Минобрнауки России

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет)»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Дисциплина | Базы данных | |
| Факультет | Информационных технологий и управления | |
| Кафедра | Систем авторизированного проектирования и управления | |
| Группа | 414 | |
|  |  | |

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**по теме** «**Разработка информационной системы управления перемещением материальных запасов для процесса производства книг» ­­**

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Баймухаметова А.Г.

(инициалы, фамилия)

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Плонский В.Ю.

(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись руководителя)

Минобрнауки России

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет)»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Магистерская программа |  | Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем |
| Факультет |  | Информационных технологий и управления |
| Кафедра |  | Систем автоматизированного проектирования и управления |
| Учебная дисциплина |  | ***Базы данных*** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Курс | 2 |  | Группа | 414 |

|  |  |
| --- | --- |
| Студент | *Баймухаметова Амина Гайнуллаевна* |

|  |  |
| --- | --- |
| Тема: | **Информационная система управления перемещением материальных запасов для процесса производства книг** |

**Цель курсового проекта:** *разработать автоматизированную информационную систему для решения задачи управления запасами сырья и материалов в системе хранения и переработки промышленного предприятия.*

*Исходные данные к проекту:*

1 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: учеб. пособие / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

2 Советов, Б. Я. Базы данных. Учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 463 с.

3 Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – М.: Вильямс, 2016. – 1328 с.

4 Гарсиа-Молина, Г. Системы баз данных. Полный курс: пер. с англ. / Г. Гарсиа-Молина, Дж.Ульман, Дж. Уидом. – М.: Вильямс, 2003. – 1088 с.

5 Грофф, Джеймс. Р. SQL. Полное руководство / Джеймс. Р. Грофф, Пол. Н. Вайнберг, Эндрю Дж. Оппель. – М.: Вильямс, 2014. – 960 с.

6 Плонский, В.Ю. Техническое задание на разработку ИС [Электронный ресурс] / В.Ю. Плонский, – 2022. – Режим доступа: \\inari.spsitcad.local\InformationПлонский\БД\Задание\_БД\_2022.

7 Герчук, Ю. Я. Искусство печатной книги в России XVI–XXI веков / Ю. Я. Герчук, – СПб.: Изд-во Коло, 2014. – 512 с.

8 Бекаревич, Ю. Самоучитель Microsoft Access 2013 / Ю. Бекаревич, Н. Пушкина, – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2014. – 465 с.

9 Sadequl Hussain, How to Smartly Analyze Data With dbForge Studio for MySQL [Электронный ресурс] / Sadequl Hussain – 2020. – URL: https://medium.com/swlh/how-to-smartly-analyze-data-with-dbforge-studio-for-mysql-13fea1be16be (дата обращения: 28.02.2023).

**Перечень вопросов, подлежащих разработке**

**1 Аналитический обзор:**

1.1 Характеристика предметной области. Описание производства.

1.2 Обзор технологии управления транзакциями БД.

1.3 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки.

2 **Технологическая часть:**

2.1 Определение цели и задач проектирования.

2.2 Разработка функциональной структуры ИС (UML-диаграмма вариантов использования).

2.3 Разработка диаграммы потоков данных.

2.4 Проектирование инфологической модели БД.

2.5 Обоснование выбора СУБД. Разработка даталогической модели данных.

2.6 Нормализация модели БД (до 3НФ).

2.7 Разработка и описание хранимых процедур и триггеров для БД ИС.

2.8 Описание транзакций для БД ИС.

2.9 Разработка модели безопасности ИС (группы пользователей и права доступа).

2.10 Разработка интерфейса (приложения БД) для решаемой задачи.

2.11 Тестирование приложения.

2.12 Оформление документации (пояснительной записки, руководства пользователя) и презентации по проекту.

**Перечень графического материала**

1 Функциональные требования к системе (UML-диаграмма).

2 Информационное описание предметной области (DFD-диаграмма).

3 Инфологическая модель данных (ER-диаграмма в нотации Чена).

4 Даталогическая модель данных (ER-диаграмма в нотации IDEF1X или IE).

