

- по заказам;

- по клиентам;
- по работникам;
- по ремонтным работам;

Система будет разработана с использованием СУБД MS Access 2024 и должна обеспечивать фильтрацию, поиск, печать документов и формирование аналитической информации.

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

3.1 Концептуальное проектирование

На этапе концептуального проектирования осуществляется обобщённое описание предметной области без привязки к конкретной СУБД. Основной задачей этого этапа является построение *ER-модели (Entity-Relationship)* – диаграммы, отображающей основные сущности системы, их атрибуты и связи между ними (рис. 3.1).

1. *Клиент* – лицо, оформляющее заказ.
2. *Заказ* – включает в себя оформление заказа.
3. *Ремонтные работы* – техника, которая нуждается в ремонте.
4. *Запчасти* – запчасти, требуемые для ремонта техники
5. *Работник* – сотрудник предприятия.

Для каждой сущности были определены атрибуты:

1. *Клиент*: ФИО, устройство, дата записи, контактный номер, эл.почта.
2. *Заказ*: фамилия заказчика, причина записи, статус заказчика, код клиента.
3. *Ремонтные работы*: стоимость, дата завершения, ссылка на заказ, ссылка на работника.
4. *Запчасти*: название, поставщик, кол-во, родное устройство, код запчасти.
5. *Работник*: ФИО, должность, контактный номер.

Предполагаемые связи между сущностями:

1. Один *Клиент* может оформлять множество заказов.
2. Один *Заказ* связан с одной ремонтной работой.
3. Один *Работник* может выполнять множество ремонтных работ.

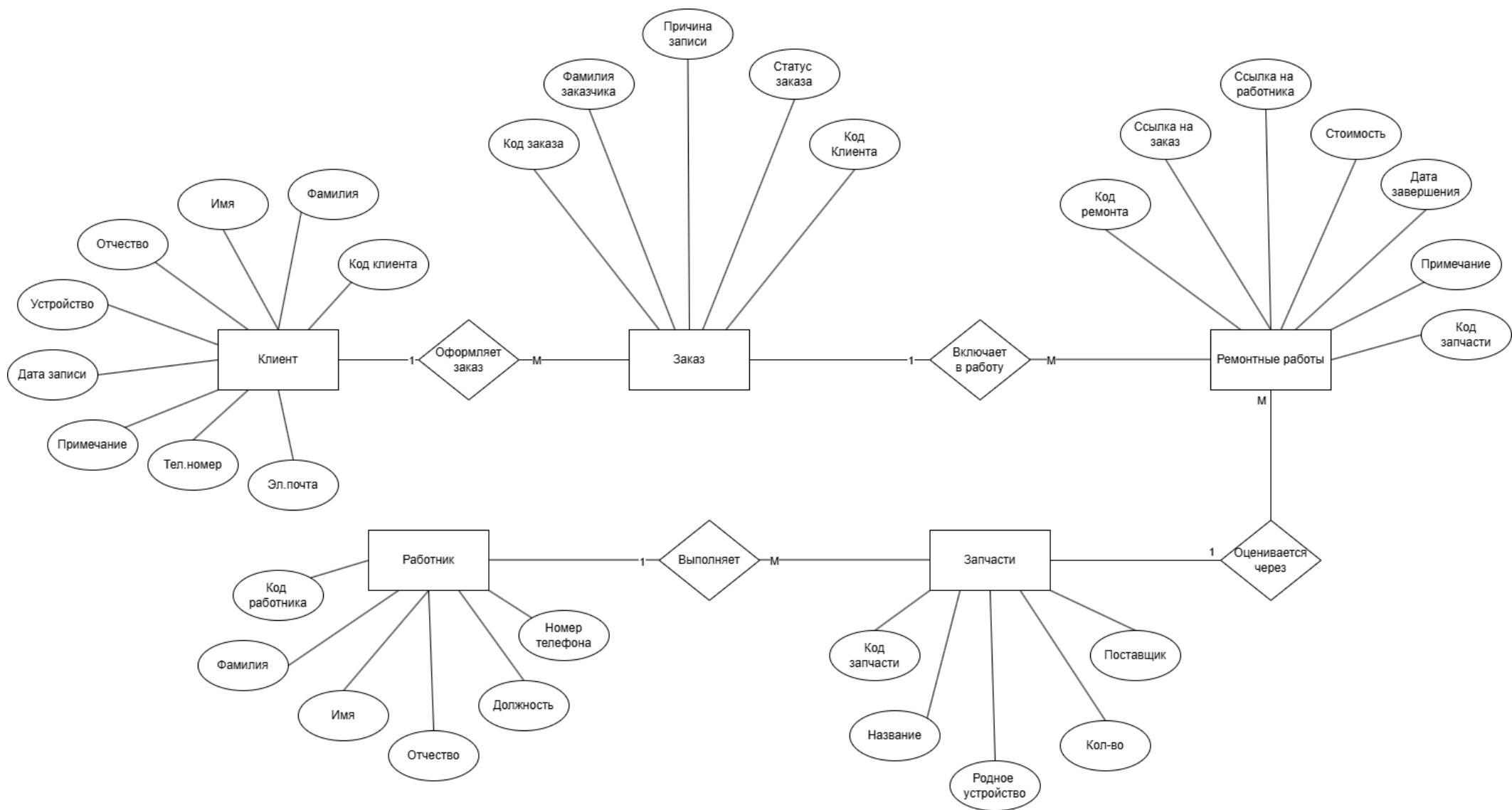


Рисунок 3.1–1 ER-диаграмма предметной области

3.2 Обоснование выбора СУБД.

Microsoft Access – полнофункциональная реляционная СУБД, которая предоставляет средства разработки и управления СУБД. Access может сама организовывать доступ к данным (используя так называемое ядро Jet-engine), хранящимся в файлах с расширением *.mdb, при этом все объекты одной базы данных сохраняются в одном файле (некоторые СУБД используют множество файлов для хранения объектов).

Ее вряд ли нужно сравнивать с другими СУБД, но можно выделить ее достоинства и недостатки возможно и нужно (табл.3.1).

Таблица 3.1 – Сравнение MS Access с другими СУБД

Критерий	MS Access	Более мощные СУБД (SQL Server, MySQL и др.)
Простота освоения	Высокая, подходит для новичков	Требуется знание SQL, настройки сервера
Интерфейс	Графический, интуитивный	Обычно текстовый, ориентирован на администраторов БД
Разработка форм и отчетов	Встроенные мастера и конструкторы	Реализуется отдельно, требует навыков
Масштабируемость	Низкая (до ~2 ГБ, ограничено пользователями)	Высокая, подходит для многопользовательской работы
Возможность работы в сети	Ограниченная, только по файловому доступу	Широкая, серверный доступ, многопоточность
Язык запросов	SQL (ANSI), поддержка VBA	SQL, поддержка хранимых процедур и триггеров
Работа с большими объёмами	Медленная при большом количестве записей	Эффективна, оптимизация запросов
Использование в обучении	Широко используется	Используется реже, но даёт перспективу

Как и многие ее конкуренты, СУБД MS Access имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных. Благодаря встроенному языку VBA, в самом приложении MS Access можно создавать приложения, работающие с базами данных.

Основные компоненты MS Access:

- 1) построитель таблиц;
- 2) построитель экранных форм;
- 3) построитель SQL-запросов (стандарт ANSI)\$
- 4) построитель отчетов, выводимых на печать.

