Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Белорусский государственный университет   
информатики и радиоэлектроники»

Факультет инженерно-экономический

Кафедра экономической информатики

Дисциплина «Основы алгоритмизации и программирования»

|  |  |
| --- | --- |
|  | «К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ» |
|  | Руководитель курсовой работы  Ассистент кафедры ЭИ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А.Литвинова |
|  | \_\_\_.\_\_\_\_.2024 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовой работе

на тему:

**«РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ УЧЁТА**

**ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК»**

БГУИР КР 6-05-0611-01 026 ПЗ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил студент группы 378103  Летко Артём Семёнович  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись студента) |
|  | Курсовая работа представлена на проверку \_\_\_.\_\_\_\_.2024  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись студента) |

Минск 2024

**Реферат**

БГУИР КР 6-05-0611-01 026 ПЗ

Разработка программы учёта грузовых перевозок: курсовая работа /А.С Летко. – Минск: БГУИР, 2024, – п.з. – 51 с., чертежей (плакатов) – 5 л. формата А4.

Пояснительная записка 51 с., 33 рис., 2 табл., 7 источников, 4 приложения.

Ключевые слова: программное обеспечение, учет грузовых перевозок, автоматизация.

*Целью данного курсового проекта* является оптимизация процесса учета грузовых перевозок посредством разработки консольного приложения. Система предоставления учета грузовых перевозок будет написана на языке программирования Си, позволяет добавлять информацию грузовых перевозок, видеть общий объем доставленных грузов, знать текущие грузовые перевозки и много другое.

*Объект исследования*: процесс учета грузовых перевозок и проведения учета грузовой перевозки.

*Предмет исследования*: методы и средства организации учета грузовых перевозок.

*Методология проведения работы*: в процессе разработки системы использованы современные подходы к обработке данных, функциональный анализ процессов, моделирование системы с помощью UML-диаграмм.

*Результаты работы*: были изучены основные бизнес-процессы в области учета перевозок. В ходе исследования было разработано консольное приложение, предназначенное для управления грузами и формирования учета перевозок. Созданное приложение отличается удобным и интуитивно понятным интерфейсом, что позволяет не только вести учет грузов, но и оптимизировать процессы работы.

Программный продукт разработан на языке *C* с применением *MS Visual Studio 2022*.

*Область применения результатов*: c помощью разработанного программного средства можно получить отчет о всех сделок. Разработанное программное средство полностью отвечает всем функциональным требованиям, необходимым при учёте реализации готовой продукции.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение 4](#_Toc165843926)

[1 Анализ и моделирование учета грузовых перевозок 5](#_Toc165843927)

[1.1 Описание учета грузовых перевозок 5](#_Toc165843928)

[1.2 Классификация информационных систем в грузовых перевозках 7](#_Toc165843929)

[1.3 Анализ процесса проведения учета груза в нотации IDEF0 8](#_Toc165843930)

[1.4 Представление процесса приобретения ювелирной продукции в рамках BPMN-модели 17](#_Toc165843931)

[1.5 Анализ требований к разрабатываемому программному средству. Спецификация функциональных требований 18](#_Toc165843932)

[1.6 UML-модели представления программного средства и их описание 22](#_Toc165843933)

[2 Проектирование и конструирование автоматизированной системы учета грузовых перевозок 27](#_Toc165843934)

[2.1 Постановка задач 27](#_Toc165843935)

[2.2 Разработка модульной структуры программы 29](#_Toc165843936)

[2.3 Выбор способа организации данных 30](#_Toc165843937)

[2.4 Разработка перечня пользовательских функций программы 31](#_Toc165843938)

[2.5 Разработка схем алгоритмов работы программы 36](#_Toc165843939)

[3 Тестирование и проверка работоспособности программного средства 36](#_Toc165843940)

[4 Инструкция по развертыванию приложения и сквозной тестовый пример 39](#_Toc165843941)

[4.1 Авторизация 39](#_Toc165843942)

[4.2 Модуль администратора 40](#_Toc165843943)

[4.3 Модуль пользователя 42](#_Toc165843944)

[Заключение 46](#_Toc165843945)

[Список использованных источников 48](#_Toc165843946)

[Приложение А (обязательное) Проверка на антиплагиат 49](#_Toc165843947)

[Приложение Б (обязательное) Листинг кода основных элементов программы 50](#_Toc165843948)

[Приложение В (обязательное) Схемы алгоритмов системы 52](#_Toc165843949)

[Приложение Г (обязательное) BPMN–модель системы 55](#_Toc165843950)

# Введение

В настоящее время всё большее значение приобретают грузовые перевозки. Сейчас любой желающий может заказать доставку любого груза. Всё что используют люди постоянно приходиться перевозить из одного места в другое, что обуславливает актуальность выбранной темы курсовой работы.

Объектом исследования является процесс учета грузовых перевозок. Предметом исследования является совокупность научной литературы, практических опытов, алгоритмов вычисления способов повышения эффективности объекта исследований.

Учет грузовых перевозок – это процесс фиксации и систематического учета всех перевозок, связанных с реализацией грузовых перевозок.

Предметом исследования является совокупность научной литературы, юридических документов, **практических опытов**, алгоритмов вычисления способов повышения эффективности объекта исследований.

Целью данной курсовой работы является оптимизация процесса учета грузовых перевозок посредством разработки консольного приложения. Система предоставления учета грузовых перевозок будет написана на языке программирования Си, позволяет добавлять информацию грузовых перевозок, видеть общий объем доставленных грузов и много другое.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

* исследовать процесс учета грузоперевозок;
* произвести анализ учета грузоперевозок;
* разработать приложение учета грузоперевозок.

Документ включает четыре раздела, каждый из которых посвящен различным аспектам управления учета грузовых перевозок. Первый раздел фокусируется на методологии IDEF0, используемой для анализа проведения учета грузовой перевозки. В этом разделе представлены диаграммы UML и описывается структура файлов, необходимая для разработки системы учета грузовых перевозок.

Во втором разделе рассматривается проектирование и разработка автоматизированной системы управления учетами грузовых перевозок.

Третий раздел посвящен тестированию и валидации разработанной программы. Здесь описываются методы тестирования, приводятся различные тестовые сценарии, рассматриваются результаты испытаний, а также обсуждаются корректирующие действия для устранения выявленных ошибок.

Четвертый раздел служит руководством по развертыванию грузовых перевозок, включая практический пример использования.

# 1 Анализ и моделирование учета грузовых перевозок

## Описание учета грузовых перевозок

Грузовая перевозка – это процесс перемещения товаров и грузов из одного места в другое с использованием различных видов транспорта. Этот процесс играет критическую роль в мировой экономике, обеспечивая поставку товаров от производителя к потребителю, а также перемещение различных видов грузов от одного места к другому в рамках логистических цепочек.

Ключевые аспекты грузовых аспектов:

1 Логистика: логистика в грузовых перевозках включает в себя планирование, координацию и контроль всего процесса перемещения товаров. Это включает определение оптимальных маршрутов, выбор наиболее эффективных транспортных средств и распределение груза по ним. Оптимизация логистических процессов помогает сократить время доставки, уменьшить затраты на транспортировку и повысить уровень обслуживания клиентов.

2 Транспортные средства: различные виды транспорта имеют свои преимущества и ограничения. Например, грузовики часто используются для малых и средних расстояний, в то время как железнодорожный транспорт может быть более эффективным для длинных расстояний. Мультимодальные перевозки, когда используется комбинация нескольких видов транспорта, становятся все более распространенными для обеспечения оптимальной доставки грузов.

