

Минобрнауки России

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Направление подготовки** | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| **Направленность** | Системы автоматизированного проектирования |
| **Факультет** | Информационных технологий и управления |
| **Кафедра** | Систем автоматизированного проектирования и управления |
| **Учебная дисциплина** | Базы данных |
| **Курс** 2 | **Группа** 493 |
| **Студент** | Казанцев Александр Михайлович |

**Тема:** Разработка базы данных для оперативного управления производством печатной продукции*.*

**Вариант дополнительного задания:** 9

**Оценка:**

**Дата выдачи задания:**

**Дата предоставления курсового проекта к защите:**

Заведующая кафедрой, проф. Т.Б. Чистякова

Лектор, доц. В.Ю. Плонский

Задание принял к выполнению А.М. Казанцев

Санкт-Петербург

2021

**Содержание**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc89916933)

[1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР 4](#_Toc89916934)

[1.1 Анализ предметной области 4](#_Toc89916935)

[1.1.1 Состав используемой номенклатуры 5](#_Toc89916936)

[1.1.2 Спецификации 5](#_Toc89916937)

[1.1.3 Технологические карты 7](#_Toc89916938)

[1.1.4 Рабочие центры 8](#_Toc89916939)

[1.2 Описание материальных потоков производственного процесса. 9](#_Toc89916940)

[1.3 Обзор механизма доступа к данным ADO.NET 10](#_Toc89916941)

[2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 13](#_Toc89916942)

[2.1 Цели и задач проектирования. 13](#_Toc89916943)

[2.2 Схема информационных потоков. 13](#_Toc89916944)

[2.3 Функциональная структура ИС. 15](#_Toc89916945)

[2.4 Инфологическая модель БД. 15](#_Toc89916946)

[2.5 Обоснование выбора СУБД. Даталогическая модель данных. 16](#_Toc89916947)

[2.6 Модель безопасности ИС (группы пользователей и права доступа). 21](#_Toc89916948)

[2.7 Тестирование приложения. 24](#_Toc89916949)

[2.7.1 Проверка основных функций приложения 24](#_Toc89916950)

[2.7.2 Проверка корректности работы программы 30](#_Toc89916951)

[2.7.3 Корректное выполнение индивидуального задания 35](#_Toc89916952)

[2.8 Руководство пользователя 36](#_Toc89916953)

[ВЫВОДЫ 38](#_Toc89916954)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 39](#_Toc89916955)

# ВВЕДЕНИЕ

Целью данного курсового проекта является разработка базы данных для сопровождения технологического процесса производства печатной продукции. При разработке необходимо учесть следующие задачи:

* Необходимо проанализировать выбранную предметную область;
* Необходимо разработать техническое задание для базы данных;
* Необходимо выполнить технологическую часть по проектированию базы данных и разработке программного обеспечения.

Тема курсового проекта была выбрана как одна из наиболее классических – производство печатной продукции занимает положение одного из старейших производств. Программное обеспечение и база данных должны способствовать процессу производства его ускорением и упрощением.

# 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Полиграфия - отрасль промышленности, занимающаяся изготовлением: книжно-журнальной, деловой, газетной, этикеточной, картографической, упаковочной, акцидентной и прочей печатной продукции [1, 2]. Первый печатный станок изобрел немец-ювелир в 1436 году, работал он по типу пресса. Изначально типографии представляли собой крупный бизнес, требовавший больших объёмов инвестиций, но благодаря развитию технологий появился первый коммерческий принтер в 1976 году. Его мощность была довольно сильной для 20 века, он выдавал 120 листов минуту. К 80-м годам дизайн лазерных принтеров претерпел изменения. Теперь они стали гораздо компактней, но вместе с тем теряли и мощность [1, 2].

1. Цифровой метод печати не сразу стал пользоваться популярным, офсетный был быстрее. Однако в цифре присутствовали явные преимущества:
2. Низкие издержки на кадры. Автоматизация процесса позволяла экономить на оплате труда.
3. Упрощенная технология печати. Меньше деталей для замены и обслуживания, простота и экономичность технологии.

С тех пор начали появляться небольшие типографии, не требующие крупных финансовых вложений и способные обслужить небольшие заказы, которые было бы нерентабельно выполнять на дорогом офсетном оборудовании [1, 2, 3].

## 1.1 Анализ предметной области

Разрабатывается программный комплекс для информационного обеспечения предприятия по производству печатной продукции. Рассмотрению подлежат технологии производства печатной продукции в соответствии с обычно применяемыми практиками их изготовления. Этапы жизненного цикла серийного производства представимы в следующей схеме:

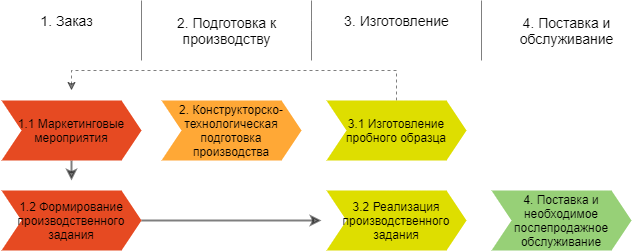


Рисунок 1 — Этапы жизненного цикла серийного производства

Любое производство является комплексным и многоплановым механизмом, в котором все его части работают и действуют в зависимости не только от внешних факторов, но и от других частей производства. Т.к. производство не ограничивается одним изготовлением продукции по строго заданному шаблону, оно включает в себя различные аспекты, такие как подготовка заказов, изменение технологических стандартов, сам процесс изготовления товара и многое другое.

### 1.1.1 Состав используемой номенклатуры

Основными сырьём и материалами для производства служат разные виды бумаги, чернил, краски, лак, а также то, чем можно скреплять бумаги (скрепки, клей и т. п.).

Полуфабрикатами могут являться ещё не скрепленные листы ГП (книг, тетрадей, альбомов и др.), обложки или окрашенная бумага.

Уже готовой продукцией будут являться сами книги, тетради, альбомы, журналы и т. д.

### 1.1.2 Спецификации

Основные компоненты готовой печатной продукции описаны в предыдущем пункте, основываясь на них, как пример для большинства видов печатной продукции, были составлены основные спецификации, которые можно увидеть на рисунка 2, 3, 4.

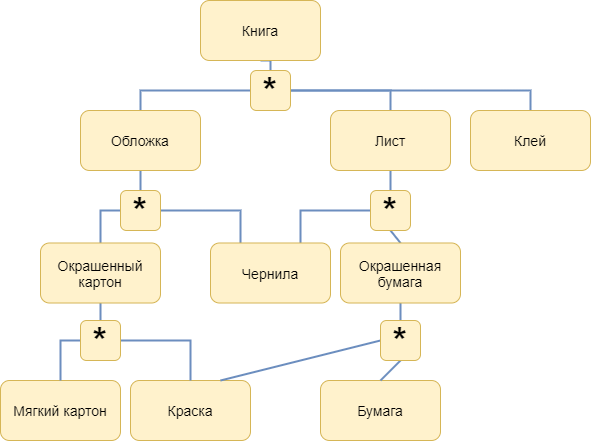


Рисунок 2 — Спецификация производства книги

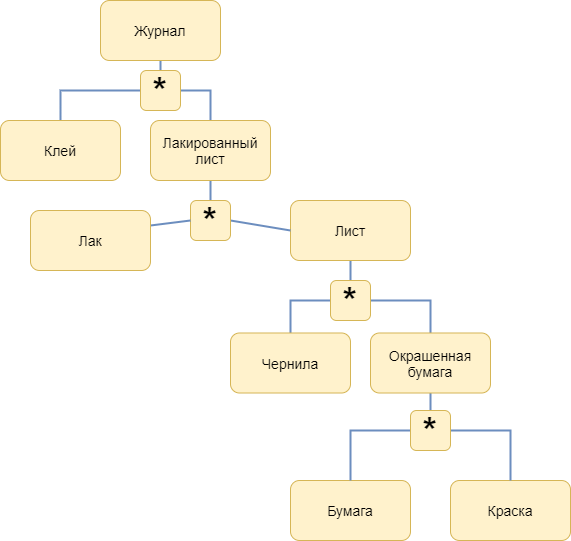
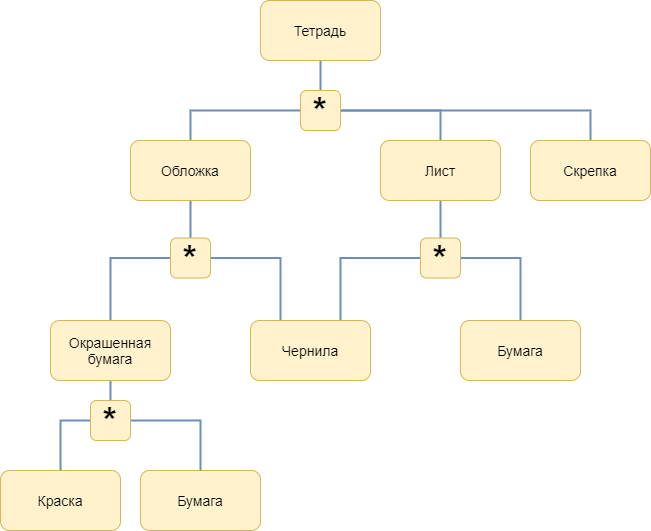