MS Access является файл-серверной СУБД, поэтому используется при создании небольших баз данных, что и требуется в данной работе, согласно условиям технического задания. MS Access присуща простота в освоении и применения инструментов разработки и управления БД, поэтому ее использование вполне оправдано для начинающих проектировщиков и пользователей, поэтому ее выбор на данном этапе обучения вполне оправдан.

Если рассматривать перспективы развития возможности БД «Автоматизация деятельности предприятия

», то надо учитывать также, что MS Access может выступать и в роли надстройки к более мощным системам, таких как серверы баз данных: Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL и другие. К тому есть такой механизм связи с внешними СУБД, как «связанные таблицы (другой СУБД)» и «запросы к серверу» на языке SQL.

3.3 Логическое проектирование

Логическое проектирование базы данных – это процесс превращения концептуальной модели в логическую модель с учетом особенностей избранной СУБД. Основным заданием логического проектирования является разработка логической схемы, ориентированной на выбранную СУБД. В основе реляционной модели используется понятие «отношения», которое используется для представления набора экземпляров объекта (сущность) и отношений (связей) между объектами. Отношение представляется как определенным образом организованная таблица. Для отражения информационной структуры ПО на логическую схему реляционной БД следует определить:

- сколько таблиц, которые должна включать БД;

- какие поля и их количество, состав каждой таблицы;
- какие поля используются в качестве ключей;
- как устанавливаются связи между разными таблицами.

Поэтому далее:

- 1) превратим ER - диаграмму в отношение, определив необходимое количество отношений, которое равняется количеству сущностей на ER - диаграмме;
- 2) для каждого отношения определим все атрибуты;
- 3) для каждого атрибута таблицы определим требования к поддержке целостности данных: определить обязательность наличия данных (приемлемость значения NULL);
- 4) установим ограничение для доменов атрибутов;
- 5) определим тип данных для каждого атрибута отношения.

Результаты анализа приведены в таблицах 3.2-3.7, созданных для каждой сущности.

Таблица 3.2 – Таблица «Клиент»

Отношение	Атрибут	Тип данных	Допустимое значение	Обязательность	Примечание
Клиент	Код клиента	Счетчик	-	+	Первичный ключ
	ФИО	Текстовый	До 35 символов	+	
	Устройство	Текстовый	-	+	
	Дата записи	Дата/время	-	+	
	Контактный номер	Текстовый	11 цифр	+	Формат: +0.(000)000\00\00 X-XX-XX
	Эл. почта	Текстовый	До 65 символов	-	
	Примечание	Текстовый	До 120 символов	-	

Таблица 3.3 – Таблица «Работники»

Отношение	Атрибут	Тип данных	Допустимое значение	Обязательность	Примечание
Работники	Код работника	Счетчик	–	+	Первичный ключ
	ФИО	Текстовый	До 55 символов	-	
	Должность	Текстовый	До 45 символов	+	
	Контактный номер	Текстовый	До 10 символов	+	Формат: "+7(000\)\000\-\00\-\00

Таблица 3.4 – Таблица «Заказы»

Отношение	Атрибут	Тип данных	Допустимое значение	Обязательность	Примечание
Заказы	Код заказа	Счетчик	-	+	Первичный ключ
	Фамилия заказчика	Текстовый	Выборка из списка	+	
	Причина записи	Текстовый	До 45 символов	+	
	Статус заказа	Текстовый	Выборка из заготовленного списка	+	
	Код клиента	Числовой	-	-	

Таблица 3.5– Таблица «Ремонтные работы»

Отношение	Атрибут	Тип данных	Допустимое значение	Обязательность	Примечание
Ремонтные работы	Код ремонта	Счетчик	-	+	Первичный ключ
	Ссылка на заказа	Числовой	Выборка из списка	+	
	Ссылка на работника	Текстовый	Выборка из списка	+	
	Стоимость	Денежный	-	-	
	Дата завершения	Дата и время	-	-	
	Примечание	Текстовый	До 45 символов	-	

	Код запчасти	Числовой	–	-	
--	--------------	----------	---	---	--

Таблица 3.6 – Таблица «Запчасти»

Отношение	Атрибут	Тип данных	Допустимое значение	Обязательность	Примечание
Запчасти	Код запчасти	Счетчик	–	+	Первичный ключ
	Название	Текстовой	До 35 символов	-	
	Родное устройство	Текстовой	До 35 символов	-	
	Кол-во	Числовой		-	
	Поставщик	Текстовый	До 65 символов	-	

Физическое проектирование БД «Предприятие по ремонту компьютерной техники» выполняется в выбранной СУБД «MS Access» и будет полностью описано в следующей главе.

4 РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ

4.1 Разработка таблиц

База данных «Предприятие по ремонту компьютерной техники» реализуется в среде MS Access 2024. В соответствии с логическим проектированием, в базе данных 5 таблиц:

1. Клиенты.
2. Работники.
3. Ремонтные работы.
4. Заказы.
5. Запчасти.

Рассмотрим создание таблицы «Клиент». Таблица предназначена для хранения сведений о клиентах предприятия. Ключевым полем является «Код клиента». Таблица связана с таблицей «Заказы». Представление таблицы в режимах «Конструктор» и «Таблицы» на рисунках 4.1 и 4.2.

КодКли	Фамилия	Имя	Отчество	Устройство	Дата записи	Примеч	Номер	Эл. почта
5	Булычев	Даниил	Григорьевич	Наушники	14.04.2025	-	+7.(949)612-76-71	maUagan@mai
6	Романовна	Анна	Валерьевна	Эл. книга	25.04.2025	-	+7.(949)869-12-76	annaU4ka@yand
7	Варон	Глеб	Иосифович	Ноутбук	26.03.2025	-	+7.(949)819-65-73	marathonNMM92@gr
8	Аистов	Олег	Алексеевич	Компьютер	14.03.2025	-	+7.(949)128-68-42	hizauqueuffeya-2541@y
9	Владелон	Захар	Олегович	Роутер	02.05.2025	-	+7.(949)671-82-73	peleppeproixa-4531@
10	Черенков	Марк	Абрамович	Планшет	18.04.2025	-	+7.(949)276-89-21	rogosef233@benzr
11	Лёвна	Варвара	Андреевна	Эл. часы	28.04.2025	-	+7.(949)771-03-62	moquiffeihabru-4959@
12	Агров	Эрк	Воркович	Хромбук	12.03.2025	-	+7.(949)763-41-06	gabruyennoicrau-3401@
13	Олеов	Ахмат	Муратович	Принтер	21.03.2025	-	+7.(949)667-10-63	queiloquoteupe-5171@y
14	Княжкова	Ирина	-	Консоль	19.04.2025	-	+7.(949)519-51-75	fuwamoddeiji-6814@g
(№)		John	Doe					

Рисунок 4.1 – Таблица «Клиент» в режиме «Таблица»

Таблица «Работники» предназначена для хранения сведений о сотрудниках предприятия. Ключевым полем является «Код работника». Таблица связана с таблицей «Ремонтные работы», поскольку работу может производить только сотрудник предприятия. Представление таблицы в режимах «Конструктор» и «Таблицы» приведено на рисунках 4.3 и 4.4.