5 Каталог хранимых процедур и функций, триггеров.

6 Матрица доступа пользователей (разграничение прав).

7 Тестовый пример работы приложения.

8 Характеристика аппаратного и программного обеспечения.

**Требования к аппаратному и программному обеспечению**

*Аппаратное обеспечение*: Персональный компьютер на базе процессора AMD Ryzen 5 (3.00 ГГц), ОЗУ 8 Гб, НЖМД 1000 Гб, клавиатура, мышь.

*Программное обеспечение*: операционная система Windows 10, среда разработки MySQL, Microsoft Office Access, DbForge Studio for MySQL, Toad Data Modeler, текстовый редактор MS Office Word.

**Консультант по работе**

|  |  |
| --- | --- |
| Дата выдачи задания |  |
| Дата представления проекта к защите |  |

Заведующий кафедрой Т. Б. Чистякова

Лектор, доц. В. Ю. Плонский

Задание принял к выполнению А. Г. Баймухаметова

Оглавление

[**1. Аналитический обзор** 5](#_Toc137547372)

[**1.1 Характеристика предметной области. Описание производства** 5](#_Toc137547373)

[**1.2 Обзор технологии управления транзакциями БД** 9](#_Toc137547374)

[**1.3 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки** 10](#_Toc137547375)

[**2. Аналитический обзор** 11](#_Toc137547376)

[**2.1 Определение цели и задач проектирования** 11](#_Toc137547377)

[**2.12** **Выводы по работе** 18](#_Toc137547378)

[**Использованная литература** 18](#_Toc137547379)

# **1. Аналитический обзор**

## **1.1 Характеристика предметной области. Описание производства**

Издательство — это предприятие, осуществляющее подготовку печатной продукции к тиражированию. Оно может быть государственным, общественным, кооперативным и частным. Издательское дело - область деятельности, связанное с выпуском печатной продукции, составная часть книжного дела.

Книжное дело существовало за много столетий до изобретения книгопечатания. Прообразом современных издательств были античные и средневековые скриптории.

Бумагу изобрели в Китае. Первоначально сырьем для нее служили шелковые обрезки, отходы коконов шелкопряда, обрывки старых сетей, шерсть. Во втором веке китайцы стали использовать толченую кору тутового дерева и размочаленные стебли бамбука. Краской служила тушь из специальных сортов сажи с примесью рыбьего клея и мускуса.

В Китае самая древняя напечатанная на бумаге книга относится к 868 году. Буддийская «Алмазная сутра» состоит из семи страниц, склеенных между собой в свиток длиной почти пять метров. Книга была напечатана мастером Ван Чи с деревянных матриц «ради поминовения усопших родителей».

Из Китая бумага попала в Европу. В 15 веке в Италии, Франции, Германии бумагу стали делать на основе льняного или тряпичного сырья.

Официальной датой начала книгопечатания считается 1445 год, когда в Германии Иоганн Гутенберг изобрел печатный станок. До него книги переписывали вручную. Бумажный лист пристукивали к печатной форме гладким камнем, обтянутым кожей, или просто приглаживали ладонью.

В современном книгопечатании применяется стандартизация, благодаря которой определенные категории книг изготавливаются с конкретными характеристиками. Как правило, книги изготавливаются определённых размеров, а также формата. В разных странах изготовление книг может выполняться в соответствии с разными стандартами, которые определяются для разных регионов индивидуально. Важно обратить внимание, что используемая бумага также должна быть специальной. Для того чтобы пользователям было комфортнее читать книги, бумага должна быть не чисто белой, а немножко затемнённой, также она выполнена с определённой плотностью, это важно, ведь недопустимо, чтобы информация с одной стороны просвечивалась на другую сторону, где напечатана уже другая информация, в таком случае книгу будет неудобно читать.

Современные типографии используют метод цифровой печати. Страницы формируются примерно, так же, как и документы, которые печатаются офисной техникой. При использовании данного подхода можно печатать незначительные тиражи изданий, это до нескольких сотен экземпляров.