Рисунок 3 — Спецификация производства журнала

Рисунок 4 — Спецификация производства тетради

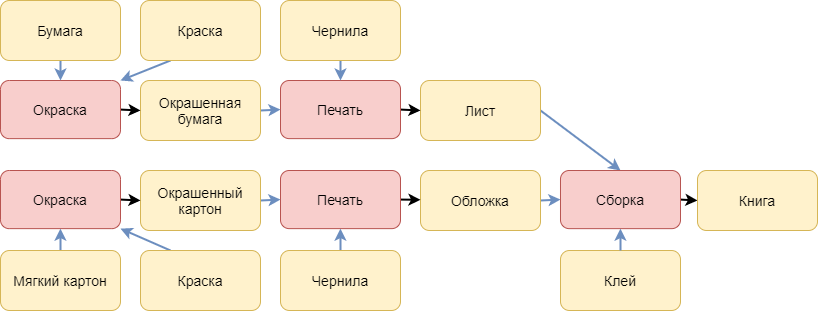
Также стоит отметить, что спецификация производства альбомов аналогична токовой для тетради, будет изменен только вид и размер самой бумаги, для некоторых книг же при создании обложки будет использоваться твёрдая бумага, а не мягкий картон.

### 1.1.3 Технологические карты

Технология изготовления любой печатной продукции, в частности, книг, можно подразделить на основные этапы:

* составление проекта готового изделия;
* выбор и окраска необходимых материалов (обложки, листов, например нанесение рисунков, и др.);
* печать текста нужного заказчику, определенным стилем и чернилами на обложке и листах;
* сборка готового изделия.

Весь этот процесс для тетради и книги показаны на рисунках 5, 6. Технологическая карта для производства тетради почти идентична той, которая может быть составлена для журнала, отличие будет в материалах сборки (у тетради — это скрепка, у журнала — клей), а также добавлении промежуточного действия — лакирования.

Рисунок 5 — Технологическая карта производства книги

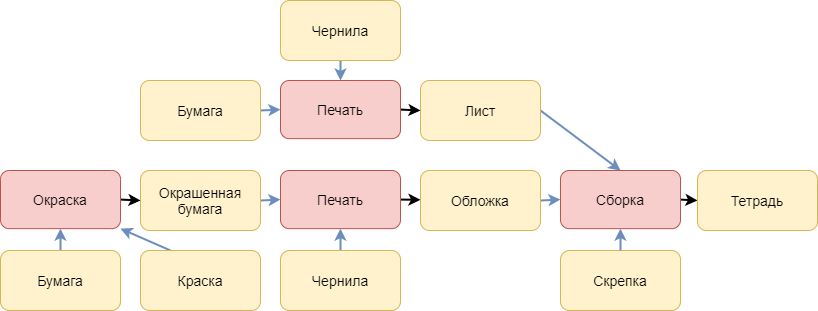


Рисунок 6 — Технологическая карта производства тетради

Взаимосвязь технологической карты и спецификации для производства книги изображена на рисунке 7.

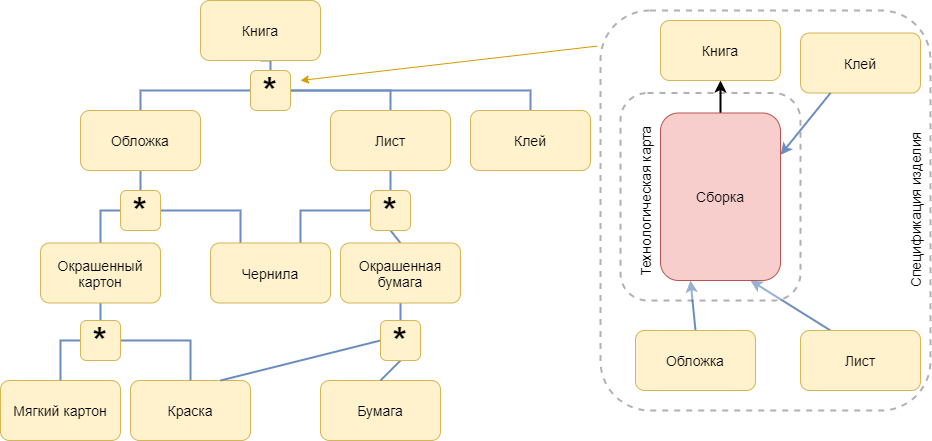


Рисунок 7 — Взаимосвязь технологической карты и спецификации

### 1.1.4 Рабочие центры

Операция окраски может осуществляться на сублимационной машине, пример которой можно увидеть на рисунке 8.



Рисунок 8 — Пример сублимационной машины

Печать осуществляется на печатных машинах (рисунок 9), некоторую печатную продукцию можно изготавливать только на нём (газеты).

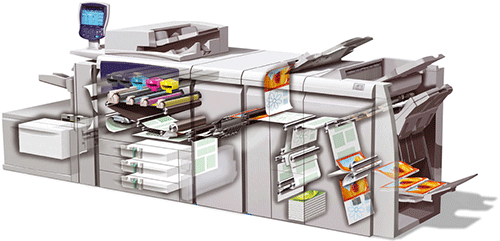


Рисунок 9 — Внешний и внутренний вид печатной машины

Одним из аппаратов осуществляющих сборку является клеемазка (рисунок 10).

Рисунок 10 — Внешний вид клеемазки

## 1.2 Описание материальных потоков производственного процесса.

Основываясь на работе предприятия, описанной в анализе предметной области, можно составить схему материальных потоков производственного процесса (рисунок 11), а в таблице 1 условные обозначения к схеме.

Таблица 1 — Условные обозначения схемы материальных потоков

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение потока | Вид материального потока |
| МП1 | Доставка сырья и материалов |
| МП2 | Перемещение необходимого сырья и материалов в место производства |
| МП3 | Перемещение неиспользованного сырья и материала на склад |
| МП4 | Перемещение готовых или неиспользованных полуфабрикатов на склад |
| МП5 | Доставка полуфабрикатов |
| МП6 | Перемещение необходимого полуфабриката в место производства |
| МП7 | Перемещение готовой продукции на склад |
| МП8 | Сбыт готовой продукции заказчику |

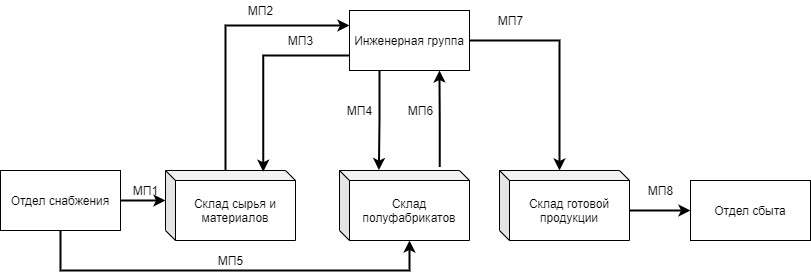


Рисунок 11 — Схема материальных потоков производства печатной продукции

## 1.3 Обзор механизма доступа к данным ADO.NET

ADO.NET - это название звена данных, предоставляемого библиотекой Foundation Class Library (FCL) в среде .NET. Концептуально технология ADO.NET может быть разделена на две различные составляющие: механизм доступа к данным и система хранения данных.

Все основные классы, интерфейсы и типы, используемые в ADO.NET, определены в пространстве имен второго уровня System.Data. Классы, соответствующие системе хранения данных, являются самостоятельными классами, которые можно использовать в любом приложении ADO.NET. Такие классы включают в себя DataColumn, DataRelation, DataRow, DataSet и DataTable, из которых наиболее важным является класс DataSet.