	Имя поля	Тип данных
	КодКлиента	Счетчик
	Фамилия	Короткий текст
	Имя	Короткий текст
	Отчество	Короткий текст
	Устройство	Короткий текст
	Дата записи	Дата и время
	Примечание	Короткий текст
	ТелНомер	Короткий текст
	ЭлПочта	Короткий текст

Рисунок 4.2 – Таблица «Клиент» в режиме «Конструктор»

Схема данных		Работники		Клиент		
	КодРаботника	Фамилия работника	Имя работника	Отчество клиента	Должность	Номер
+	1	Романов	Влад	Станиславович	Инженер	+7(749)656-71-84
+	2	Лоровой	Марк	Борисович	Администратор	+7(749)227-56-83
+	3	Скрябин	Алексей	Владимирович	Менеджер	+7(949)686-53-48
+	4	Марин	Дамир	Алексеевич	Инженер	+7(949)186-97-81
+	5	Ложков	Роман	Абрамович	Инженер	+7(949)176-79-88
+	6	Горламов	Александр	Дмитричевич	Менеджер	+7(949)677-12-61
+	7	Карпова	Ирина	Владимировна	Администратор	+7(968)781-66-23
+	8	Денисов	Степан	Филатович	Инженер	+7(968)571-67-41
+	9	Зуев	Станислав	Никитович	Инженер	+7(986)716-86-14
+	10	Ершова	Анна	-	Администратор	+7(956)671-87-24
*	(№)		John	John's		

Рисунок 4.3 – Таблица «Работники» в режиме «Таблица»

Таблица «Заказы» предназначена для хранения информации о заказах, которые поступают в работу. Ключевым полем является «Код заказа». Таблица связана с таблицей «Ремонтными работами» и «Клиент». Представление таблицы в режимах «Конструктор» и «Таблицы» на рисунках 4.5 и 4.6.

Таблица «Запчасти» предназначена для хранения информации об запчастях на складе. Ключевым полем является «Код запчасти». Таблица связана с таблицами «Ремонтные работы». Представление таблицы в режимах «Конструктор» и «Таблицы» — на рисунках 4.7 и 4.8.


Схема данных X		Работники X	
Имя поля		Тип данных	
	КодРаботника	Счетчик	
	Фамилия	Короткий текст	
	Имя	Короткий текст	
	Отчество	Короткий текст	
	Должность	Короткий текст	
	НомерТелефона	Короткий текст	

Рисунок 4.4 – Таблица «Работники» в режиме «Конструктор»


Схема данных X		Заказы X	
Имя поля		Тип данных	
	КодЗаказа	Счетчик	
	Фамилия заказчика	Числовой	
	Причина записи	Короткий текст	
	СтатусЗаказа	Короткий текст	
	КодКлиента	Числовой	

Рисунок 4.5 – Таблица «Заказы» в режиме «Конструктор»












Схема данных X		Заказы X			
КодЗаказа ▾		Фамилия ▾	Причина записи ▾	Статус ▾	КодКлиент ▾
	1	Булычев	Работает нестабильно	В ремонте	9
	2	Романовна	Не заряжается	В ремонте	6
	3	Варон	Нет изображения	В ремонте	7
	4	Аистов	Не запускается	Завершён	8
	5	Владелон	Работает нестабильно	Ожидание	9
	6	Черенков	Нет изображения	Ожидание	10
	7	Лёвна	Неизвестно	В ремонте	11
	8	Аграров	Не заряжается	В ремонте	12
	9	Олеов ▾	Работает нестабильно	В ремонте	13
	10	Княжкова	Не запускается	Завершён	14
	(№)				

Рисунок 4.6 – Таблица «Заказы» в режиме «Таблица»

КодЗапчасти	Название	Родное устройство	Кол-во	Поставщик
1	LED-монитор	Монитор ACD 12'4	62	ООО "Lom&Hacks"
2	Каливиши для клавиатуры	Любая клавиатура на мембране	650	ООО "Lom&Hacks"
3	TN-экран для смартфона	Любой телефон с TN матрицей	78	ООО "PyCHГ Техника"
4	Материнская плата Asus	Любой ПК	14	ООО "PyCHГ Техника"
5	Процессор AMD Ryzen 5 5600	Любой ПК	34	ООО "AMD RUS"
6	Видеокарта NVIDIA RTX 3070 TI	Любой ПК	22	ООО "NVIDIA RUS"
7	Струйный аппарат	Любой струйный принтер	68	ООО "Animia ST"
8	Защитное стекло для Iphone 12	Любой Iphone 12 обычной версии	54	ООО "RuStore"
9	Windows 10 Professional	Любой ПК	97	ООО "Microsoft RUS"
10	Корпус для MacBook Pro 16'	MacBook Pro 16'	17	ООО "Apple RUS"
11	Мембраны для проводных наушников	Любые проводные наушники	87	ООО "PyCHГ Техника"
12	E-Link дсплей для эл.книг	Любая эл.книга	124	ООО "PyCHГ Техника"
13	Блоки питания для роутеров	Любой роутер	76	ООО "PyCHГ Техника"
14	TN-Дисплей для эл.часов	TN-Любые эл.часы	83	ООО "Animia ST"
15	IPS-экран для планшетов Xiaomi	Любые планшеты Xiaomi	125	ООО "Xiaomi RUS"
16	Корпус для консоли PS4 Pro	Любая версия консоли PS4 Pro	12	ООО "Sony RUS"
(№)			1	

Рисунок 4.7 – Таблица «Запчасти» в режиме «Таблица»

Имя поля	Тип данных
КодЗапчасти	Счетчик
Название	Короткий текст
Родное устройство	Короткий текст
Кол-во	Числовой
Поставщик	Короткий текст

Рисунок 4.8 – Таблица «Запчасти» в режиме «Конструктор»

Таблица «Ремонтные работы» предназначена для хранения информации о заказах, которые поступили в работу. Ключевым полем является «Код ремонта». Эта таблица связана с таблицами «Заказами», «Запчастями» и «Работниками». Представление таблицы в режимах «Конструктор» и «Таблицы» — на рисунках 4.9 и 4.10.

КодРемонта	Заказ	Фам.работника	Стоимость	Дата завершения	Примечание	КодЗапчасти
1	1	Марин	550,0 Р	29.04.2025	-	11
2	2	Романов	1 200,0 Р	29.04.2025	-	12
3	3	Романов	780,0 Р	15.04.2025	-	4
4	4	Скрябин	7 500,0 Р	18.05.2025	-	6
5	5	Ложков	686,0 Р	22.05.2025	-	13
6	6	Зуев	1 200,0 Р	09.05.2025	-	15
7	7	Горламов	650,0 Р	05.04.2025	-	14
8	8	Скрябин	2 700,0 Р	14.04.2025	-	2
9	9	Денисов	990,0 Р	08.04.2025	-	7
10	10	Горламов	3 600,0 Р	18.05.2025	-	16
(№)			0,0 Р			

Рисунок 4.9 – Таблица «Ремонтные работы» в режиме «Таблица»

Схема данных		Ремонтные работы	
	Имя поля	Тип данных	
	КодРемонта	Счетчик	
	СсылкаНаЗаказ	Числовой	
	СсылкаНаРаботника	Числовой	
	Стоимость	Денежный	
	ДатаЗавершения	Дата и время	
	Примечание	Короткий текст	
	КодЗапчасти	Числовой	

Рисунок 4.10 – Таблица «Ремонтные работы» в режиме «Конструктор»

Устанавливаем связи между сущностями (таблицами), задавая «Схему данных» (рис. 4.11, рис.12).