Несмотря на активное продвижение интернет-возможностей, книги до сих остаются актуальными, а их производство востребованным. Печатная продукция такого типа выпускается издательствами как в мягком, так и твердом переплете. Книги с мягкой обложкой не очень долговечны, но их стоимость демократичнее, чем у изданий с твердым переплетом. Независимо от исполнения, оба вида изготавливают с применением схожих этапов производства книги, имеющих особенности технологии и нюансы, от знания которых зависит качество готовой продукции.

Современная книга – полиграфическое изделие, проходящее через множество книгопечатных этапов производства с помощью специалистов: писатель, издатель, редактор, корректор, художник-дизайнер (иллюстратор), верстальщик, наборщик текста, печатник, брошюровщик, оператор.

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 – Этапы производства и использованные в них ресурсы со складов

*Этап первый. Подготовка к печати*

Подготовка к печати – важный первоначальный шаг изготовления книги, включающий в себя правильное форматирование созданного текста и создание книжного макета. В первую очередь, специалисты занимаются созданием нескольких вариантов дизайна разворота и обложки. В специальной программе обрабатывают изображения и иллюстрации для книги. После окончательного выбора варианта оформления осуществляют верстку по предварительно согласованному и утвержденному макету.

На этом же этапе книге обязательно присваивают библиотечный индекс ББК и УДК, а также международную нумерацию согласно ISBN. Для издания выбирают вариант сборки и определяют оптимальные для этого материалы. Сформированное и сверстанное изделие утверждается в печать заказчиком. Все процедуры допечатной подготовки согласовываются с автором или его представителем.

*Этап второй. Печать книжного блока*

Книжный блок – основной элемент, без которого книга не может существовать. Именно здесь содержится текст и иллюстрации к нему. Чтобы печать блока не вызвала проблем, для выполнения этой работы применяют высококачественное типографическое оборудование с множеством настроек и регулировок. В зависимости от конструктивных особенностей используют профессиональные струйные и лазерные принтеры. Первые позволяют формировать четкий отпечаток и яркий цвет, но характеризуются высокой стоимостью печати. Более дешевое лазерное оборудование, но оно дает бледные оттенки.

Для печати в условиях типографии используют листы разного формата. Для крупного издания или одновременного выпуска тиража книг применяют листы А3, формат которых обеспечивает сокращение расхода бумаги и уменьшение отходов. Печать книги осуществляют со специальной раскладкой, позволяющей на одном листе разместить сразу несколько страниц.

*Этап третий. Сборки книжного блока*

Тетрадь представляет собой всего лишь пачку листов, из которых в дальнейшем формируют книжный блок. Данная процедура может быть выполнена путем сшивания или склеивания со стороны корешка. После сборки к верхнему и нижнему краю блока приклеивают в поперечном направлении тесьму, которая служит для дополнительной фиксации тетрадей. На этом же этапе, при необходимости, приклеивают ленту, которая в процессе использования книги будет играть роль закладки. После прочного соединения всех элементов блока его края с со свободных сторон обрезают до нужного формата. По завершению работ по желанию заказчика обрез может быть декорирован принтом, символами, или окрашен в любой цвет.

*Этап четвертый. Переплет книги – обложка*

В полиграфии ни одну книгу не выпускают в продажу без обложки. Для ее создания используют картон в один или несколько слоев и специальный материал, для придания корешку жесткости. Типографии выбирают специализированный клей для приклеивания твердого переплета книг, гарантирующий целостность создаваемой конструкции. На обложку наносят изображение, название, автора, украшают тиснением, росписью и пр. Для придания эффектного вида и обеспечения длительного срока службы ее ламинируют.

*Финальный этап. Сборка книги*

Заключительным этапом создания книги в типографии является сборка всех элементов. Для этого обложку объединяют с книжным блоком путем их склеивания по корешку. После надежной фиксации книгу направляют на обработку под специальным прессом, сдавливающим книгу тупыми лезвиями в области торцевой части с отступом от корешка на 5–10 мм. Под воздействием пресса на изделие формируется линия сгиба с небольшим углублением, расположенная вдоль всего корешка. Она необходима для лучшего раскрывания издания в процессе чтения.