В отличие от механизма хранения, который определен в терминах классов, механизм доступа к данным определен на языке интерфейсов. Эти интерфейсы реализованы специальными классами, связанными с конкретным механизмом доступа к данным. В среде .Net Framework версии 1.1 существует пять механизмов доступа к данным. Они связаны со следующими пространствами имен третьего уровня: System.Data.SqlClient, System.Data.OleDb, System.Data.Odbc, System.Data.SqlServerCE и System.Data.OracleClient [5].

На рисунке № диаграмма, описывающая уровень доступа к данным в ADO.NET и его взаимоотношение с классом DataSet. Как можно видеть, классы реализации интерфейсов доступа к данным предназначены для согласованного взаимодействия при доступе к основной базе данных. При этом, класс, реализующий IdbDataAdapter, используется для доставки требуемых данных классу DataSet.

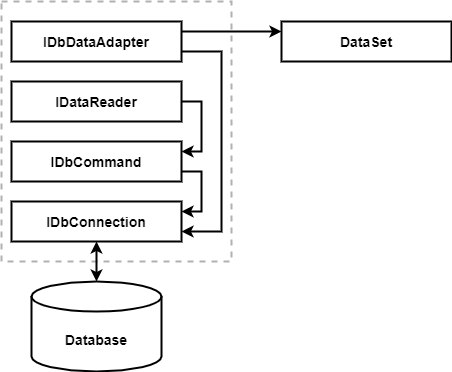


Рисунок 12 — Уровни доступа к данным ADO.NET

Такой реализованный в терминах интерфейсов доступ к данным в среде .NET имеет большое значение, поскольку он обеспечивает доступ к данным на уровне API, оставляя реализующим классам специфические детали. В среде .NET Framework 1.1 каждый из этих интерфейсов реализуется некоторым классом, который принадлежит одному из пространств имен, соответствующих конкретному механизму доступа к данным. Например, для доступа к данным с помощью сервера SQL можно использовать классы SqlConnection, SqlCommand, SqlDataReader и SqlDataAdapters. С другой стороны, при доступе к данным через провайдера OleDb следует, соответственно, использовать классы OleDbConnection, OleDbCommand, OleDbDataReader и OleDbDataAdapter [6].

# 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 2.1 Цели и задач проектирования.

Целью курсового проекта является разработка базы данных для оперативного управления печатной продукцией.

Дополнительной целью является реализация программы, взаимодействующей с базой данных, которая должна помогать работникам работать с базой данных и выдавать отчет со статистикой по завершенному производственному заказу.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

* разобрать предметную область;
* создать диаграммы и модели описывающие базу данных;
* составить модель безопасности информации в базе данных;
* создать окно взаимодействия программы с пользователем;
* решить проблему подключения базы данных к программе и работы с ней с ней;
* разработать диаграмму прецедентов для точного понимания основных взаимодействий пользователей с базой данных;
* протестировать программу (на управление информацией разными пользователями, а также выдачу отчета со статистикой по завершенному производственному заказу).

## 2.2 Схема информационных потоков.

Основываясь на работе предприятия, описанной в аналитическом обзоре, можно составить схему информационных потоков (рисунок 13), а в таблице 1 условные обозначения к схеме.

Таблица 2 — Условные обозначения схемы информационных потоков

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение потока | Вид материального потока |
| ИП1 | Передача информации о заказе: тексте печатаемой на продукции, сроках, форматах и др. |
| ИП2 | Запрос ресурсов для заказа |
| ИП3 | Добавление информации о новых ресурсах |
| ИП4 | Передача информации о ресурсах |
| ИП5 | Готовность ресурсов для производства |
| ИП6 | Изменение информации о использованных ресурсах, полуфабрикатах и готовой продукции |
| ИП7 | Готовность заказа |
| ИП8 | Передача информации о заказчике и готовой продукции отделу сбыта |
| ИП9 | Изменение информации о готовой продукции |
| ИП10 | Отчет о заказе и потраченных ресурсах |
| ИП11 | Приказ оператора базы (клиенты) |
| ИП12 | Приказ оператора базы (техника) |
| ИП13 | Приказ оператора базы (ресурсы, доставка техники) |
| ИП14 | Приказ оператора базы (сбыт неиспользованных ресурсов) |

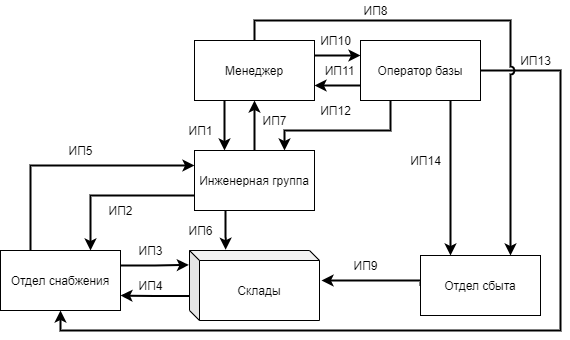


Рисунок 13 — Схема информационных потоков

## 2.3 Функциональная структура ИС.

Обобщенная функциональная структура информационной системы изображена на рисунке 14.

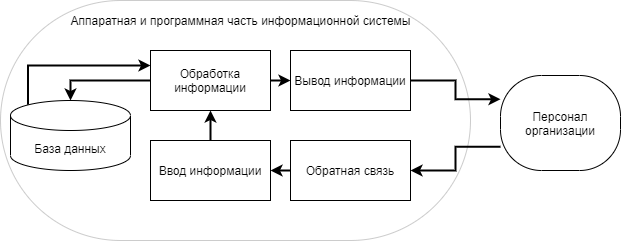


Рисунок 14 — Обобщенная функциональная структура информационной системы

## 2.4 Инфологическая модель БД.

С учетом задания по курсовому проекту и изученной предметной области была создана и нормализована инфологическая модель базы данных (рисунок 15).