3 Тарификация и ценообразование: стоимость грузовых перевозок зависит от множества факторов, включая расстояние, вес, тип груза, срочность доставки, транспортный маршрут и т.д. Ценообразование также подвержено изменениям в зависимости от рыночных условий, ставок топлива, инфляции и других экономических факторов.

4 Безопасность и страхование: грузовые перевозки подвержены различным рискам, таким как кража, повреждение или утрата груза. Поэтому безопасность играет критическую роль во всех этапах перевозки. Страхование грузов помогает защитить груз от потерь и повреждений, предоставляя компенсацию в случае несчастного случая.

5 Технологии и инновации: современные технологии играют все более важную роль в грузовых перевозках, позволяя улучшить эффективность и безопасность процесса. Это включает в себя системы управления транспортом и складами, автоматизированные системы отслеживания грузов, дроны для доставки и т.д.

6 Законодательство и регулирование: грузовые перевозки подвержены различным законам и регулированиям, как на национальном, так и на международном уровне. Это включает в себя правила дорожного движения, таможенные законы, стандарты безопасности и другие нормативные акты.

7 Управление запасами: одним из ключевых аспектов грузовых перевозок является управление запасами. Это включает в себя определение оптимального уровня запасов товаров на складе, чтобы удовлетворить потребности клиентов и минимизировать издержки, связанные с хранением товаров.

8 Экологические аспекты: в последние годы вопросы экологии стали все более важными в грузовых перевозках. Ответственные перевозчики стремятся минимизировать воздействие своей деятельности на окружающую среду, в том числе сокращать выбросы загрязняющих веществ и использовать более экологичные виды топлива и транспортные средства.

9 Международные грузовые перевозки: мировая торговля и экономическая глобализация привели к росту международных грузовых перевозок. Это включает в себя не только транспорт товаров через границы, но и выполнение различных таможенных процедур, соблюдение международных норм и стандартов, а также учет различных культурных и юридических особенностей разных стран.

10 Службы отслеживания грузов: для обеспечения прозрачности и контроля над грузовыми перевозками используются различные службы отслеживания грузов. Они позволяют как перевозчикам, так и заказчикам, отслеживать местоположение и статус груза в реальном времени.

11 Обратные логистические процессы: грузовые перевозки не заканчиваются с момента доставки товаров клиенту. Обратные логистические процессы включают в себя управление возвратами, переработку товаров, утилизацию и обратную доставку груза в случае необходимости.

12 Аналитика и оптимизация: сбор и анализ данных о грузовых перевозках позволяет выявлять тенденции, идентифицировать узкие места и оптимизировать логистические процессы. Это может включать в себя прогнозирование спроса, оптимизацию маршрутов, управление запасами и другие аспекты.

Грузовые перевозки – это сложный и многогранный процесс, который требует внимательного планирования, координации и управления со стороны всех участников цепочки поставок.

## 1.2 Классификация информационных систем в грузовых перевозках

Информационные системы грузовых перевозок классифицируются в зависимости от их функциональности, области применения и уровня интеграции. Вот основные типы классификации информационных систем грузовых перевозок:

По области применения:

1 Операционные информационные системы (ОИС): ОИС предназначены для управления повседневными операциями и процессами в грузовых перевозках. Это включает в себя операции, такие как планирование маршрутов, отслеживание грузов, управление складом и т.д. ОИС обычно ориентированы на поддержку оперативных задач и предоставляют пользователю инструменты для быстрого выполнения повседневных задач.

2 Управленческие информационные системы (УИС): УИС предназначены для поддержки принятия стратегических решений и анализа данных в грузовых перевозках. Они предоставляют управленцам и руководителям информацию о производительности, эффективности операций и трендах в отрасли. УИС помогают формировать стратегии развития, оптимизировать бизнес-процессы и принимать обоснованные решения на основе данных.

По уровню интеграции:

1 Стандартные (автономные) системы: эти системы функционируют самостоятельно и не взаимодействуют с другими информационными системами. Они могут быть развернуты внутри организации и предоставляют функциональность для управления конкретными аспектами грузовых перевозок. Примерами могут быть отдельные системы управления транспортом (TMS) или складскими системами управления (WMS).

2 Интегрированные системы: эти системы объединяют в себе несколько функциональных областей и обеспечивают обмен данными между ними. Например, интегрированная информационная система грузовых перевозок может включать модули для управления заказами, складом, транспортом и финансами, обеспечивая единое управление всеми аспектами бизнеса. Интегрированные системы позволяют лучше координировать процессы и улучшить эффективность бизнеса в целом.

По типу технологий:

1 Локальные информационные системы: эти системы развертываются и используются в пределах организации или предприятия. Они могут быть разработаны и поддерживаться самой организацией или приобретаться у сторонних поставщиков. Локальные системы обычно предоставляют более полный контроль и настраиваемость, но требуют значительных инвестиций в инфраструктуру и поддержку.

2 Облачные информационные системы: эти системы хранятся и обрабатываются на удаленных серверах и доступны по запросу через интернет. Они обычно предоставляются в виде сервиса (SaaS) и могут быть более гибкими и масштабируемыми, чем локальные системы. Облачные системы уменьшают нагрузку на внутреннюю IT-инфраструктуру и могут быть более доступными для малых и средних предприятий.

По функциональности:

1 Системы управления транспортом (TMS): TMS предназначены для управления транспортными процессами, включая планирование маршрутов, назначение транспортных средств, отслеживание грузов и обработку заказов. Они обеспечивают эффективное управление транспортными операциями и помогают сократить затраты и повысить обслуживание клиентов.

2 Системы управления складом (WMS): WMS специализируются на управлении складскими операциями, такими как прием, хранение, отбор и отгрузка товаров. Они обеспечивают контроль над запасами и помогают улучшить эффективность складских процессов. Системы управления заказами (OMS): OMS предназначены для управления заказами и процессом их выполнения. Они обеспечивают контроль над процессом заказов, отслеживание статуса заказов и автоматизацию выполнения заказов.

## 1.3 Анализ процесса проведения учета груза в нотации IDEF0

Моделирование процесса начинается с построения контекстной диаграммы, используемой в целях обозначения основной функции системы и её границ. В случае с темой учета грузовых перевозок основной функцией можно назвать «Провести учёт груза» (рис. 1.1). Входными данными являются груз, бланк ТТН, топливная накладная. Выходными данными в данной модели являются чек и лист доставки. К механизмам относятся бухгалтер, аналитик данных, грузчик и водитель-экспедитор. Управление процесса происходит при использовании правила хранения товара, трудовой кодекс и правила перевозки.