Состав продукта:

Может изменяться и структура книги в зависимости от ее типа. Типы книг можно выделять самые разнообразные, это художественная литература, научная, учебная, энциклопедии и прочие варианты.

Обычно в книгах есть следующие составляющие части:

* Обложка — это тот элемент, на котором указано название книги и ее автор;
* Суперобложка — это бумажная обложка, которая выполнена поверх переплета книги;
* Переплет — это, как правило, твердая основа. Она может быть изготовлена из картона, кожи, ткани и прочее;
* Форзацы — это переплетные листы, один прикрепляется к первому, другой – к последнему листу книжного блока;
* Книжный блок — все странички книги, собранные вместе;
* Корешок — это то место, в котором сшиты листы. По корешку легко найти нужную книгу: она содержит автора и название;
* Упаковка — это защитная пленка, защищающая книгу от загрязнения.

## **1.2 Обзор технологии управления транзакциями БД**

Транзакция – это неделимая последовательность операций манипулирования данными, переводящая БД из одного целостного состояния в другое.

Технология управления транзакциями БД производства книг является одним из важных аспектов, связанных с эффективной обработкой данных в компании. Она позволяет управлять процессами добавления, изменения и удаления данных из базы данных, обеспечивая целостность и соответствие данных.

Транзакции включают в себя следующие основные принципы:

1. Атомарность: совокупность операций транзакции выполняется полностью

или не выполняется.

1. Согласованность: транзакция переводит БД из одного согласованного

состояния в другое.

1. Изолированность: результаты транзакции становятся доступными для

других транзакций только после её завершения.

1. Долговечность: после завершения транзакции её результаты становятся постоянными.

Существует ряд проблем одновременного доступа, такие как:

* Потерянные изменения;
* Грязное чтение;
* Неповторяемое чтение;
* Чтение фантомов.

Уровень изоляции транзакций – степень целостности (или наоборот, несогласованности) данных, при работе параллельных транзакций с одними и теми же ресурсами.

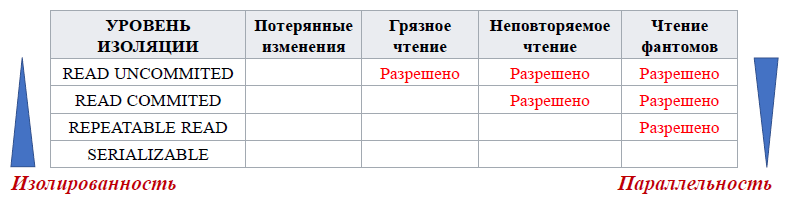


Рисунок 2 – Уровни изоляции транзакций

## **1.3 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки**

Язык программирования C# был создан Microsoft в 2000 году и быстро стал одним из наиболее популярных языков программирования. Его главным преимуществом является возможность использования его для разработки широкого спектра приложений, в том числе для создания интерфейсов баз данных.

Несколько причин, по которым C# является хорошим выбором для работы над интерфейсом баз данных:

1. Он разработан для работы в среде .NET Framework, которая обеспечивает мощную поддержку баз данных, включая доступ к базам данных с использованием ADO.NET.
2. C# имеет широкую графическую библиотеку Windows Forms, которая делает разработку пользовательских интерфейсов простой и удобной.
3. Код на C# является полностью объектно-ориентированным, что позволяет разработчикам создавать современные и эффективные приложения.
4. C# поддерживает лаконичный и удобный язык запросов LINQ, который упрощает работу с данными методом запросов.
5. Существует огромное сообщество разработчиков, работающих с C#, что гарантирует обширную документацию, наличие инструментов и библиотек для работы с базами данных.

Таким образом, выбор C# для разработки интерфейса баз данных является логичным и обоснованным, учитывая возможности языка и его популярность в сообществе разработчиков.

# **2. Аналитический обзор**

## **2.1 Определение цели и задач проектирования**

Целью курсового проекта является разработка автоматизированной информационной системы для решения задачи управления запасами сырья и материалов в системе хранения и переработки промышленного предприятия.