Изменение связей

Таблица/запрос:

Связанная таблица/запрос:

Работники

Ремонтные работы

КодРаботника

СсылкаНаРаботника

☒ Обеспечение целостности данных
 ☒ каскадное обновление связанных полей
 ☒ каскадное удаление связанных записей

Тип отношения:

один-ко-многим

ОК

Отмена

Объединение...

Новое..

Рисунок 4.11 – Установка связи в режиме «Схема данных»

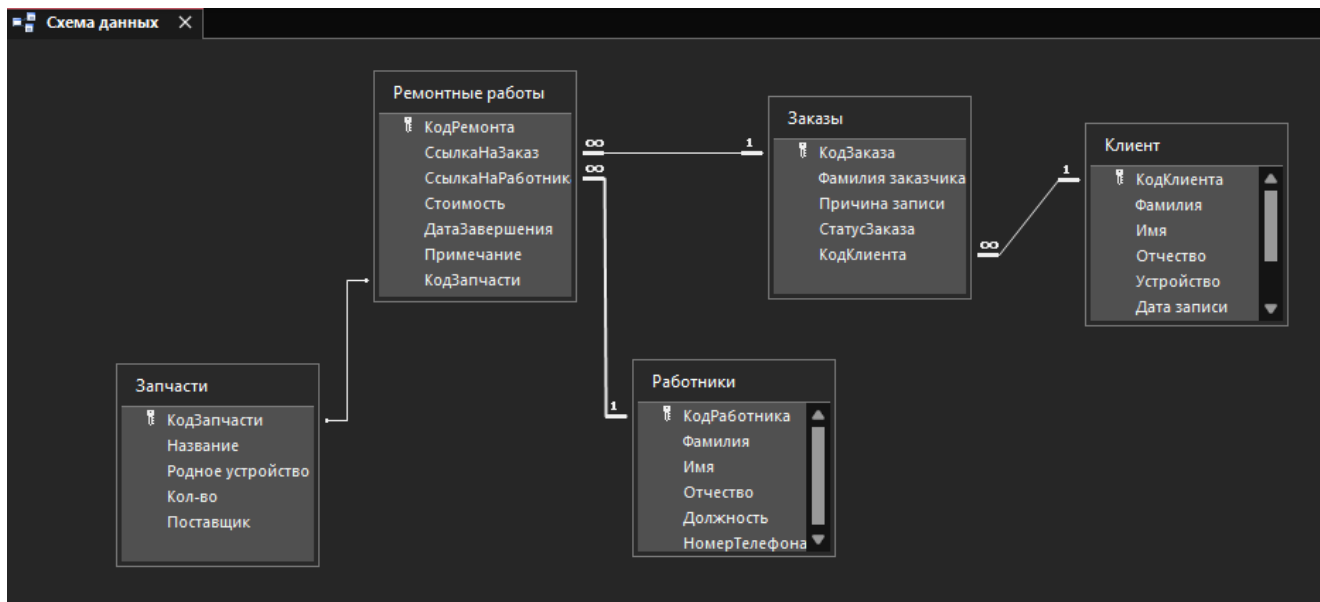


Рисунок 4.12 – Схема данных БД «Предприятие по ремонту компьютерной техники»

4.2 Разработка запросов

Были разработаны запросы:

1. Запрос по фамилии клиента.
2. Запрос по фамилии работника.
3. Клиент с ноутбуком.
4. Кол-во запчастей на складе.
5. Отремонтированные устройства.

При формировании запроса «Запрос по фамилии клиента» создали запрос на выборку с условием (рис. 4.13, 4.14).

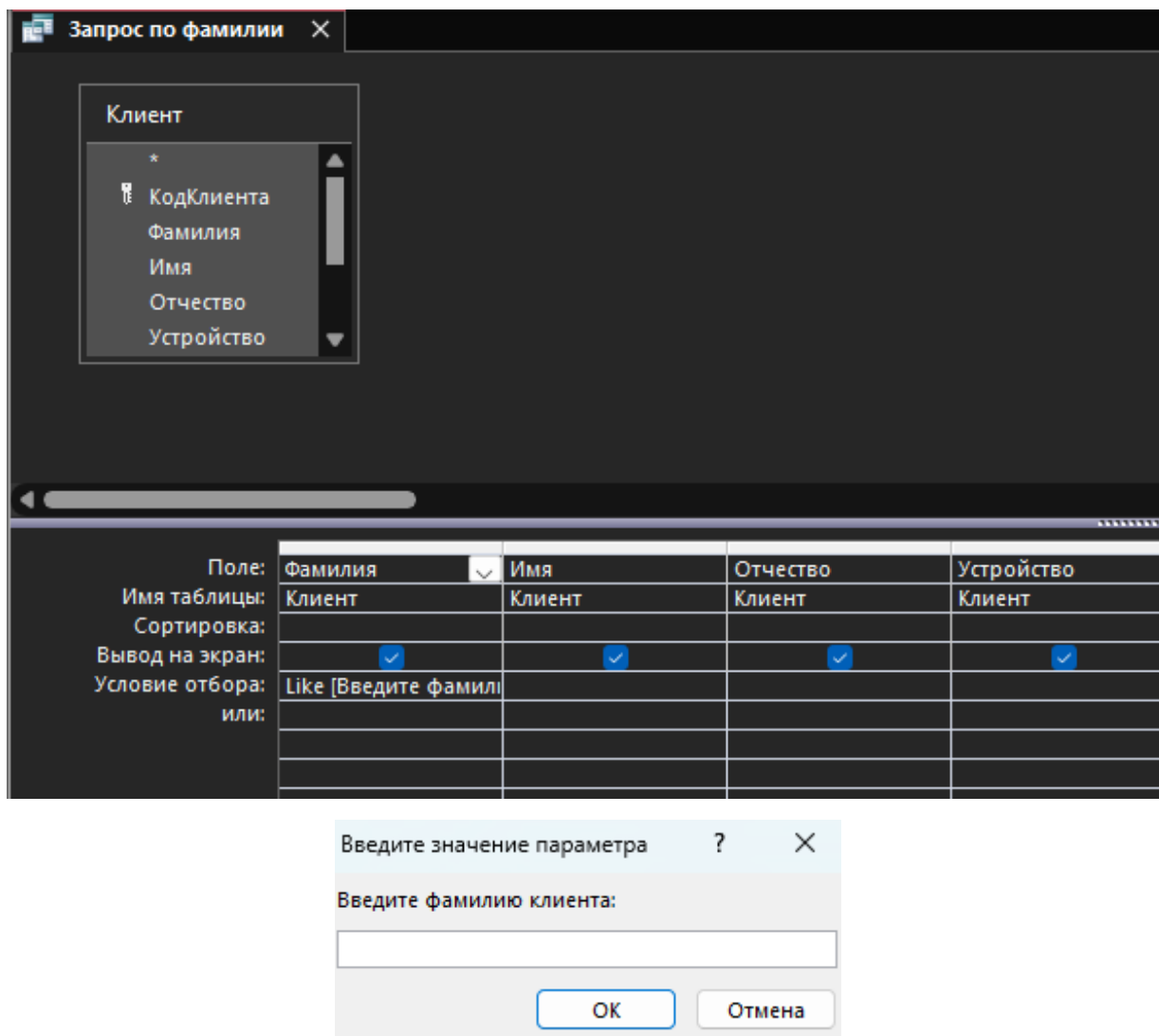


Рисунок 4.13 – Запрос «Запрос по фамилии клиента» в режиме «Конструктор»

Фамилия	Имя	Отчество	Устройство	Дата записи	Номер	Эл.почта
Аистов	Олег	Алексеевич	Компьютер	14.03.2025	+7.(949)128-68-42	hizauqueuffeya-2541@yopmail.com
*	John	Doe				

Рисунок 4.14 – Результат по запросу «Запрос по фамилии клиента»

SQL запрос:

SELECT Клиент.Фамилия, Клиент.Имя, Клиент.Отчество, Клиент.Устройство, Клиент.[Дата записи], Клиент.ТелНомер, Клиент. ЭлПочта, Клиент.Примечание FROM Клиент WHERE (((Клиент. Фамилия) Like[Введите фамилию клиента:]));

При формировании запроса «Запрос по фамилии работника» создали запрос на выборку с условием (рис. 4.15, 4.16).