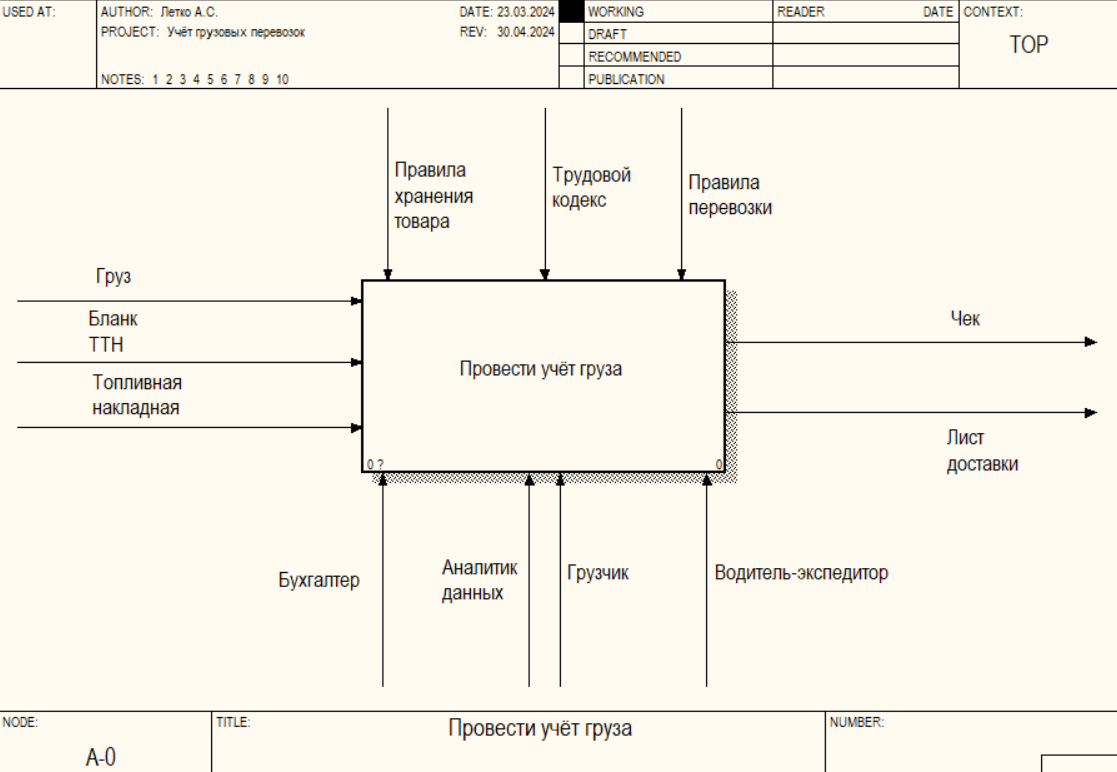


Рисунок 1.1 – Контекстная диаграмма процесса «Провести учёт груза»

Таким образом, контекстная диаграмма описывает внешние свойства системы, позволяет описать её назначение и границы системы.

Декомпозиция контекстной диаграммы (рис. 1.2) содержит в себе следующие функции: заполнить ТТН, произвести погрузку, перевезти груз, проверить груз на соответствие, подписать лист доставки. Декомпозиция позволяет постепенно и структурированно представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее менее перегруженной и легко усваиваемой.

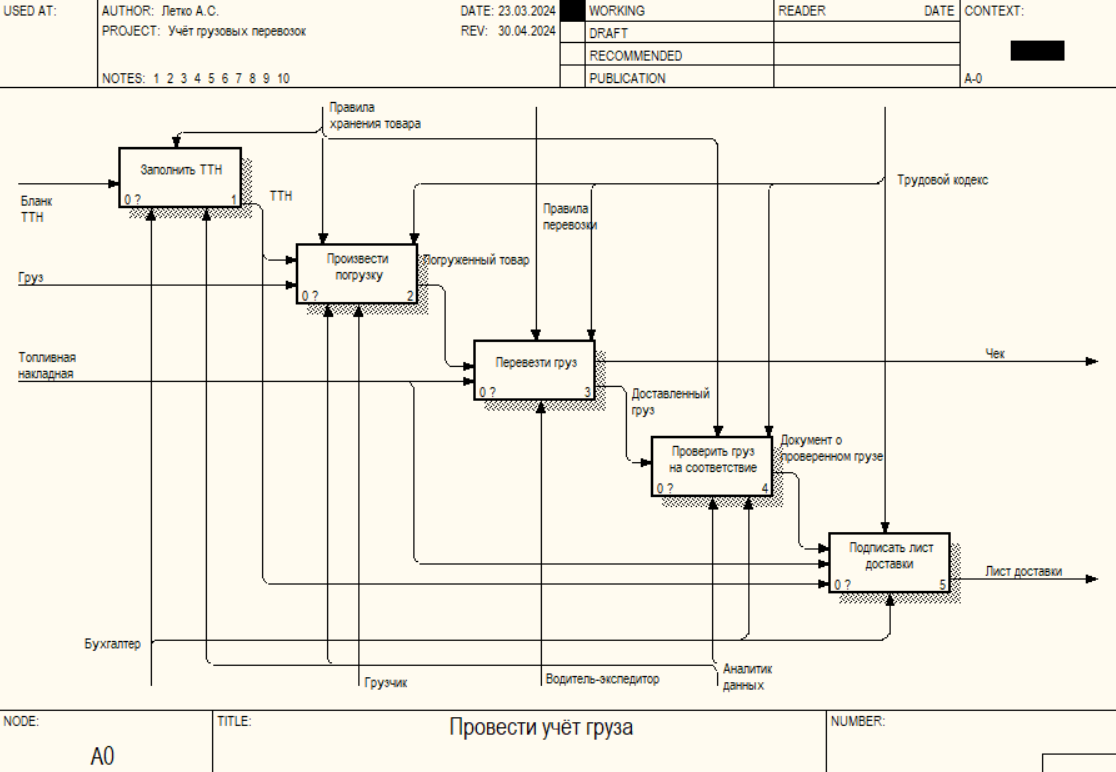


Рисунок 1.2 – Диаграмма декомпозиции процесса «Провести учёт груза»

На рис. 1.3 представлена декомпозиция процесса «Заполнить ТТН», здесь осуществляется проверка данных, заполнение и подписание бланка ТТН, который служит основанием для расчётов с перевозчиками за оказанные транспортные услуги, и с её помощью осуществляется учёт выполненной транспортной работы. Полученная информация служит основой для дальнейших этапов грузовых перевозок.