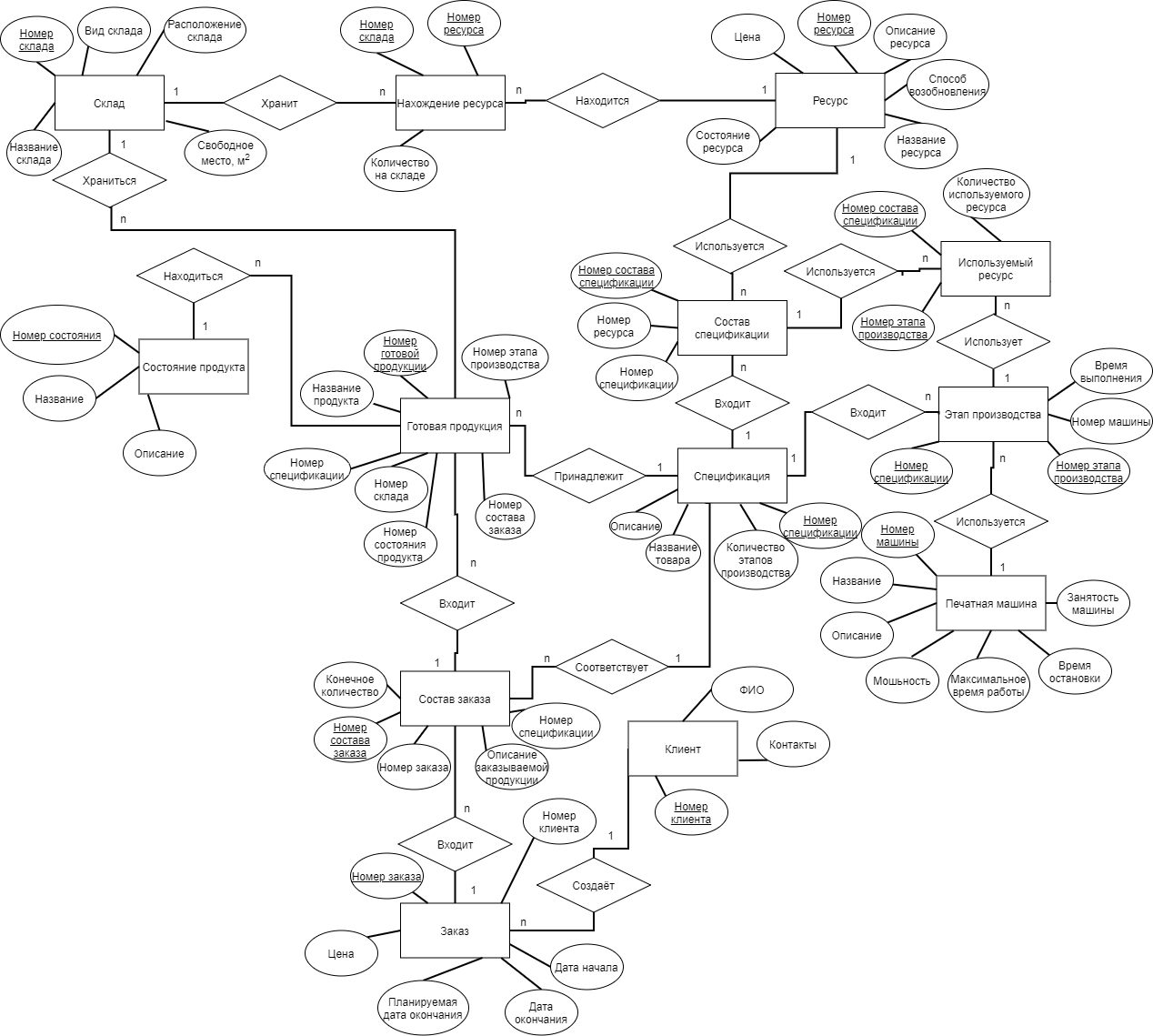


Рисунок 15 — Нормализованная инфологическая модель БД

## 2.5 Обоснование выбора СУБД. Даталогическая модель данных.

В этой разработке основополагающим элементом является база данных. Она должна быть четко структурирована, а связи между ее объектами должны явно прослеживаться, также она должна быть достаточно гибкой. Эти требования удовлетворяют реляционные базы данных.

Среди соответствующих СУБД можно выделить несколько наиболее популярных, это: MySQL, PostgreSQL, SQL Server. Рассмотрим их достоинства и недостатки.

1) MySQL

Достоинства:

* распространяется бесплатно;
* прекрасно документирована;
* предлагает много функций, даже в бесплатной версии;
* поддерживает набор пользовательских интерфейсов;
* может работать с другими базами данных, включая DB2 и Oracle.

Недостатки:

* придётся потратить много времени и усилий, чтобы заставить MySQL выполнять несложные задачи, хотя другие системы делают это автоматически, например: создавать инкрементные резервные копии;
* для бесплатной версии доступна только платная поддержка.

2) PostgreSQL

Достоинства:

* является масштабируемым и способен обрабатывать терабайты данных;
* поддерживает формат json;
* существует множество предопределенных функций;
* доступен ряд интерфейсов.

Недостатки:

* конфигурация может смутить неподготовленного пользователя;
* скорость работы может падать во время проведения пакетных операций или выполнения запросов чтения.

3) SQL Server

Достоинства

* продукт очень прост в использовании;
* движок предоставляет возможность регулировать и отслеживать уровни производительности, которые помогают снизить использование ресурсов;
* он очень хорошо взаимодействует с другими продуктами Microsoft.

Недостатки

* цена для юридических лиц оказывается неприемлемой для большей части организаций;
* даже при тщательной настройке производительности корпорация SQL Server способен занять все доступные ресурсы;
* сообщается о проблемах с использованием службы интеграции для импорта файлов.

Наиболее подходящим для курсовой работы является СУБД MySQ так ,как она бесплатная, а также чаще всего использовалась на занятиях, и следовательно в данной работе должна быть закреплена.

При написании программного комплекса был выбран язык для отработки и применения полученных навыков — С#, разрабатываться будет стандартное приложение WinForms. Именно этот стек технологий изучался нами в последнем учебном семестре. В связи с выбором языка было решено использовать среду разработки Microsoft Visual Studio, которое является стандартом для данного типа приложений.

После нормализации на основе информационно-логической модели базы данных была создана даталогическая модель БД (рисунок 16).

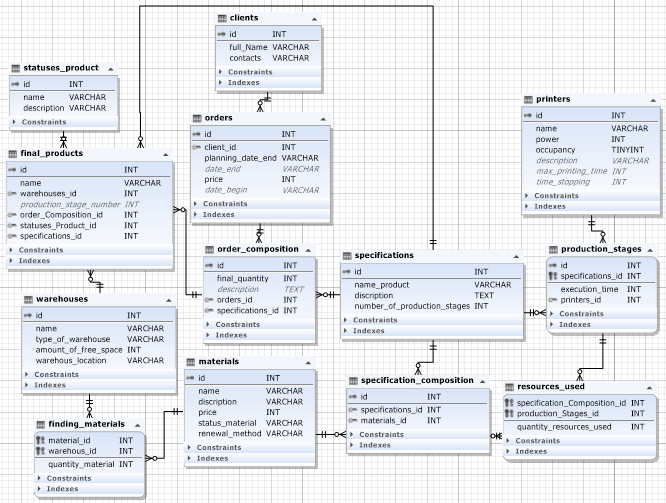


Рисунок 16 — Даталогическая модель базы данных

На рисунка 18, 19 и 17 отдельно показаны возможности взаимодействия разных пользователей с системой.

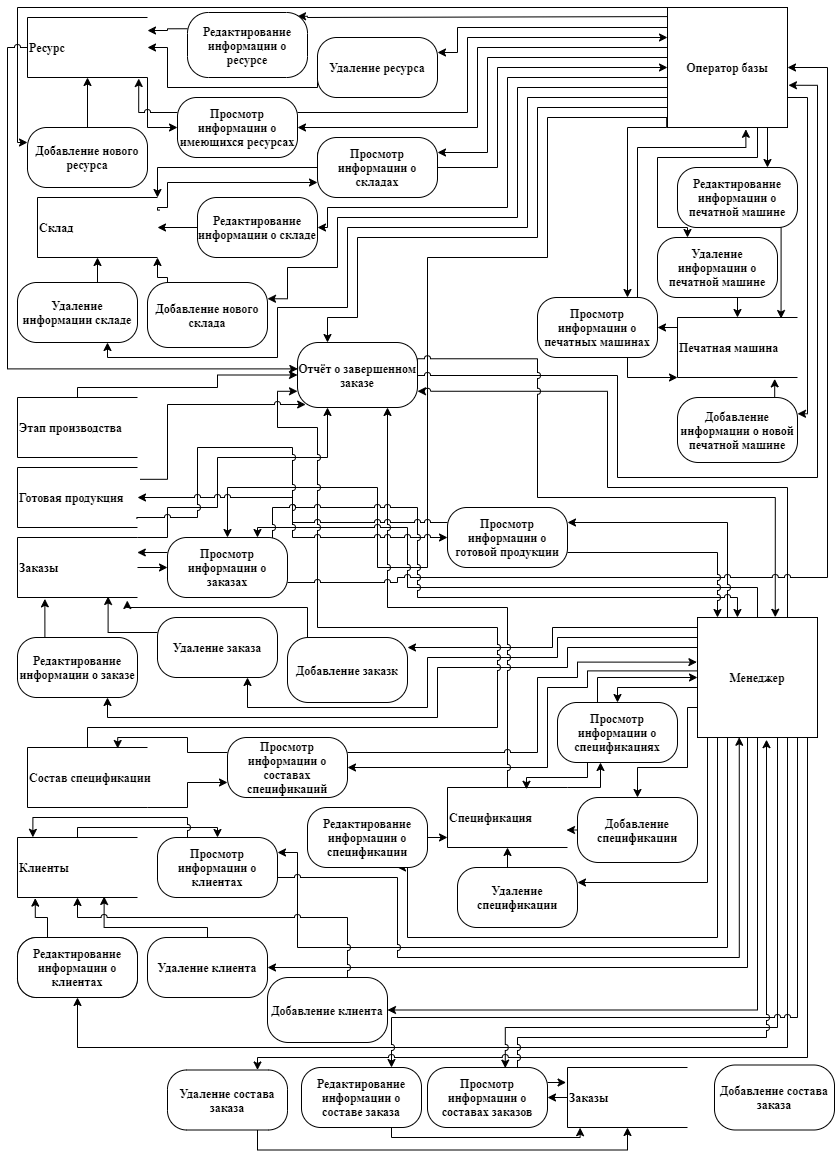
****

Рисунок 17 — Процесс деятельности менеджера и оператора базы с системой



Рисунок 18 — Процесс деятельности сотрудников отдела снабжения и отдела сбыта с системой