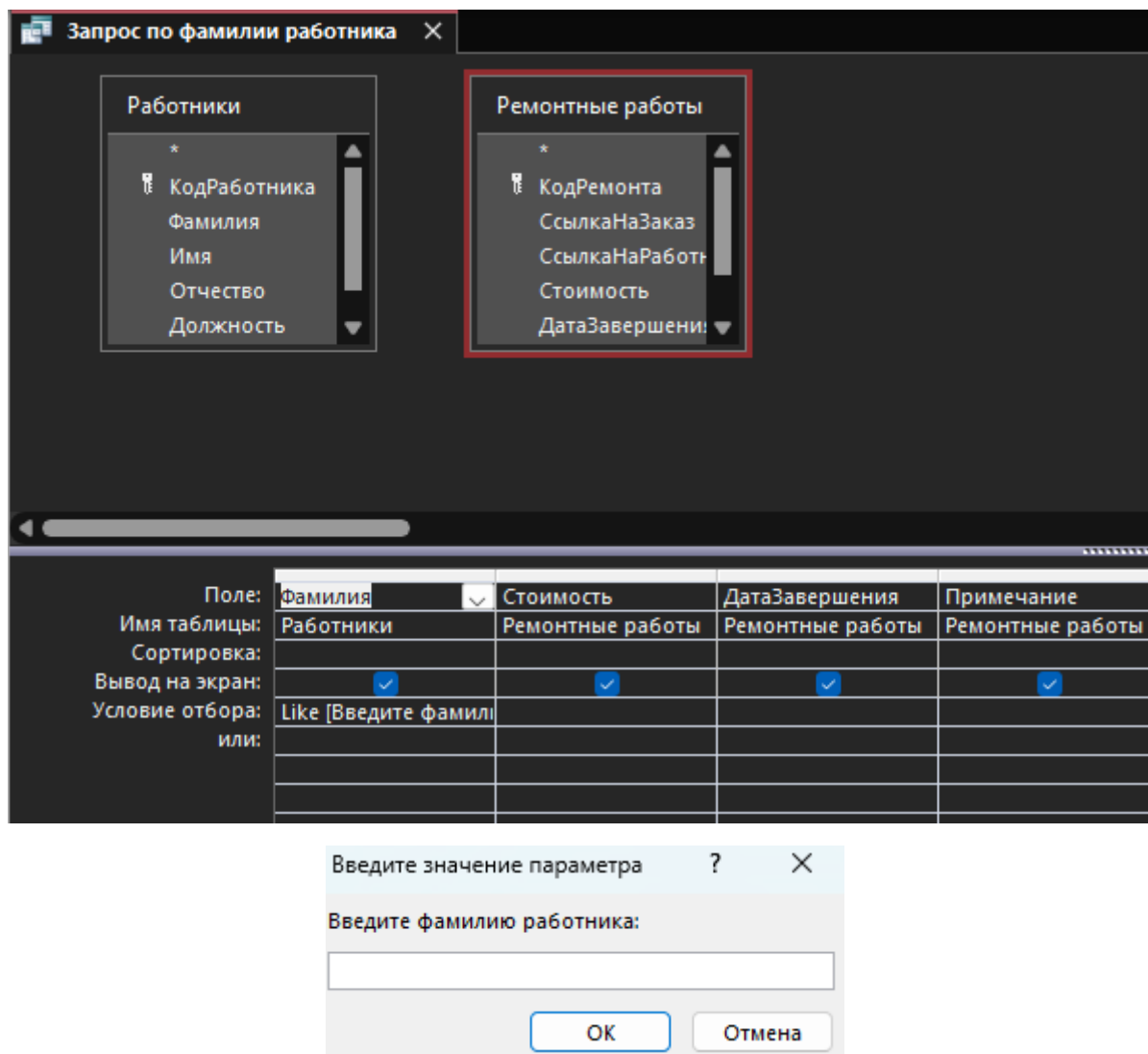


Рисунок 4.15 – Запрос «Запрос по фамилии работника» в режиме «Конструктор»

Фамилия работника	Стоимость	Дата завершения	Примечание
Марин	550,0 Р	29.04.2025	-
Марин	1 200,0 Р	29.04.2025	-
Марин	780,0 Р	15.04.2025	-
Марин	7 500,0 Р	18.05.2025	-
Марин	686,0 Р	22.05.2025	-
Марин	1 200,0 Р	09.05.2025	-
Марин	650,0 Р	05.04.2025	-
Марин	2 700,0 Р	14.04.2025	-
Марин	990,0 Р	08.04.2025	-
Марин	3 600,0 Р	18.05.2025	-

Рисунок 4.16 – Результат по запросу «Запрос по фамилии работника»

SQL запрос:

```
SELECT Работники.Фамилия, [Ремонтные работы].Стоимость, [Ремонтные
работы].ДатаЗавершения, [Ремонтные работы].Примечание
FROM Работники, [Ремонтные работы]
WHERE (((Работники.Фамилия) Like [Введите фамилию работника: ]));
```

При формировании запроса «Клиент с ноутбуком» создали запрос на выборку с условием (рис. 4.17, 4.18).