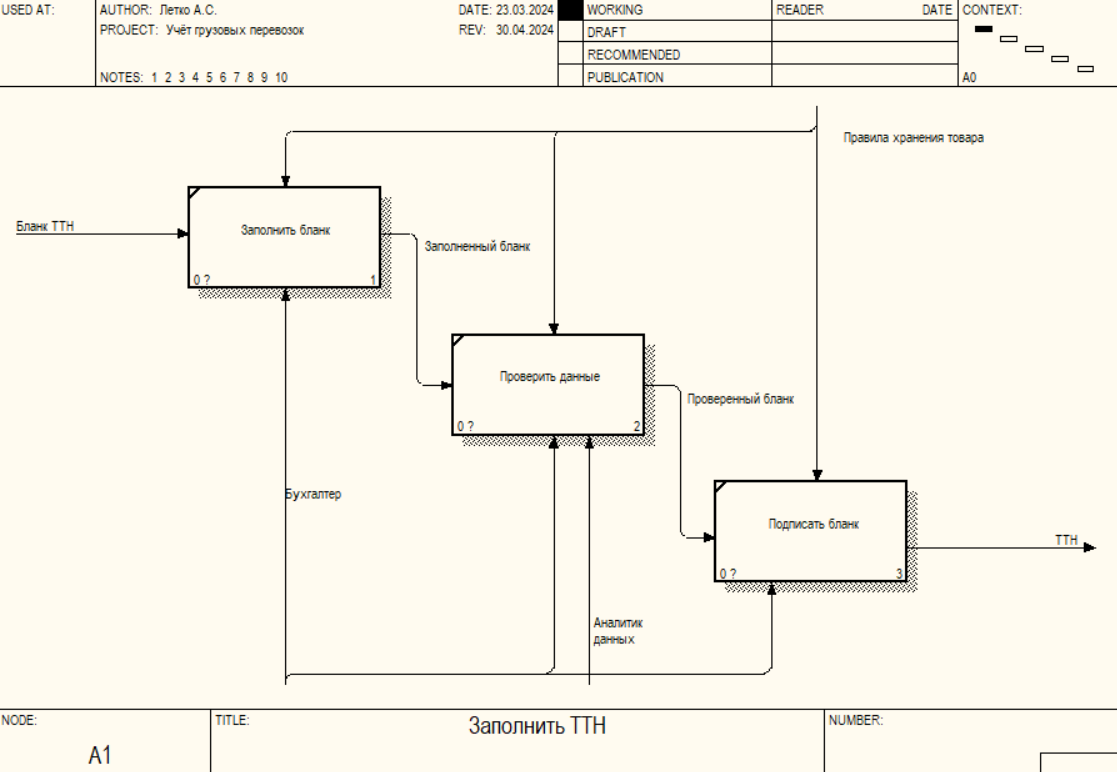


Рисунок 1.3 – Диаграмма декомпозиции процесса «Заполнить ТТН»

На рис. 1.4 представлена декомпозиция процесса «Произвести погрузку», на данной декомпозиции совершается подготовка груза к погрузке, подготовка транспорта для груза и погрузка груза. Данные процессы необходимы для дальнейших действий, где груз является важным компонентом грузовой перевозки.

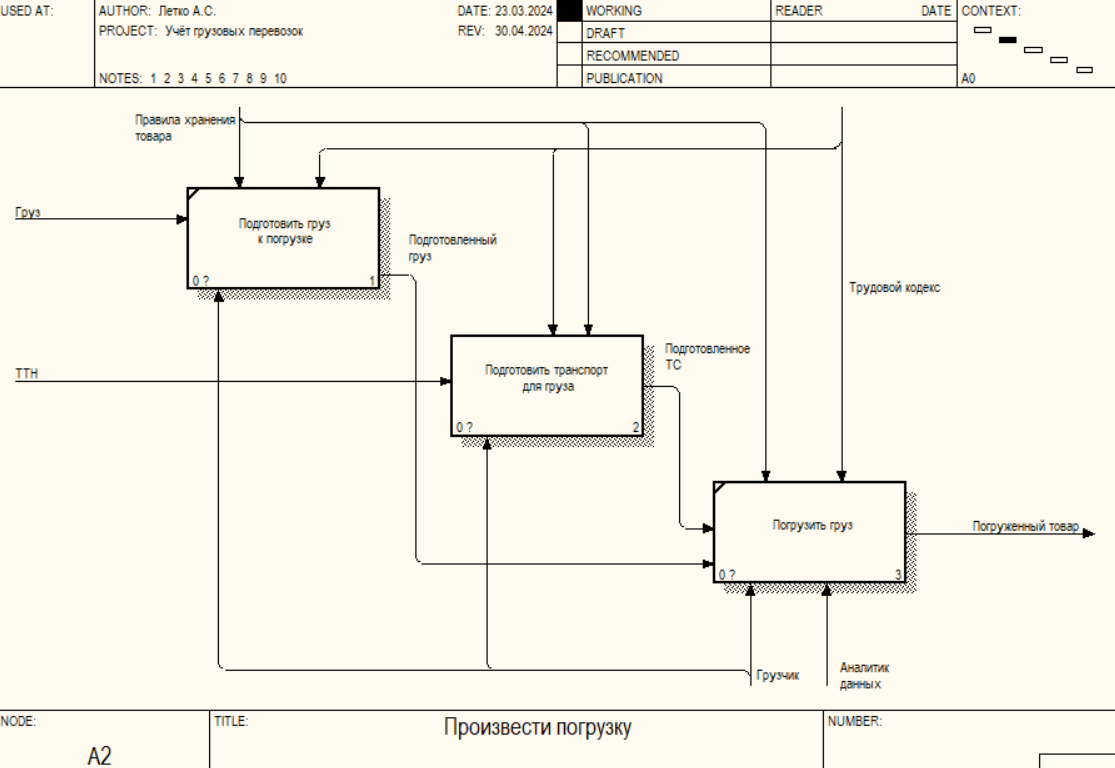


Рисунок 1.4 – Диаграмма декомпозиции процесса «Произвести погрузку»

На рис. 1.5 представлена декомпозиция процесса «Перевезти груз», на этом этапе проводится построение маршрута, проверка транспортного средства, заправка транспортного средства и доставка груза. В результате построенного маршрута и определённого груза мы можем подготовить определённое транспортное средство для преодоления различных препятствий.

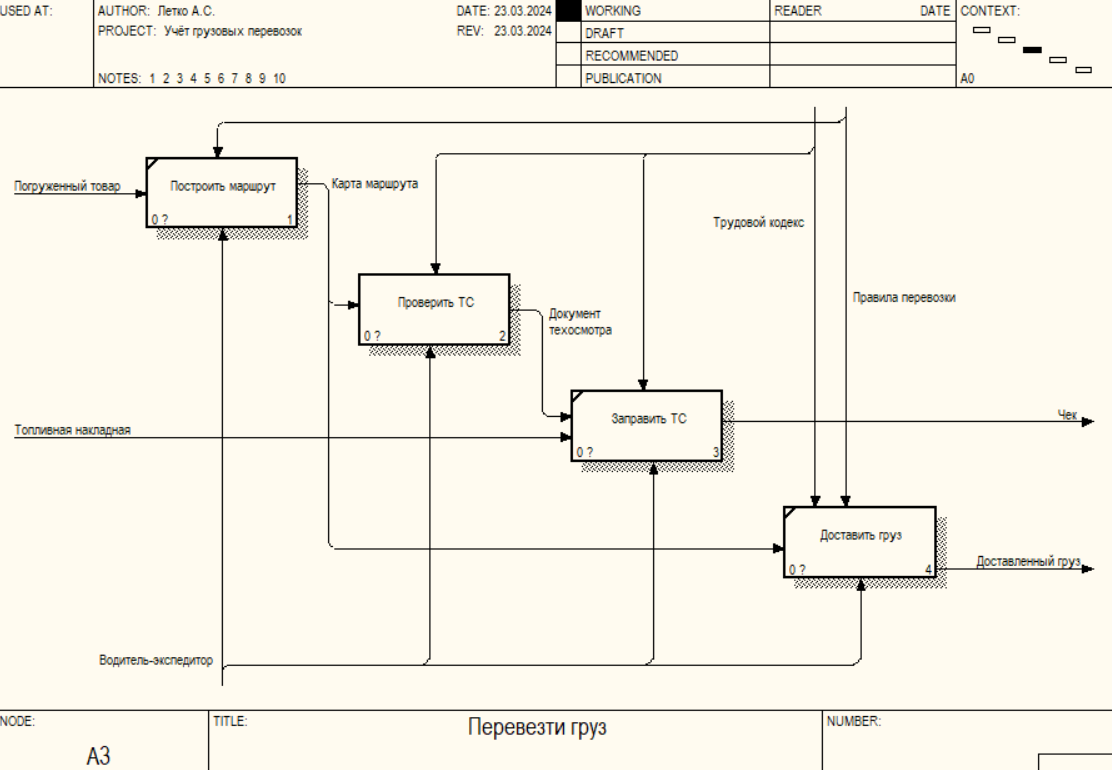


Рисунок 1.5 – Диаграмма декомпозиции процесса «Перевезти груз»

На рис. 1.6 представлена декомпозиция процесса «Проверить груз на соответствие», на этом этапе осуществляется осмотр груза визуально, сверка груза с документами и составление документа о проверенном грузе. Результаты этого анализа позволяют выявить любые отклонения или несоответствия предполагаемого груза. Это важный этап, поскольку на основе полученных результатов можно принимать решения о дальнейших действиях.