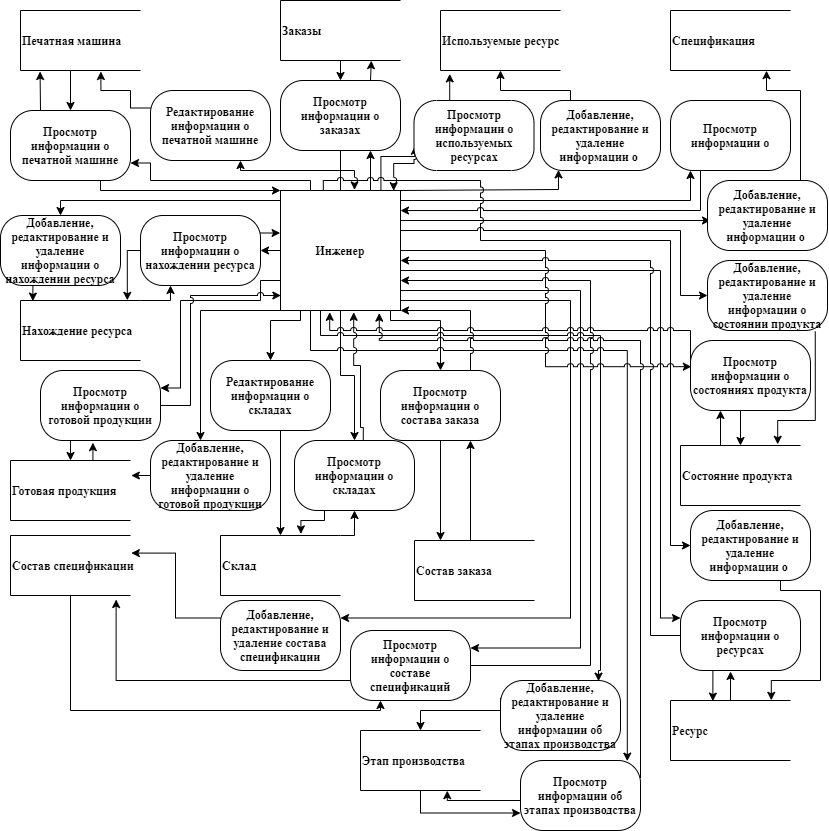


Рисунок 19 — Процесс деятельности инженера с системой

## 2.6 Модель безопасности ИС (группы пользователей и права доступа).

Таблица 3.1 — Таблица матрицы доступа пользователей ИС оператора базы, менеджера и инженера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Оператор базы** | **Менеджер** | **Инженер** |
| Ресурс | Добавление | **+** | **-** | **+** |
| Модификация | **+** | **-** | **+** |
| Удаление | **+** | **-** | **+** |
| Просмотр | **+** | **-** | **+** |
| Используемые ресурс | Добавление | **-** | **-** | **+** |
| Модификация | **-** | **-** | **+** |
| Удаление | **-** | **-** | **+** |
| Просмотр | **-** | **-** | **+** |
| Нахождение ресурса | Добавление | **-** | **-** | **+** |
| Модификация | **-** | **-** | **+** |
| Удаление | **-** | **-** | **+** |
| Просмотр | **-** | **-** | **+** |
| Готовая продукция | Добавление | **-** | **-** | **+** |
| Модификация | **-** | **-** | **+** |
| Удаление | **-** | **-** | **+** |
| Просмотр | **-** | **+** | **+** |
| Склад | Добавление | **+** | **-** | **-** |
| Модификация | **+** | **-** | **+** |
| Удаление | **+** | **-** | **-** |
| Просмотр | **+** | **-** | **+** |
| Состояние продукта | Добавление | **-** | **-** | **+** |
| Модификация | **-** | **-** | **+** |
| Удаление | **-** | **-** | **+** |
| Просмотр | **-** | **-** | **+** |
| Спецификация | Добавление | **-** | **+** | **+** |
| Модификация | **-** | **+** | **+** |
| Удаление | **-** | **+** | **+** |
| Просмотр | **-** | **+** | **+** |
| Составспецификации | Добавление | **-** | **-** | **+** |
| Модификация | **-** | **-** | **+** |
| Удаление | **-** | **-** | **+** |
| Просмотр | **-** | **+** | **+** |
|  |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Оператор базы** | **Менеджер** | **Инженер** |
| Состав заказа | Добавление | **-** | **+** | **-** |
| Модификация | **-** | **+** | **-** |
| Удаление | **-** | **+** | **-** |
| Просмотр | **-** | **+** | **+** |
| Этап производства | Добавление | **-** | **-** | **+** |
| Модификация | **-** | **-** | **+** |
| Удаление | **-** | **-** | **+** |
| Просмотр | **-** | **-** | **+** |
| Печатная машина | Добавление | **+** | **-** | **-** |
| Модификация | **+** | **-** | **+** |
| Удаление | **+** | **-** | **-** |
| Просмотр | **+** | **-** | **+** |
| Заказы | Добавление | **-** | **+** | **-** |
| Модификация | **-** | **+** | **-** |
| Удаление | **-** | **+** | **-** |
| Просмотр | **+** | **+** | **+** |
| Клиенты | Добавление | **-** | **+** | **-** |
| Модификация | **-** | **+** | **-** |
| Удаление | **-** | **+** | **-** |
| Просмотр | **-** | **+** | **-** |

Таблица 3.2 — Таблица матрицы доступа пользователей ИС сотрудников отделов снабжения и сбыта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Сотрудник отдела снабжения** | **Сотрудник отдела сбыта** |
| Ресурс | Добавление | **+** | **-** |
| Модификация | **+** | **-** |
| Удаление | **+** | **-** |
| Просмотр | **+** | **-** |
| Используемый ресурс | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
|  |  |  |  |

Продолжение таблицы 3.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Сотрудник отдела снабжения** | **Сотрудник отдела сбыта** |
| Нахождение ресурса | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **+** | **-** |
| Готовая продукция | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **+** |
| Склад | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **+** | **+** |
| Состояние продукта | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
| Спецификация | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
| Составспецификации | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
| Этап производства | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
| Состав заказа | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
|  |  |  |  |

Продолжение таблицы 3**.**2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Сотрудник отдела снабжения** | **Сотрудник отдела сбыта** |
| Печатная машина | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **-** |
| Заказы | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **+** |
| Клиенты | Добавление | **-** | **-** |
| Модификация | **-** | **-** |
| Удаление | **-** | **-** |
| Просмотр | **-** | **+** |

## 2.7 Тестирование приложения.

### 2.7.1 Проверка основных функций приложения

На рисунках 20, 21 можно увидеть основное окно входа пользователей приложения, разделенных по должностям.

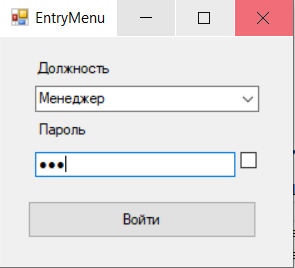


Рисунок 20 – Окно входа в программу с закрытым паролём

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 21 – Окно входа в программу с открытым паролём