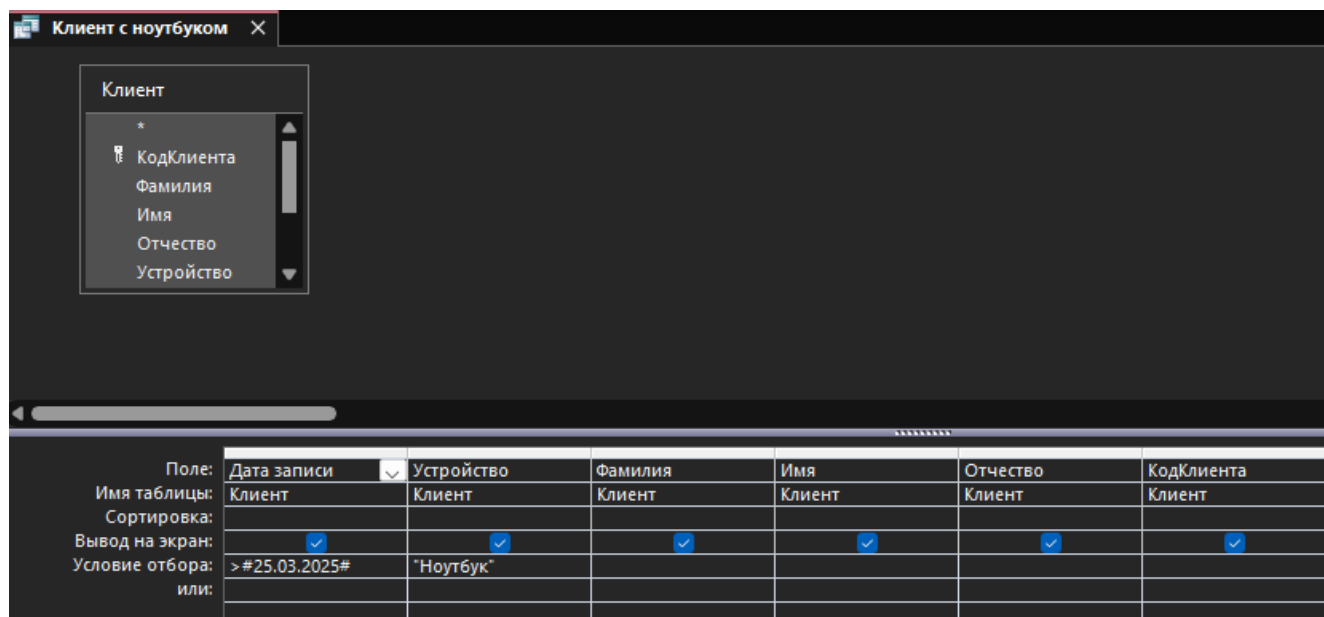


Рисунок 4.17 – Запрос «Клиент с ноутбуком» в режиме «Конструктор»

Дата записи	Устройство	Фамилия	Имя	Отчество	КодКлиента
26.03.2025	Ноутбук	Варон	Глеб	Иосифович	7
*			John	Doe	(№)

Рисунок 4.18 – Результат по запросу «Клиент с ноутбуком»

SQL запрос:

```
SELECT Клиент.[Дата записи], Клиент.Устройство, Клиент.Фамилия,
Клиент.Имя, Клиент.Отчество, Клиент.КодКлиента
FROM Клиент
WHERE (((Клиент.[Дата записи])>#3/25/2025#) AND
((Клиент.Устройство)="Ноутбук"));
```

При формировании запроса «Кол-во запчастей» создали простой запрос на выборку (рис. 4.19, 4.20).

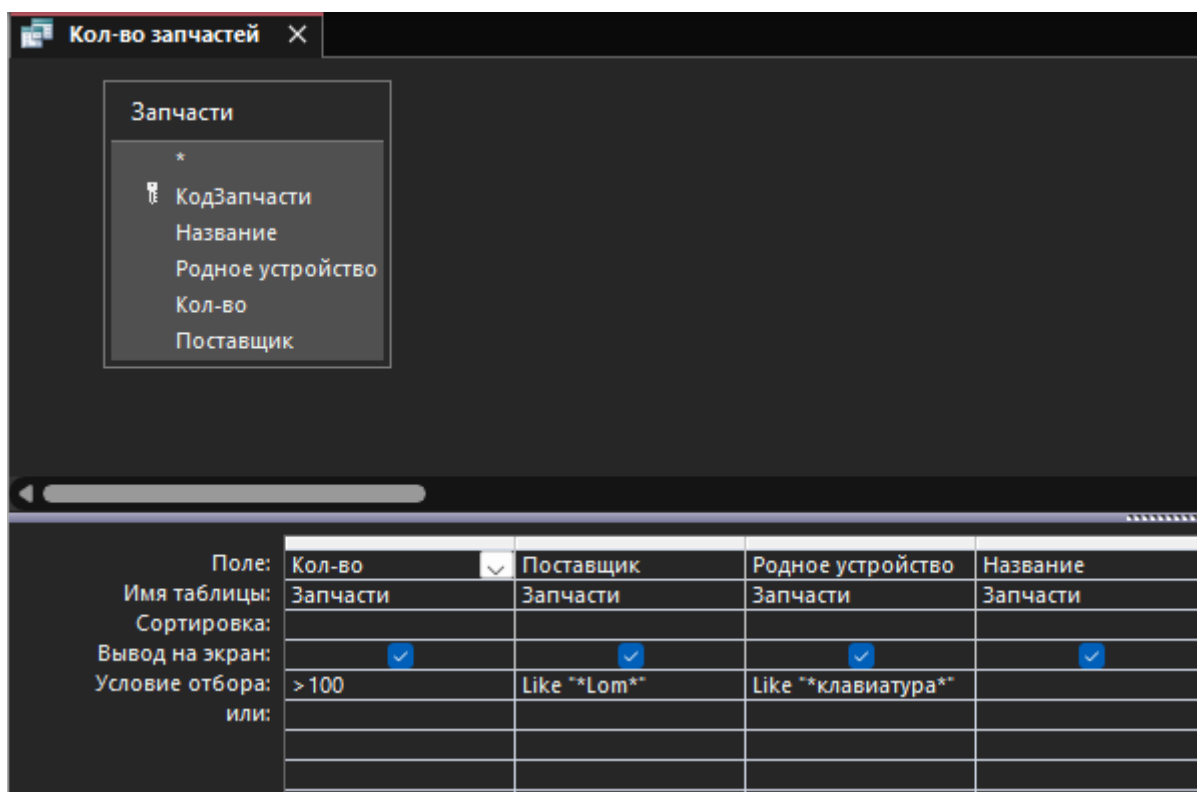


Рисунок 4.19 – Запрос «Кол-во запчастей» в режиме «Конструктор»

Кол-во	Поставщик	Родное устройство	Название
650	ООО "Lom&Hacks"	Любая клавиатура на мембране	Каливиши для клавиатуры
1			

Рисунок 4.20 – Результат по запросу «Кол-во запчастей»

SQL запрос:

```
SELECT  Запчасти.[Кол-во],  Запчасти.Поставщик,  Запчасти.[Родное
устройство], Запчасти.Название
FROM Запчасти
WHERE (((Запчасти.[Кол-во])>100) AND ((Запчасти.Поставщик) Like
"*Lom*") AND ((Запчасти.[Родное устройство]) Like "*клавиатура*"));
```

При формировании запроса «Отремонтированные устройства» создали запрос на выборку с условием (рис. 4.21, 4.22).