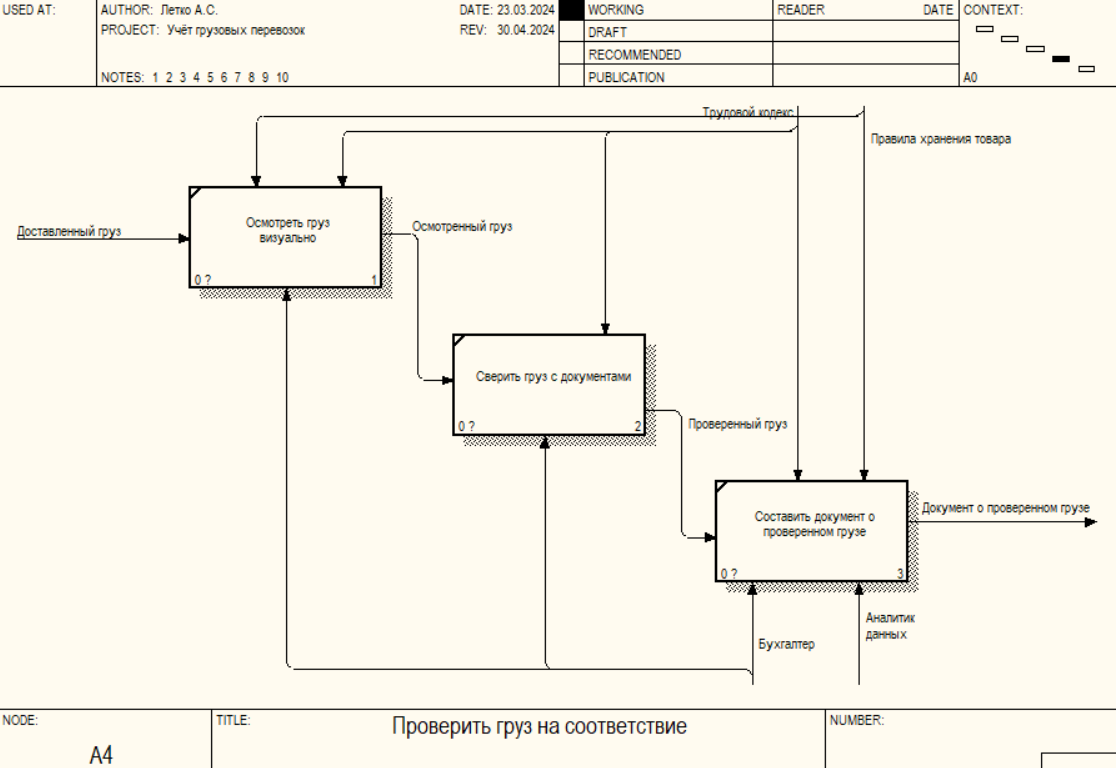


Рисунок 1.6 – Диаграмма декомпозиции процесса «Проверить груз на соответствие»

На рис. 1.7 представлена декомпозиция процесса «Подписать лист доставки», на данном уровне осуществляется проверка накладных, подготовка листа и его подпись. Это важные этапы в документообороте, которые помогают обеспечить правильность и законность перемещения товаров.

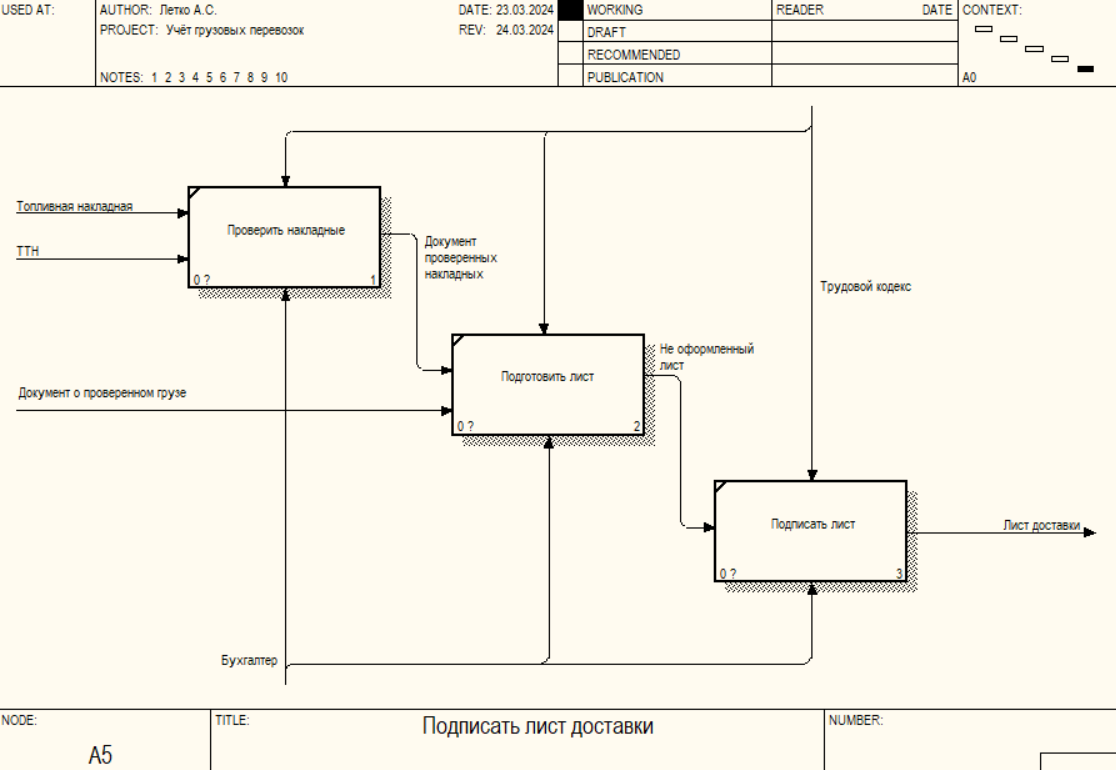


Рисунок 1.7 – Диаграмма декомпозиции процесса «Подписать лист доставки»

На рис. 1.8 представлена декомпозиция процесса «Составить отчетность», в которой осуществляется получение списка доступных ТС для груза, выбор ТС и отгон ТС к месту погрузки. Результатом выбора подходящего ТС важно для эффективной и безопасной транспортировки грузов.