На рисунках 22, 23, 24, 25, 26 показан доступ к разным таблицам от пользователей

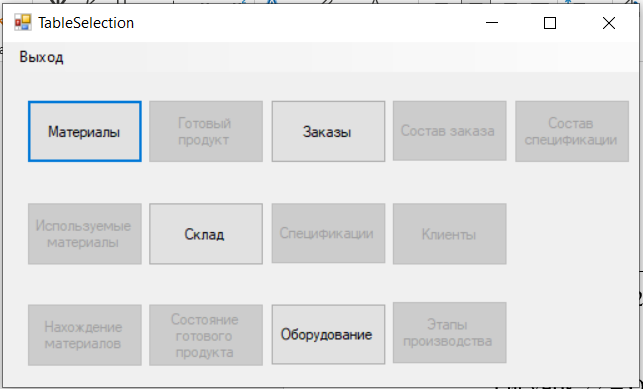


Рисунок 22 – Окно с доступными таблицами для оператора базы

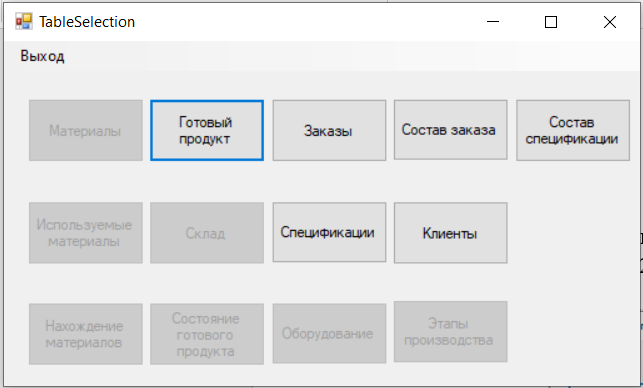


Рисунок 23 – Окно с доступными таблицами для менеджера

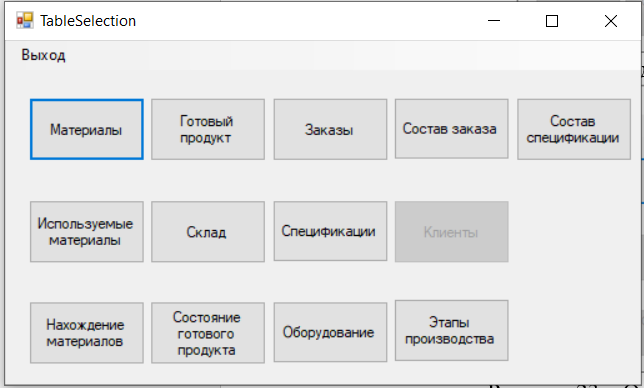


Рисунок 24 – Окно с доступными таблицами для инженера

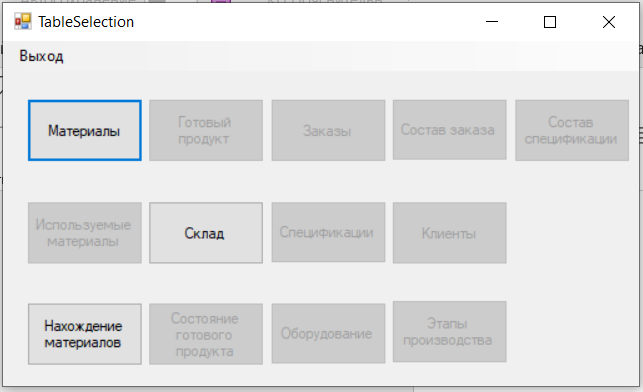


Рисунок 25 – Окно с доступными таблицами для сотрудников отдела снабжения

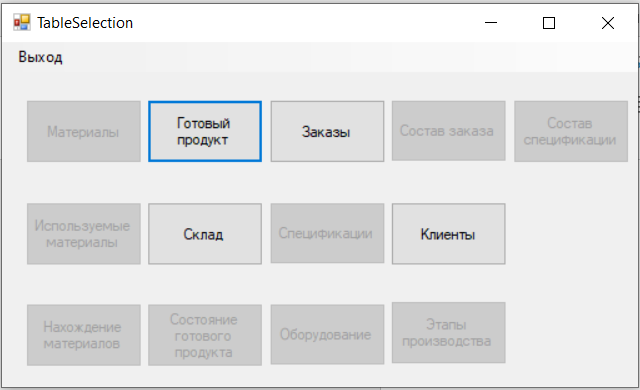


Рисунок 26 – Окно с доступными таблицами для сотрудников отдела сбыта

Далее видно, как могут пользователи взаимодействовать с таблицами: добавлять, удалять, изменять или просто видеть информации, а также в таблице “Заказы”, некоторые пользователи могу получить отчет, завершенных заказов, для примера взята таблица заказов (рисунки 27, 28, 29).

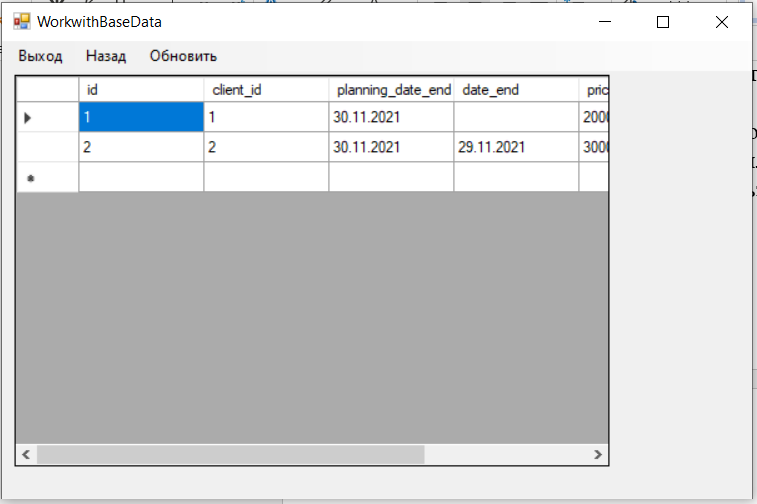


Рисунок 27 – Окно с таблицей “Заказы”, доступную только для просмотра

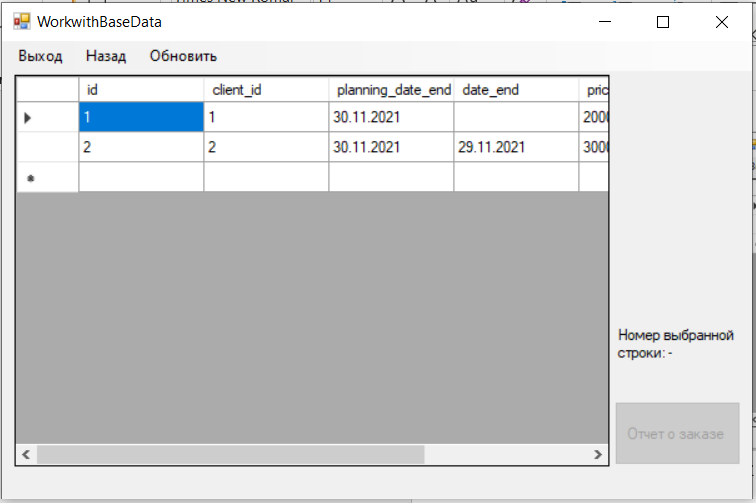


Рисунок 28 – Окно с таблицей “Заказы”, доступную только для просмотра и вызова отчета

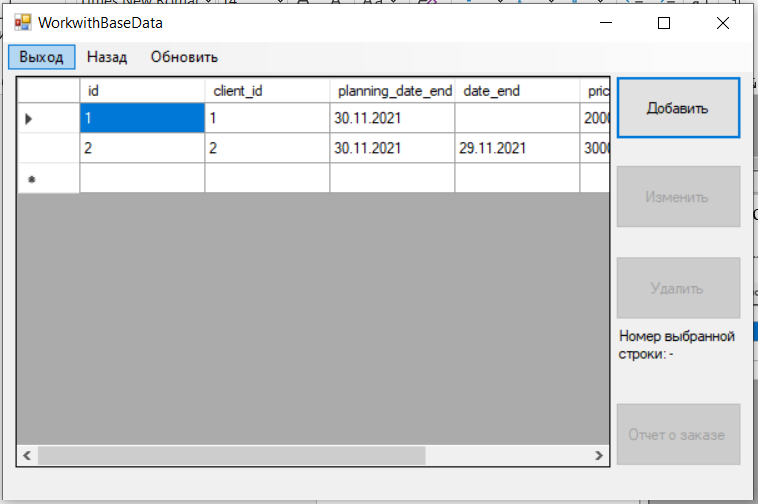


Рисунок 29 – Окно с таблицей “Заказы”, доступную только для изменения и вызова отчета

На рисунке 30 показана изначальная таблица “Клиенты”, а на рисунках: 31, 32 – окно добавления информации и результат, 33, 34 – окно изменения информации и его результат, 35 – выделение строки для удаления, 36 – окно с результатом удаления строки таблицы.

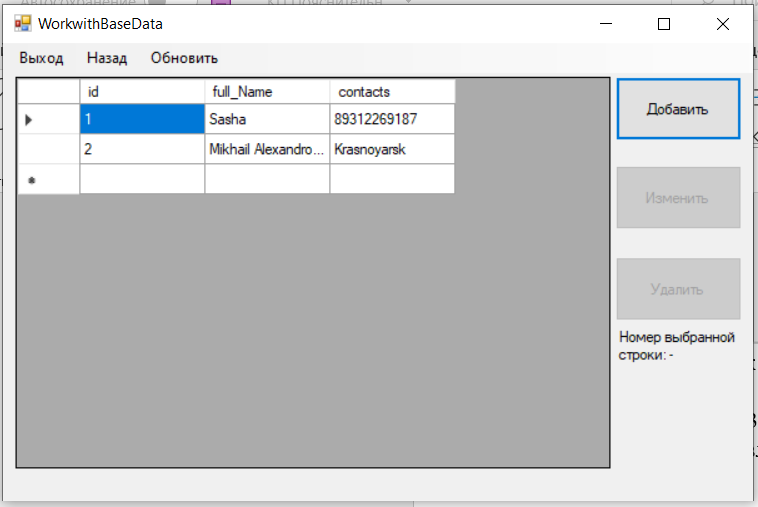


Рисунок 30 – Окно изначальной таблица “Клиенты”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 31 – Окно добавления новой строки в таблицу