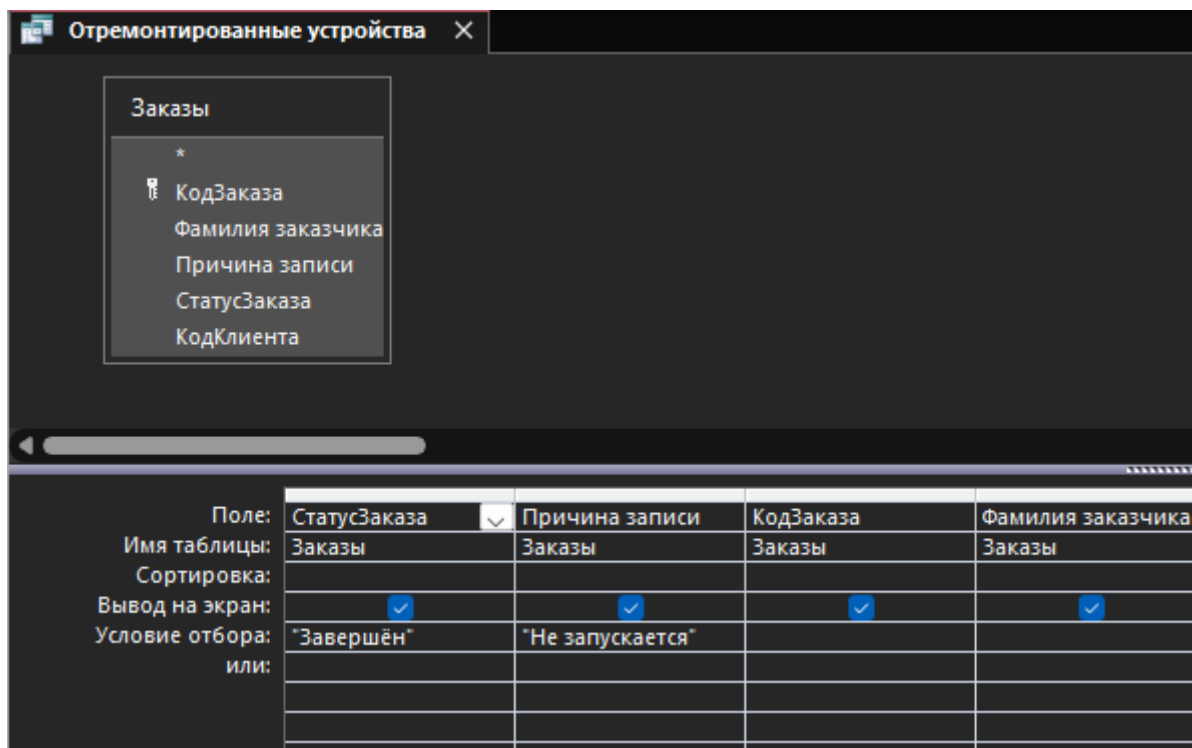


Рисунок 4.21 – Запрос «Отремонтированные устройства» в режиме «Конструктор»

Отремонтированные устройства				
Статус	Причина записи	КодЗаказа	Фамилия	
Завершён	Не запускается	4	Аистов	
Завершён	Не запускается	10	Княжкова	
*		(№)		

Рисунок 4.22 – Результат по запросу «Отремонтированные устройства»

SQL запрос:

```
SELECT      Заказы.СтатусЗаказа,      Заказы.[Причина записи],
Заказы.КодЗаказа, Заказы.[Фамилия заказчика]
FROM Заказы
WHERE (((Заказы.СтатусЗаказа)="Завершён") AND ((Заказы.[Причина записи])="Не запускается"));
```

4.3 Разработка форм

Для разработанной базы данных «Предприятие по ремонту компьютерной техники» заполняем 5 таблиц с использованием разработанных форм, проверяя затем содержимое (4.22– 4.27). Две формы сделаны как разделенные.

Форма по заказам

Заказы

01. КодЗаказа	1
Фамилия	Булычев
Причина записи	Работает нестабильно
Статус	В ремонте

Рисунок 4.23 – Форма «Заказы»

Форма по запчастям

Запчасти

01. КодЗапчасти	1
Название	LED-монитор
Родное устройство	Монитор ACD 12'4
Кол-во	62
Поставщик	ООО "Lom&Hacks"

Рисунок 4.24 – Форма «Запчасти»

Форма по клиентам

Клиент

01	КодКлиента	5
	Фамилия	Булычев
	Имя	Даниил
	Отчество	Григорьевич
	Устройство	Наушники
	Дата записи	14.04.2025
	Примечание	-
	Номер	+7.(949)612-76-71
	Эл.почта	maUagan@mail.ru

Рисунок 4.25 – Форма «Клиенты»

Форма по работникам

Работники

01	КодРаботника	1
	Фамилия работника	Романов
	Имя работника	Влад
	Отчество клиента	Станиславович
	Должность	Инженер
01	Номер	+7(749)656-71-84

← →

🔍

Рисунок 4.26 – Форма «Работники»

Форма по ремонтным работам

Ремонтные работы

01 КодРемонта 1

Заказ 1

Фам.работника Марин

Стоимость 550,0 Р

Дата завершения 29.04.2025

Примечание -

Navigation buttons: back, forward, save

Рисунок 4.27 – Форма «Ремонтным работам»

Также была создана главная кнопочная форма «Предприятие по ремонту компьютерной техники» (рис. 4.27–4.28, 4.26).

Кнопочная форма

Предприятие по ремонту компьютерной техники

Таблицы

Запросы

Формы

Отчёты

Выход

Рисунок 4.28 – Кнопочная форма «Предприятие по ремонту компьютерной техники»

Кнопочная форма

Предприятие по ремонту компьютерной техники

- Т Заказы
- Т Запчасти
- Т Клиент
- Т Работники
- Т Ремонтные работы
- Т Назад

Рисунок 4.29 – Подчинённая кнопочная форма «Таблицы»

Кнопочная форма

Предприятие по ремонту компьютерной техники

- Т Запрос по фамилии
- Т Запрос по фамилии работника
- Т Клиент с ноутбуком
- Т Кол-во запчастей
- Т Отремонтированные устройства
- Т Запрос на удаление
- Т Ремонтные работы перекрестный
- Т Назад

Рисунок 4.30 – Подчинённая кнопочная форма «Заказы»

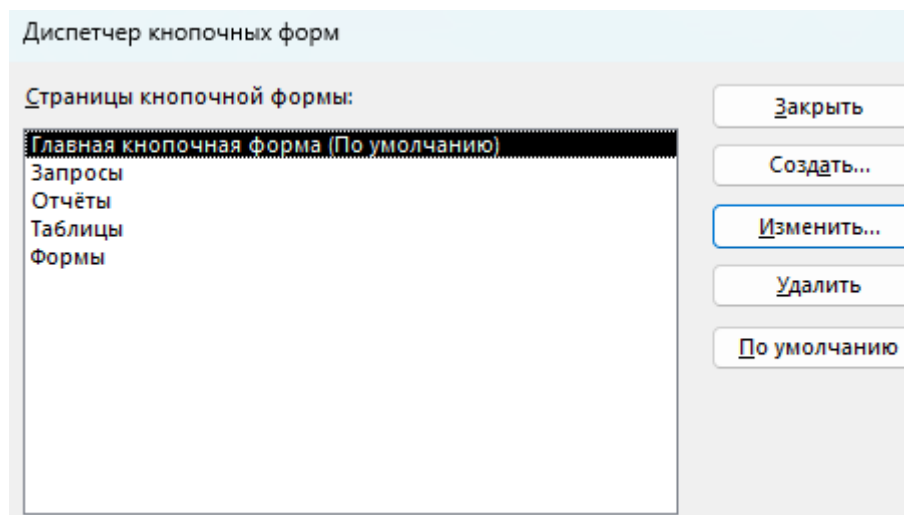


Рисунок 4.31 – Создание кнопочной формы «Предприятие по ремонту компьютерной техники»

Также были созданы множество макросов для открытия запросов, отчётов, таблиц. (рис. 4. 32).

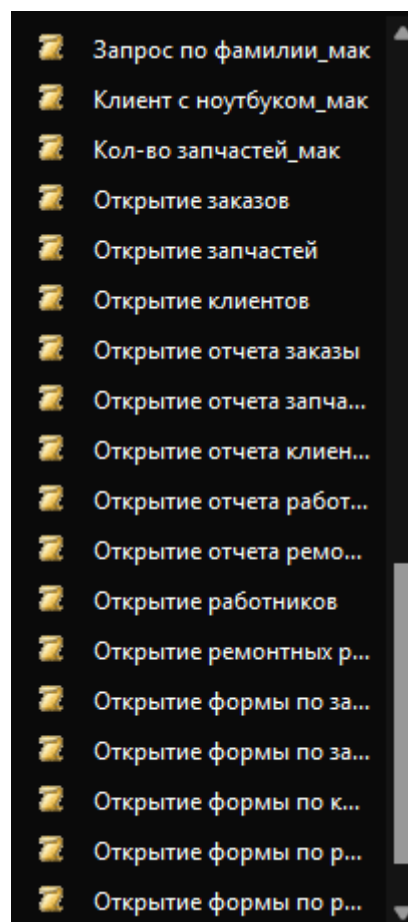


Рисунок 4.32 – Создание макроса на открытие таблиц, запросов, отчётов

4.4 Разработка отчетов

Создаем отчеты для таблиц «Заказы», «Запчасти», «Клиент», «Работники», «Ремонтные работы»(4.33, 4.34, 4.35, 4.36, 4.37) по их созданию.