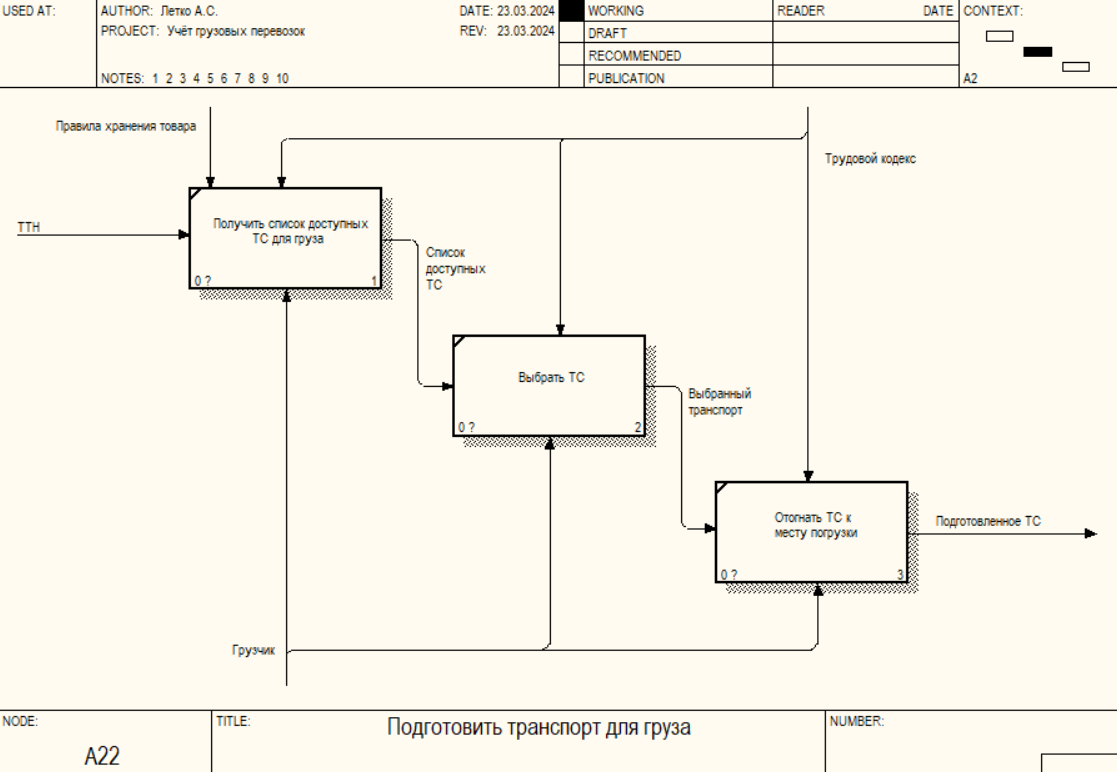


Рисунок 1.8 – Диаграмма декомпозиции процесса «Подготовить транспорт для груза»

На рис. 1.9 представлена декомпозиция процесса «Проверить ТС», в которой осуществляется проверка давления в шинах, осмотр двигателя и проверка уровня топлива. Проверка давления в шинах можно выявить неисправность и проверить соответствие давления рекомендациям производителя. Осмотр двигателя может обнаружить следы износа, повреждения или загрязнения, а также проверить уровень состояния масла, фильтров и системы охлаждения. При проверке уровня топлива можно проверить работу датчика уровня топлива и оценить точность показаний на приборной панели.

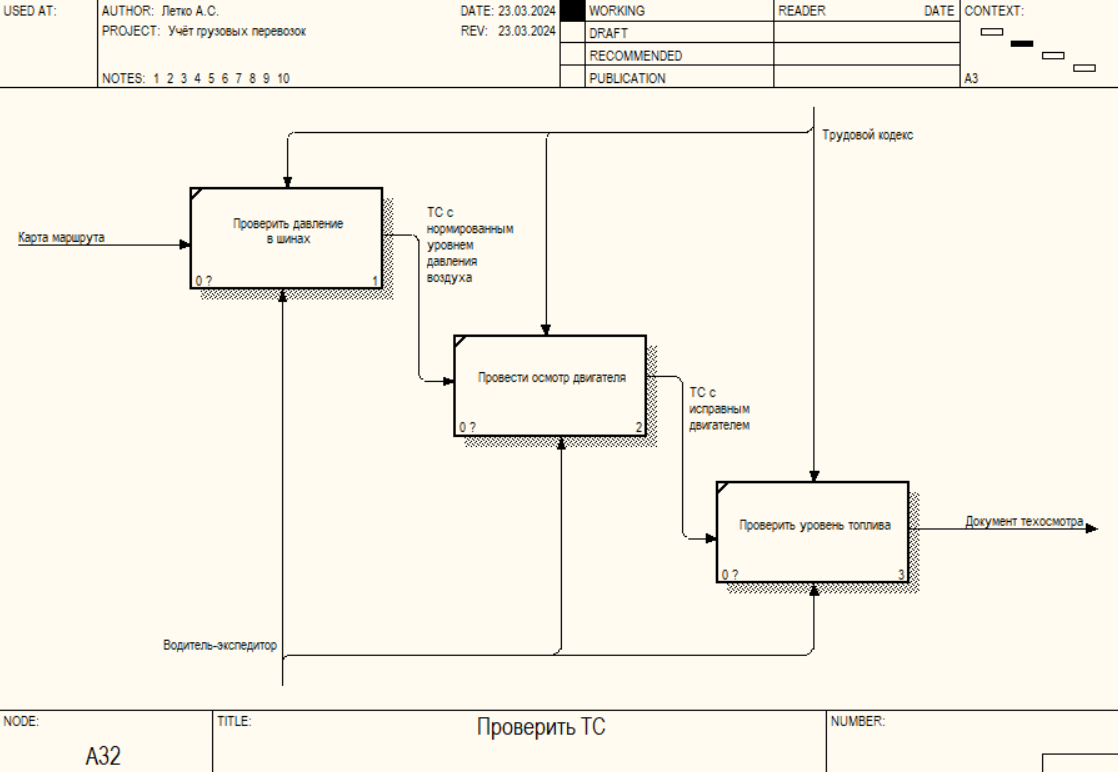


Рисунок 1.9 – Диаграмма декомпозиции процесса «Проверить ТС»

Таким образом, использование метода моделирования IDEF0 обеспечивает комплексный подход к управлению грузовыми перевозками, что способствует повышению уровня качества, удовлетворенности заказчиков и конкурентоспособности предприятия в отрасли.

## 1.4 Представление процесса приобретения ювелирной продукции в рамках BPMN-модели

Процесс приобретения груза начинается с требований клиента. Клиент оформляет заявку на груз организации.

После, организация получает заявку и производит анализ на корректность запроса, а также производит проверку на доступность груза. Если заявка будет не успешной, то клиенту заказ отменяется, иначе клиент осведомляется об успешном заказе и теперь он должен произвести оплату счёта. Если счёт будет оплачен неуспешно, то клиент должен будет повторить оплату ещё раз, иначе происходит погрузка груза, вывоз груза на указанную в заявке точку расположения. BPMN-модель представлена на рисунке Г.1.

Использование BPMN-моделей в процессе приобретения груза позволяет организациям структурировать и визуализировать каждый этап процесса, идентифицировать возможные узкие места и оптимизировать процесс для повышения эффективности и улучшения качества обслуживания клиентов.

## 1.5 Анализ требований к разрабатываемому программному средству. Спецификация функциональных требований

Для выполнения курсовой работы требуется создать программное приложение, соответствующее определенным требованиям. Приложение должно включать в себя возможность разделения пользователей на роли пользователя и администратора с различными уровнями доступа.

Администратор должен иметь возможность управлять учетными записями пользователей, включая добавление, редактирование и удаление. Также администратор должен иметь возможность работать с данными, включая их редактирование и обработку.

Пользователь, в свою очередь, должен иметь возможность просматривать данные, вводить информацию о товаре, а также просматривать информацию об остатках и стоимости товара.

Приложение должно поддерживать функции поиска и сортировки данных по различным параметрам, запись информации в файл, а также обработку исключительных ситуаций, таких как некорректный ввод данных пользователем или отсутствие файла с записями для чтения.