Транзитные склады имеют ограничения по весу (или объему). При превышении ограничений система разбивает заказ на несколько транспортных партий при попытке оформить отгрузку по складу. Контроль завершения перемещения.

**2.2 Разработка функциональной структуры ИС**

UML-диаграмма — это графическое представление системы или процесса с помощью стандартных символов и нотаций, определенных языком моделирования UML (Unified Modeling Language). Она позволяет описать различные аспекты системы, такие как ее структуру, функциональность, взаимодействие между объектами и т. д.

Функции по ролям:

Закупщик:

1. Проверка количества ресурсов на складе
2. Создать заказ на закупку ресурсов

Кладовщик:

1. Изменить статус перемещения
2. Добавить ресурс на склад
3. Удалить ресурс со склада

Логист:

1. Создать заказ на перемещения
2. Изменить статус перемещения
3. Удалить заказ на перемещения
4. Управление матрицей перемещения

Руководитель производства:

1. Изменить статус производства серии
2. Регистрация потребления ресурсов
3. Регистрация готовых заказов

Менеджер по работе с клиентами:

1. Создать заказ на производство серии
2. Проверка готовности заказа
3. Изменить статус готового заказа (отправлен заказчику)

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – UML-диаграмма

**2.3 Разработка диаграммы потоков данных**

Диаграмма потоков данных — это графическое представление потоков информации и данных в системе, показывающее их источники, приемники и промежуточные обработчики. Она помогает понять, как данные перемещаются внутри системы и как они обрабатываются различными компонентами. Диаграмма включает в себя потоки данных, хранилища данных и процессы, которые обрабатывают данные.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, План, схематичный

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – DFD-диаграмма

**2.4 Проектирование инфологической модели БД**

ER-диаграмма в нотации Чена представляет собой графическое изображение сущностей, связей между ними и их атрибутов в базе данных. Она состоит из трех основных элементов: сущностей, связей и атрибутов.

Сущность — это объект, который может быть описан в базе данных. Она представляется в виде прямоугольника, внутри которого указывается ее имя.

Связь — это отношение между двумя или более сущностями. Она представляется в виде линии, которая соединяет сущности, между которыми устанавливается связь.

Атрибут — это характеристика сущности, которая может быть описана в базе данных. Она представляется в виде овала, который располагается внутри сущности, которой он принадлежит.

ER-диаграмма в нотации Чена может быть использована для проектирования базы данных. Она позволяет легко визуализировать связи между сущностями и их атрибутами, что делает ее очень полезной для разработчиков и аналитиков.

Изображение выглядит как диаграмма, План, Технический чертеж, зарисовка

Автоматически созданное описаниеРисунок 5 – ER-диаграмма в нотации Чена

**2.5 Обоснование выбора СУБД. Разработка даталогической модели данных.**

Как виртуальный ассистент, я не могу иметь личного опыта использования СУБД, поэтому могу предоставить только общую информацию о db Browser for SQLite.

Db Browser for SQLite является бесплатной, с открытым исходным кодом, кроссплатформенной СУБД, которая позволяет управлять базами данных SQLite. Эта СУБД очень простая в использовании, имеет интуитивно понятный интерфейс и позволяет легко создавать, изменять и удалять таблицы, столбцы, строки и индексы.

Она также позволяет выполнять SQL-запросы на базе данных, экспортировать данные в различные форматы, такие как CSV и XML, и импортировать данные из других форматов.

Кроме того, db Browser for SQLite имеет поддержку импорта и экспорта через файлы и работает на всех операционных системах, включая Windows, Mac и Linux.