Заказы			
Статус	Фамилия	Причина записи	КодЗаказа
В ремонте	Варон	Нет изображения	3
В ремонте	Романовна	Не заряжается	2
В ремонте	Булычев	Работает нестабильно	1
В ремонте	Олеов	Работает нестабильно	9
В ремонте	Аграров	Не заряжается	8
В ремонте	Лёвна	Неизвестно	7
Завершён	Княжкова	Не запускается	10
Завершён	Аистов	Не запускается	4
Ожидание	Черенков	Нет изображения	6
Ожидание	Владелон	Работает нестабильно	5
10 мая 2025 г.		Стр. 1 из 1	

Рисунок 4.33 – Отчет «Заказы»

Запчасти			
Название	Поставщик	едЗапас	Родное устройство
E-Link дисплей для эл.книг	ООО "РусНГ Техника"	12	Любая эл.книга
IPS-экран для планшетов Xiaomi	ООО "Xiaomi RUS"	15	Любые планшеты Xiaomi
LED-монитор	ООО "Lom&Hacks"	1	Монитор ACD 12'4
TN-Дисплей для эл.часов	ООО "Animia ST"	14	TN-Любые эл.часы
TN-экран для смартфона	ООО "РусНГ Техника"	3	Любой телефон с TN матрицей
Windows 10 Professional	ООО "Microsoft RUS"	9	Любой ПК
Блоки питания для роутеров	ООО "РусНГ Техника"	13	Любой роутер
Видеокарта NVIDIA RTX 3070 TI			

Рисунок 4.34– Отчет «Запчастям»

Клиент							
Фамилия	Дата записи	КодКлиента	Имя	Отчество	Устройство	Примечание	Номер
Аграров	12.03.2025	12	Эрк	Воркович	Хромбук	-	+7.(949)763-41-06
Аистов	14.03.2025	8	Олег	Алексеевич	Компьютер	-	+7.(949)128-68-42
Булычев	14.04.2025	5	Даниил	Григорьевич	Наушники	-	+7.(949)612-76-71
Варон	26.03.2025	7	Глеб	Иосифович	Ноутбук	-	+7.(949)819-65-73
Владелон	02.05.2025	9	Захар	Олегович	Роутер	-	+7.(949)671-82-73
Княжкова	19.04.2025	14	Ирина	-	Консоль	-	+7.(949)519-51-75
Лёвна	28.04.2025	11	Варвара	Андреевна	Эл.часы	-	+7.(949)771-03-62

Рисунок 4.35 – Отчет «Клиентам»

Работники						
Фамилия	Должность	КодРаботника	Имя работника	Отчество клиента	Номер	
Горламов	Менеджер	6	Александр	Дмитричевич	+7(949)677-12-61	
Денисов	Инженер	8	Степан	Филатович	+7(968)571-67-41	
Ершова	Администратор	10	Анна	-	+7(956)671-87-24	
Зуев	Инженер	9	Станислав	Никитович	+7(986)716-86-14	
Карпова	Администратор	7	Ирина	Владимировна	+7(968)781-66-23	
Ложков	Инженер	5	Роман	Абрамович	+7(949)176-79-88	
Лоровой	Администратор	2	Марк	Борисович	+7(749)227-56-83	
Марин						

Рисунок 4.36 – Отчет «Работники»

Ремонтные работы					
КодРемонта	Дата завершения	Заказ	Фам.работника	Стоимость	Примечание
1	29.04.2025	1	Марин	550,0 Р	-
2	29.04.2025	2	Романов	1 200,0 Р	-
3	15.04.2025	3	Романов	780,0 Р	-
4	18.05.2025	4	Скрябин	7 500,0 Р	-
5	22.05.2025	5	Ложков	686,0 Р	-
6	09.05.2025	6	Зуев	1 200,0 Р	-
7	05.04.2025	7	Горламов	650,0 Р	-
8					

Рисунок 4.37 – Отчет «Ремонтным работам»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

База данных играет ключевую роль в управлении информацией предприятия по ремонту компьютерной техники. Она позволяет эффективно хранить, обрабатывать и анализировать данные о клиентах, заказах, оборудовании и запасных частях. Оптимизированная база данных повышает скорость работы, снижает вероятность ошибок и улучшает обслуживание клиентов. Внедрение современной системы управления данными способствует развитию бизнеса, автоматизации процессов и повышению конкурентоспособности компании.

Данная база данных может стать крепкой основой для более значимой, удобной и расширяемой БД.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бондарев, В. А. Информатика : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / В. А. Бондарев, С. В. Федоров, И. В. Фёдоров ; ред. Е. Н. Завьялова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – Часть 2. MS Access, Internet, HTML, MS PowerPoint. – 109 с.
2. Гудов, А. М. Администрирование систем управления базами данных : учебное пособие / А. М. Гудов, И. Ю. Степанов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2022. – 167 с.
3. Долженко, А. И. Управление данными : учебное пособие : [16+] / А. И. Долженко, С. А. Глушенко ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2020. – 174 с.
4. Жуков, Р. А. Базы данных : учебно-методическое пособие по дисциплине «Базы данных» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (бакалавриат) : [16+] / Р. А. Жуков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 177 с.
5. Костюк, А. И. Администрирование баз данных и компьютерных сетей : учебное пособие / А. И. Костюк, Д. А. Беспалов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 127 с.
6. Лопушанский, В. А. Информационные системы. Системы управления базами данных : теория и практика (для студентов-иностранцев) : учебное пособие / В. А. Лопушанский, С. В. Макеев, Е. С. Бунин ; науч. ред. Г. В. Калашников ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 109 с.

7. Онопенко, Г. А. Базы данных : учебное пособие : [16+] / Г. А. Онопенко, Н. А. Вихорь ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2019. – 104 с.
8. Основы построения баз данных : учебное пособие : [16+] / Д. В. Чмыхов, А. С. Сазонова, П. А. Тищенко [и др.]. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 124 с.
9. Сидорова, Н. П. Базы данных : практикум по проектированию реляционных баз данных : учебное пособие : [16+] / Н. П. Сидорова ; Технологический университет, Институт техники и цифровых технологий, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 93 с.
10. Управление данными : лабораторный практикум : [16+] / А. С. Сазонова, А. А. Кузьменко, Л. Б. Филиппова [и др.]. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 60 с.
11. Шилин, А. С. Перспективные методы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие : [12+] / А. С. Шилин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 136 с.
12. Басов, А. С. Сравнение современных СУБД / А. С. Басов // Вестник науки. – 2020. – Т. 4, № 7(28). – С. 50-54.
13. Сравнение СУБД по критериям эффективности / М. Н. Вербовенко, А. А. Ферапонтов, П. Д. Юнькин, С. В. Кирсанов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 28. – С. 1139-1146.