Также необходимо предусмотреть навигацию, запрос на подтверждение выполнения определенных действий, таких как удаление записей, и обратную связь с пользователем.

Для реализации поставленных задач разработаем информационную модель системы. Для этого выделим следующие базовые сущности:

Администратор: обладает возможностью управления учетными записями пользователей и работой с данными.

Пользователь: имеет доступ к просмотру данных, вводу информации о перевозке груза.

Данная модель позволит эффективно организовать систему и обеспечить реализацию всех необходимых функций, учитывая различные роли пользователей. Разделение пользователей на роли позволит лучше контролировать доступ к функционалу приложения и обеспечит безопасность данных. Администратор сможет эффективно управлять учетными записями пользователей, а также иметь контроль над данными и операциями в системе. Пользователи, в свою очередь, будут иметь доступ только к тем функциям, которые необходимы для выполнения своих задач, что повысит удобство использования приложения и сократит вероятность ошибок. Такая модель также способствует упрощению обслуживания и поддержки приложения, так как каждая роль имеет четко определенные функциональные возможности, что облегчит процесс обучения новых пользователей и сопровождения системы в будущем.

В таблице 1.1 перечислены актёры, функции и варианты использования.

Таблица 1.1 Функции и варианты использования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Актер | Функции | Варианты использования |
| Администратор | Управление учетными записями пользователей | Добавление новых пользователей в систему |
| Редактирование информации о существующих пользователях |
| Удаление учетных записей при необходимости |
| Совершение сортировок пользователей |
| Блокировка учётных записей |
| Управление данными | Просмотр, редактирование и удаление данных |
| Выполнение операций по обработке данных, таких как импорт и экспорт |
| Настройка уровней доступа |
| Управление доступом | для различных пользовательских ролей |
| Контроль за безопасностью данных |
| Управление системой | Мониторинг работы приложения и выявление возможных проблем |
| Решение технических вопросов и поддержка пользователей |
| Пользователь | Просмотр информации о товарах | Просмотр актуального ассортимента товаров |
| Оценка остатков товаров на складе |
| Внесение информации о товарах | Добавление информации о новых поступлениях товаров в базу данных |
| Обновление информации о товарах в случае изменений в ассортименте |

Продолжение таблицы 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Актер | Функции | Варианты использования |
|  | Внесение информации о товарах | Добавление информации о новых поступлениях товаров в базу данных |
| Обновление информации о товарах в случае изменений в ассортименте |
| Поиск и фильтрация товаров | Поиск конкретного товара по его наименованию |
| Фильтрация товаров по ценовому диапазону |
| Создание отчетов | Подготовка отчетов для руководства о текущей ситуации и трендах в продажах |
| Просмотр данных | Просмотр информации о товарах, остатках и стоимости |
| Получение актуальной информации о продукции |
| Поиск и сортировка данных | Использование функций поиска и фильтрации для нахождения нужной информации |
| Сортировка данных по различным параметрам |
| Взаимодействие с системой | Возможность просмотра своего профиля |
| Взаимодействие с администратором | Обратная связь с администратором по вопросам работы приложения и предложениями по его улучшению |

Для наглядного представления всех возможностей разработанного программного продукта используется диаграмма вариантов использования (use case-диаграмма) в нотации UML, представленная на рисунке 1.11.

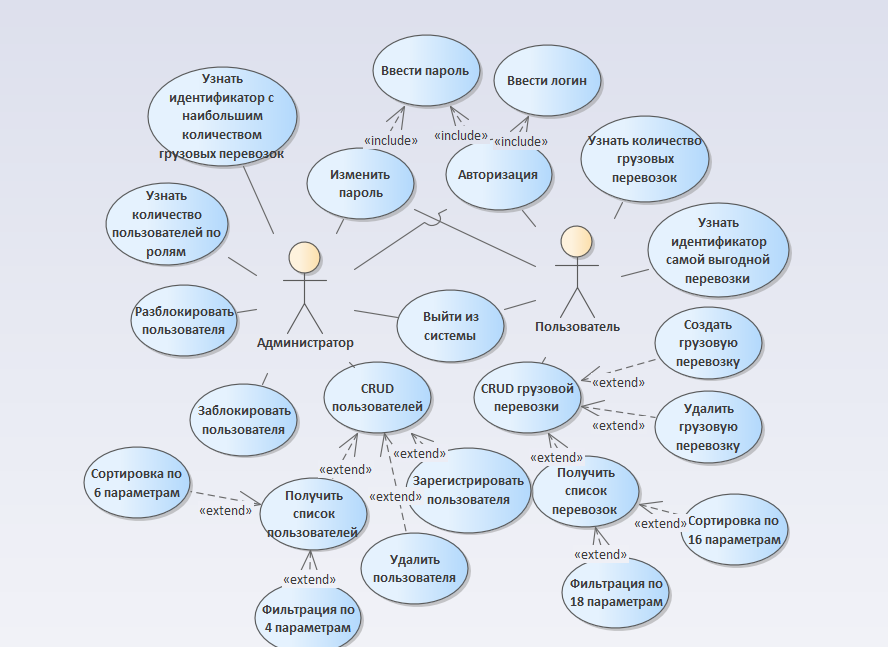


Рисунок 1.11 – Диаграмма вариантов использования системы учета грузовых перевозок

Данная модель позволит эффективно организовать систему и обеспечить реализацию всех необходимых функций, учитывая различные роли пользователей. Разделение пользователей на роли позволит лучше контролировать доступ к функционалу приложения и обеспечит безопасность данных. Администратор сможет эффективно управлять учетными записями пользователей, а также иметь контроль над данными и операциями в системе. Пользователи, в свою очередь, будут иметь доступ только к тем функциям, которые необходимы для выполнения своих задач, что повысит удобство использования приложения и сократит вероятность ошибок. Такая модель также способствует упрощению обслуживания и поддержки приложения, так как каждая роль имеет четко определенные функциональные возможности, что облегчит процесс обучения новых пользователей и сопровождения системы в будущем.

## 1.6 UML-модели представления программного средства и их описание

Для анализа взаимодействия различных компонентов программного обеспечения часто используется диаграмма последовательности. На диаграмме последовательности программного обеспечения, предназначенного для учета грузовых перевозок (рисунок 1.12), отображены этапы взаимодействия между его компонентами.

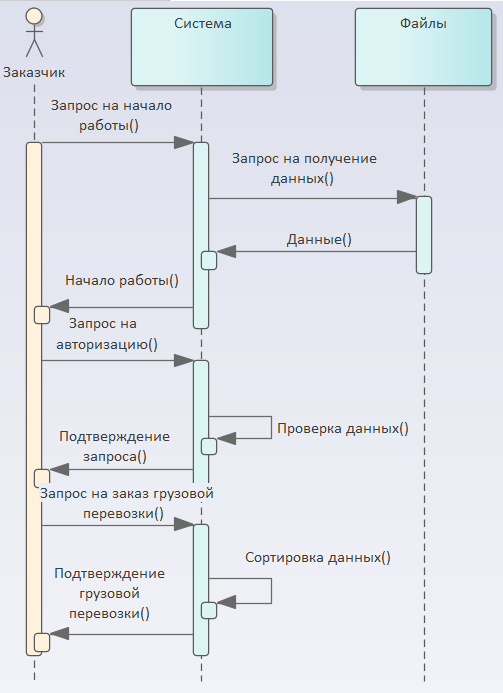


Рисунок 1.12 – Диаграмма последовательности работы приложения

Процесс работы диаграммы последовательности для учета грузовых перевозок начинается с запроса груза заказчиком. Затем логистическая компания запрашивает ТС для доставки на нём груза клиенту. После происходит перевозка груза заказчику.