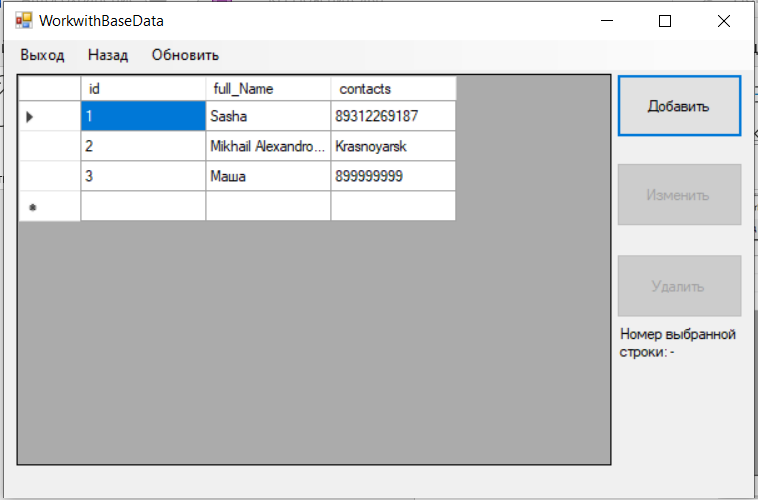


Рисунок 32 – Окно результата добавления строки в таблицу “Клиенты”

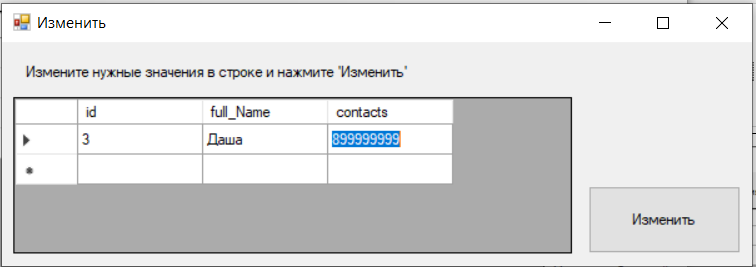


Рисунок 33 – Окно изменения строки в таблице

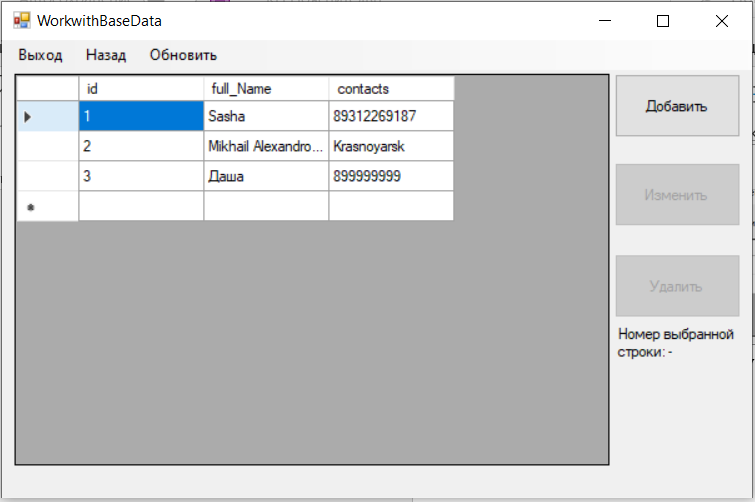


Рисунок 34 – Окно результата изменения строки в таблице “Клиенты”

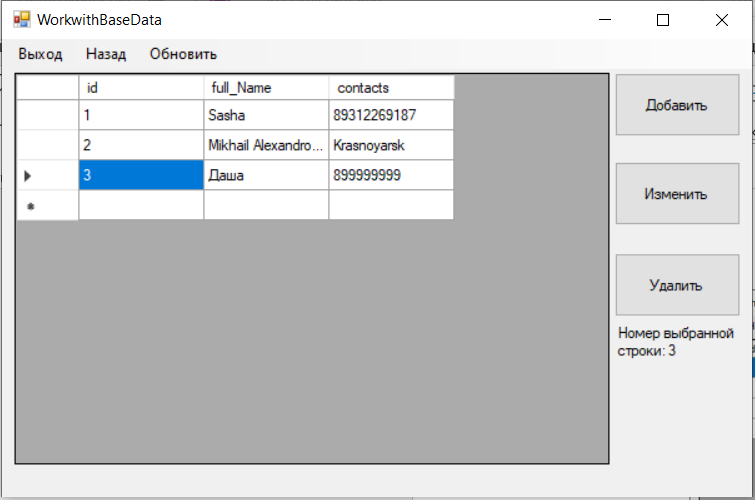


Рисунок 35 – Окно таблицы “Клиенты” с выделением строки для удаления

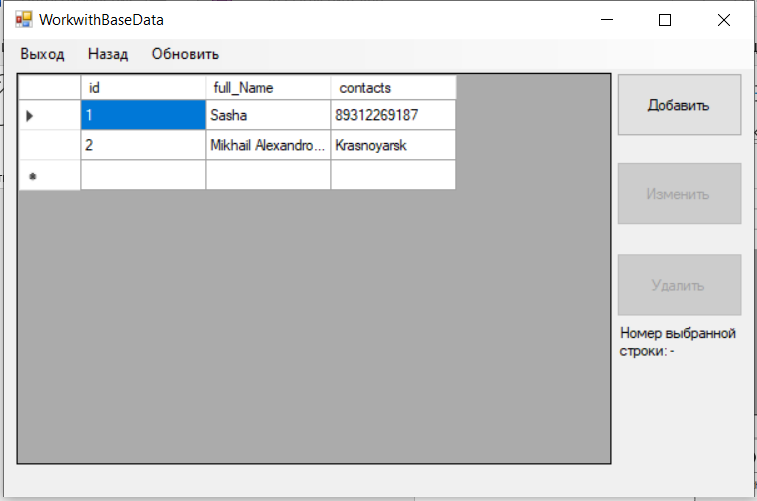


Рисунок 36 – Окно результата удаления строки в таблице “Клиенты”

Также был реализован отчет о нахождении материалов/полуфабрикатов/готовой продукции на складах (рисунки 37, 38, 39). Сама же таблица “Склад” изображена на рисунке 40.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 37 – Отчет о складе№1 предназначенном для материалов

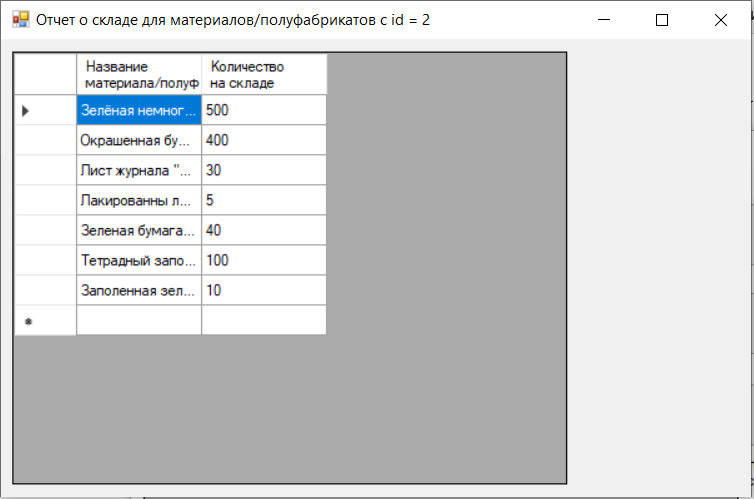


Рисунок 38 – Отчет о складе№2 предназначенном для полуфабрикатов

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 39 – Отчет о складе№3 предназначенном для готовой продукции

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 40 – Элементы таблицы “Склад”

### 2.7.2 Проверка корректности работы программы

В данном пункте показана корректности работы программы на примере обработки одного завершенного заказа, id которого 2 (рисунок 27), а заказчик Mikhail Alexandrovich (рисунок 35). Пускай в состав заказа входят: в количестве 3 шт. готовой продукции с названием ‘Тетрадь’ и 2 шт. ‘Журнал ”Совёнок”’ (рисунок 41).