В целом, db Browser for SQLite является простой, удобной и бесплатной СУБД для управления базами данных SQLite, и я могу рекомендовать ее для использования.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 – ER-диаграмма в нотации IDEF1X

**2.6 Нормализация модели БД**

Составленная датологическая модель базы данных уже была нормализирована до НФБК. Примеры таблиц:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID\_Income | ID\_Material | Quantity | Date |
| 1 | 1 | 15 | 2003-03-09 16:05:00 |
| 2 | 2 | 23 | 2022-05-09 17:23:00 |
| 3 | 2 | 23 | 2022-05-09 17:23:00 |

Таблица 1 – Таблица Поступления (Закупки)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID\_Transfer | ID\_Route | Embarkation | Shipment |
| 1 | 1 | 2022-01-05 13:23:00 | 2022-01-05 17:23:00 |
| 2 | 2 | 2022-05-07 13:23:00 | 2022-05-07 17:23:00 |

Таблица 2 – Таблица Заказа на перемещение

**2.7 Разработка и описание хранимых процедур и триггеров для БД ИС**

Триггер, который, при создании документа о поступлении автоматически обновляет количество материалов в запасе:

CREATE TRIGGER 'AddStocks'

AFTER INSERT ON 'Income'

BEGIN

UPDATE Stocks

SET Quantity = Quantity + NEW.Quantity

WHERE ID\_Material = NEW.ID\_Material;

END

Триггер, который, при создании документа о реализации готовой продукции автоматически обновляет количество материалов в запасе:

CREATE TRIGGER "Decrease\_Stocks" AFTER INSERT ON "Output\_fin\_products"

BEGIN

UPDATE "Stocks" SET Quantity = Quantity - NEW.Quantity

WHERE ID\_Material = NEW.ID\_Material;

END

Триггер, который, при создании заказа на производство автоматически обновляет количество материалов в запасе:

CREATE TRIGGER "Increase\_Stocks" AFTER INSERT ON "Production\_Application"

BEGIN

UPDATE "Stocks" SET Quantity = Quantity + NEW.Quantity

WHERE ID\_Material = NEW.ID\_Material;

END

Триггер, который, при создании заказа на перемещение автоматически обновляет количество материалов в запасе и создает временный транзитный склад:

DROP TRIGGER "main"."add\_warehouse\_on\_embarkation";

CREATE TRIGGER add\_warehouse\_on\_embarkation

AFTER UPDATE OF Embarkation ON Transfer

WHEN NEW.Embarkation IS NOT NULL

BEGIN

INSERT INTO Warehouse (Transit, Production) VALUES (1, 0);

UPDATE Stocks

SET Quantity = Quantity - (SELECT Quantity FROM Transfer\_composition

INNER JOIN Transfer on List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer

INNER JOIN List\_portions on List\_portions.ID\_Portion = Transfer\_composition.ID\_Portion

WHERE Transfer\_composition.ID\_Portion = List\_portions.ID\_Portion AND List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer)

WHERE ID\_Warehouse = (SELECT ID\_From FROM Route\_Matrix WHERE ID\_Route = NEW.ID\_Route)

AND ID\_Material = (SELECT ID\_Material FROM Transfer\_composition

INNER JOIN Transfer on List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer

INNER JOIN List\_portions on List\_portions.ID\_Portion = Transfer\_composition.ID\_Portion

WHERE Transfer\_composition.ID\_Portion = List\_portions.ID\_Portion AND List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer);

INSERT INTO Stocks (ID\_Material, ID\_Warehouse, Quantity) VALUES ((SELECT ID\_Material FROM Transfer\_composition

INNER JOIN Transfer on List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer

INNER JOIN List\_portions on List\_portions.ID\_Portion = Transfer\_composition.ID\_Portion

WHERE Transfer\_composition.ID\_Portion = List\_portions.ID\_Portion AND List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer),

(SELECT ID\_Warehouse FROM Warehouse ORDER BY ID\_Warehouse DESC LIMIT 1),

(SELECT Quantity FROM Transfer\_composition

INNER JOIN Transfer on List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer

INNER JOIN List\_portions on List\_portions.ID\_Portion = Transfer\_composition.ID\_Portion

WHERE Transfer\_composition.ID\_Portion = List\_portions.ID\_Portion AND List\_portions.ID\_Transfer = Transfer.ID\_Transfer));

END

**2.8 Описание транзакций для БД ИС**

Транзакции в базах данных необязательны и могут быть заменены другими методами обеспечения целостности данных. Данная база данных в транзакциях не нуждается.