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 41 – Элементы таблицы “Состав заказа”

В таблице “Готовый продукт” находится основная информация о производимой продукции (рисунок 42), столбец ‘production\_stage’ показывает сколько товару осталось пройти стадий производства, где 0 – уже завершенный товар. В таблице “Состояние готового продукта” указаны основные возможные состояния производимого товара (рисунок 43), а в таблице “Спецификации” определяется количество ветвей производственного процесса на основании основных спецификаций (рисунки 2, 3, 4) или добавление новой с полным описанием (рисунок 44). Сама спецификация определяет материалы используемые для производства продукции, поэтому для сопоставления множества спецификаций с материалами была создана вспомогательная таблица “Состав спецификации” (рисунок 45), подобным образом для сопоставления различного количества материалов с этапами производства (таблица “Этапы производства”, изображенного на рисунке 46) имеется вспомогательная таблица “Используемые материалы” (рисунок 47). Само оборудование, на котором осуществляется производство товара, описывается в таблице “Оборудование” (рисунка 48).

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 42 – Элементы таблицы “Готовый продукт”

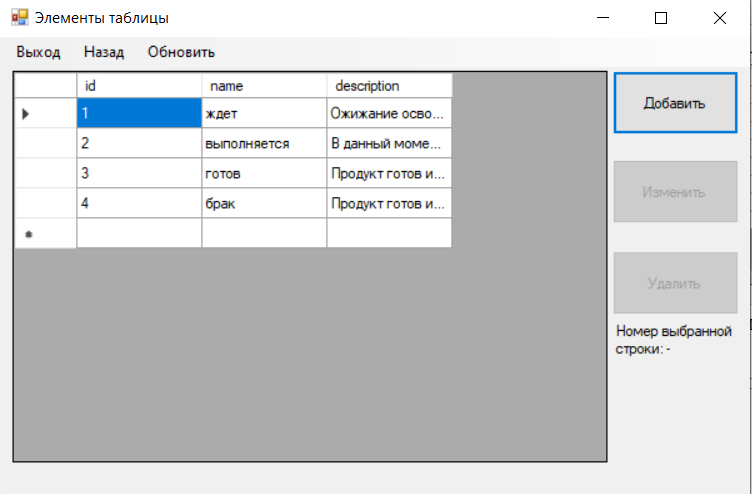


Рисунок 43 – Элементы таблицы “Состояние готового продукта”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 44 – Элементы таблицы “Спецификации”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 45 – Элементы таблицы “Состав спецификации”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 46 – Элементы таблицы “Этапы производства”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 47 – Элементы таблицы “Используемые материалы”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 48 – Элементы таблицы “Оборудование”

Само описание материалов, а также места их непосредственного хранение расположено в таблице “Материалы” (рис. 49) и вспомогательной таблице “Нахождение материалов” (рис. 50), в которой также описывается количество находящиеся на определённом складе (рисунок 40). Благодаря подобному способу хранения информации о материалах и этапах производства, можно сделать выход, что при производстве товара “Тетрадь” на 3 этапе производства, используется: тонкая бумага, светло-синие и светло-красные чернила.

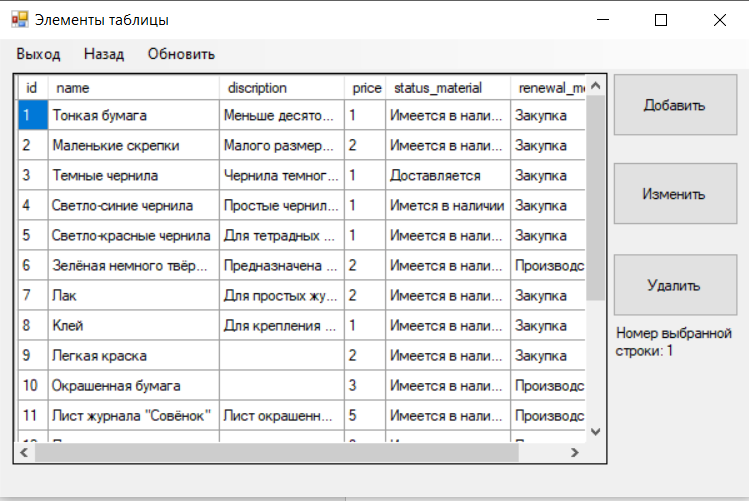


Рисунок 49 – Элементы таблицы “Материалы”

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 50 – Элементы таблицы “Нахождение материалов”

### 

### 2.7.3 Корректное выполнение индивидуального задания

Вариант №9 является моим индивидуальным заданием, и звучит:

“Предоставляется статистика по завершенному производственному заказу, показывающая плановое (по спецификации и технологической карте) и фактическое потребление ресурсов.”

В программе был реализован отчет, сравнивающий сначала планируемое и фактический произведённое количество готовой продукции, а отдельно можно более подробно изучить дополнительно затраченные ресурсы и их стоимость для той или инфой готовой продукции.

Сама реализация подобного отчета показана на примере завершенного заказа из предыдущего пункта пояснительной записки (рисунки 51, 52, 53).

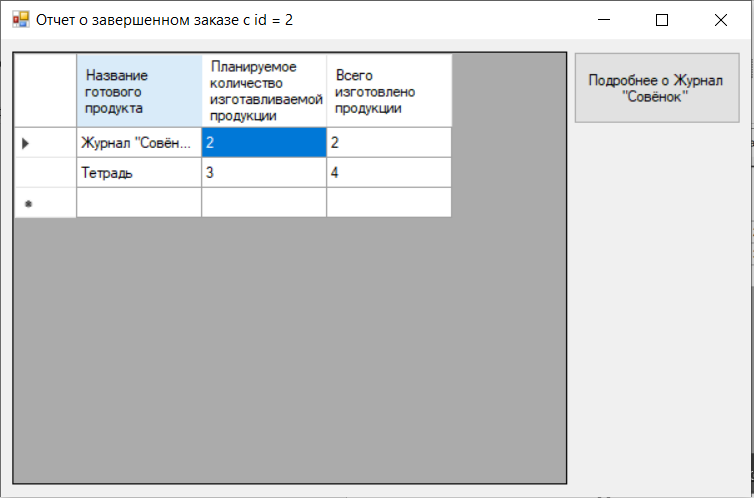


Рисунок 51 – Основная таблица отчета с выбранной ячейкой

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 52 – Подотчет о дополнительных затрата при производстве продукции ‘Журнал ”Совёнок”’

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 53 – Подотчет о дополнительных затрата при производстве продукции ‘Тетрадь’

## 2.8 Руководство пользователя

В программе пользователь должен вначале войти в аккаунт в зависимости от своей должности (оператор базы, менеджер, инженер, сотрудник отдела снабжения или сбыта). После входа у пользователя всегда будет возможность вернуться в главное меню, кнопка “выход” расположена слева сверху в окне. В таблица дополнительно присутствуют кнопки “назад” (возвращение к выбору таблицу) и “обновить” (обновление подключения к таблице).

При добавлении или изменении таблиц базы данных, пользователю всегда доступно максимальное количество параметров, различие в количестве параметров показано на рисунках 37, 38.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 37 – Параметры для изменения/добавления в таблицу “Состав спецификации”

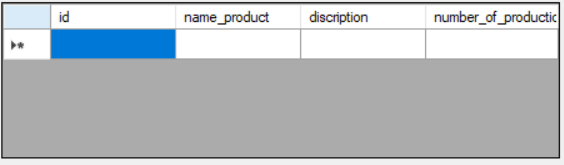


Рисунок 38 – Параметры для изменения/добавления в таблицу “Спецификации”

При добавлении может появиться окно ошибки на английском языке, через него можно понять, что пошло не так при взаимодействии с базой данных.

# ВЫВОДЫ

Цель курсового проекта - разработка базы данных для оперативного управления печатной продукцией, была выполнена в полной мере (рисунок 16). Для достижения были решены следующие задачи:

* разобрана предметная область;
* созданы диаграммы и модели описывающие базу данных;
* составлена модель безопасности информации в базе данных;
* создана и протестирована программа для управления информацией

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Полиграфия — Wikipedia [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Полиграфия

2 История полиграфии — Оптполиграф [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://opt-poligraf.ru/blog/istoriya-poligrafii/

3 Что такое типография и для чего она нужна — Радиус [Электронный ресурс] – Режим доступа:  
https://radiusink.ru/news/chto-takoe-poligrafiya-i-dlya-chego-ona-nuzhna.html

4 Структура типографии — Национальная ассоциация полиграфистов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.nrap.ru/pub20\_30\_1\_1210.html

5 Доступ к данным с помощью ADO.NET — Interface [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.interface.ru/home.asp?artId=1998

6 Microsoft Docs — Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://docs.microsoft.com/ru-ru/