**2.9 Разработка модели безопасности ИС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роль | Material  Материал | Stocks Запасы | Warehouse  Склады | Transfer Перемещение | Route matrix  Маршруты |
| Менеджер по закупке | CRUD | R | - | - | - |
| Кладовщик | - | CRUD | R | - | - |
| Логист | - | - | R | CRUD | CRUD |
| Менеджер по работе с клиентами | R | R | - | - | - |
| Руководитель производства | R | R | R | - | - |

Таблица 3 – Ограничений действий в таблицах БД по роли пользователя

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роль | Income Поступление | Write-off Списание | Заказ на производство | Этапы | Реализация готовой продукции |
| Менеджер по закупке | CRUD | - | CRUD | CRUD | - |
| Кладовщик | - | CRUD | - | - | - |
| Логист | - | - | - | - | - |
| Менеджер по работе с клиентами | - | - | CRUD | - | CRUD |
| Руководитель производства | - | CRUD | CRUD | CRUD | CRUD |

Таблица 4 – Ограничений действий в таблицах БД по роли пользователя

Виды доступа:

C – создание (create)

R – чтение (read)

U – модификация (update)

D – удаление (delete)

**2.10 Разработка интерфейса для решаемой задачи**

В созданном приложении для базы данных будет окно с данными полями:

1. Лист с выбором роли;
2. Лист с выбором интересующей таблицы;
3. Таблица и кнопки действий с таблицей.

**2.11 Тестирование приложения**

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 – Тестирование программы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Значок на компьютере

Автоматически созданное описание

Рисунок 8 – Редактирование таблицы

## **2.12 Выводы по работе**

Целью данного курсового проекта было разработать информационную систему для управления перемещением материальных запасов производства USB-накопителей. При выполнении проекта были проанализированы существующие подходы к управлению запасами, выявлены особенности производства USB-накопителей и основные проблемы в управлении материальными запасами.

В результате работы над проектом была разработана база данных и программное обеспечение для автоматизации контроля и управления запасами при производстве USB-накопителей. Такая информационная система позволит увеличить эффективность управления запасами, уменьшить затраты на складирование и управление запасами, а также поможет избежать недостатка материалов и задержек в производственных циклах.

Таким образом, выполнение курсового проекта на тему "Разработка информационной системы для управления перемещением материальных запасов производства USB-накопителей" позволило изучить актуальную задачу управления запасами и создать практически полезный инструмент для автоматизации управления материальными запасами на производстве USB-накопителей.

# **Использованная литература**

1. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: учеб. пособие / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

2. Советов, Б. Я. Базы данных. Учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 463 с.

3. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – М.: Вильямс, 2016. – 1328 с.

4. Гарсиа-Молина, Г. Системы баз данных. Полный курс: пер. с англ. / Г. Гарсиа-Молина, Дж.Ульман, Дж. Уидом. – М.: Вильямс, 2003. – 1088 с.

5. Грофф, Джеймс. Р. SQL. Полное руководство / Джеймс. Р. Грофф, Пол. Н. Вайнберг, Эндрю Дж. Оппель. – М.: Вильямс, 2014. – 960 с.

6. Плонский, В.Ю. Техническое задание на разработку ИС [Электронный ресурс] / В.Ю. Плонский, – 2022. – Режим доступа: \\inari.spsitcad.local\InformationПлонский\БД\Задание\_БД\_2022.

7. Герчук, Ю. Я. Искусство печатной книги в России XVI–XXI веков / Ю. Я. Герчук, – СПб.: Изд-во Коло, 2014. – 512 с.

8. Бекаревич, Ю. Самоучитель Microsoft Access 2013 / Ю. Бекаревич, Н. Пушкина, – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2014. – 465 с.

9. Sadequl Hussain, How to Smartly Analyze Data With dbForge Studio for MySQL [Электронный ресурс] / Sadequl Hussain – 2020. – URL: https://medium.com/swlh/how-to-smartly-analyze-data-with-dbforge-studio-for-mysql-13fea1be16be (дата обращения: 28.02.2023).