Для того, чтобы детально изучить работу программного средства необходимо понимать, в каких состояниях может находится программное средство. Для этого служит диаграмма состояний. Диаграмму состояний системы учёта продаж ювелирных изделий можно увидеть на рисунке 1.13.

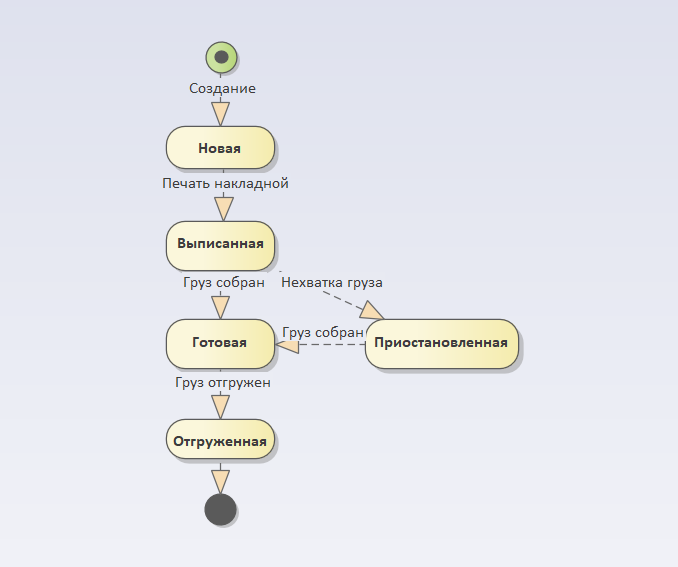


Рисунок 1.13 – Диаграмма состояний груза

В этой диаграмме состояний

1 Груз поступил на склад: начальное состояние, в котором груз прибывает на склад для последующей обработки и отгрузки.

2 Груз подготовлен к отгрузке: груз был обработан на складе и готов к отправке. В это состояние он переходит после подготовки к отгрузке.

3 Груз находится в пути: груз был отправлен и находится в процессе доставки клиенту.

4 Груз доставлен на склад клиента: груз доставлен на склад клиента, но еще не принят им.

1. Груз принят клиентом: груз был принят клиентом и учет его завершен.

Эта диаграмма состояния иллюстрирует основные этапы и переходы в процессе учета грузовых перевозок от момента поступления на склад до их доставки клиенту.

Диаграммы компонентов предоставляют способ наглядно представить структуру программной системы, разделив ее на различные компоненты и показывая связи и зависимости между ними. Эти компоненты могут включать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и другие подобные объекты. Диаграммы компонентов особенно полезны для демонстрации детальной структуры системы и иллюстрации того, как различные компоненты взаимодействуют между собой через интерфейсы или схемы. Такой подход позволяет лучше понять организацию кода и архитектуру программы на низком уровне абстракции. На рисунке 1.14 приведена диаграмма компонентов разрабатываемой системы:

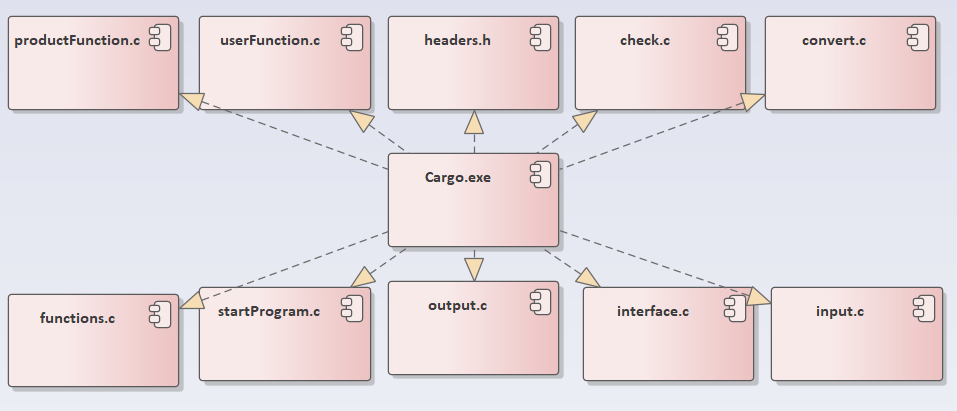


Рисунок 1.15 – Диаграмма компонентов

На диаграмме есть два основных компонента:

Cargo.exe, который представляет исполняемый файл – верхний уровень системы;

check.c, convert.c, input.c, interface.c, output.c, startProgram.c, functions.c, productFunction.c, userFunction.c, headers.h, которые представляют компоненты кода или модули, которые составляют программу. Файлы check.c, convert.c, input.c, interface.c, output.c, startProgram.c, functions.c, productFunction.c и userFunction.c содержат исходный код программы, а headers.h содержит объявления функций и структур данных, используемых в других файлах.

# 2 Проектирование и конструирование автоматизированной системы учета грузовых перевозок

На этапе проектирования и конструирования программы учета грузовых перевозок осуществляется создание ее структуры и архитектуры с учетом требований и спецификаций. Этот этап включает в себя определение структур данных для хранения информации о грузовых перевозках, выбор алгоритмов для обработки данных, разработку модулей и плана реализации программы.

Программисты и архитекторы программного обеспечения работают над созданием архитектуры и дизайна программы, учитывая как функциональные, так и нефункциональные требования к ней. Это включает в себя определение структур данных, которые будут использоваться для хранения информации о грузовых перевозках и пользователей, выбор подходящих алгоритмов для обработки данных, а также проектирование пользовательского интерфейса для удобства взаимодействия с программой.

Важной частью проектирования и конструирования программы является определение модульной структуры, то есть разделение программы на отдельные компоненты или модули, каждый из которых выполняет определенную функцию. Например, модули для добавления, просмотра и удаления грузовых перевозок могут быть реализованы отдельно для обеспечения лучшей структурированности и управляемости программы.

Целью проектирования и конструирования программы учета грузовых перевозок является создание качественного и эффективного программного обеспечения, которое удовлетворяет потребности в учете грузовых перевозок. Для этого необходимо правильно спроектировать архитектуру программы, выбрать подходящие технологии и инструменты разработки, а также провести тестирование и оптимизацию программы перед ее внедрением.

Исходя из поставленной задачи «разработать систему учета продаж в ювелирном магазине», ожидается, что система будет обладать всем необходимым функционалом, современным интерфейсом, безопасностью и быстродейственностью. Можно выделить следующие требования к системе учета продаж.

## 2.1 Постановка задач

Исходя из поставленной задачи «разработать систему учета грузовых перевозок», ожидается, что система будет обладать всем необходимым функционалом, современным интерфейсом, безопасностью и быстродейственностью. Можно выделить следующие требования к системе учета грузовых перевозок.

**2.1.1.** Технические проблемы, которые должна решать система:

* управление данными;
* безопасность данных;
* производительность;
* затрата ресурсов времени;
* человеческий фактор.

**2.1.2.** Задачи, решаемые системой:

* учет грузовых перевозок;
* представление данных пользователю по запросу;
* обеспечение сортировки, поиска данных;
* регистрация грузовых перевозок;
* генерация отчетов;
* возможность авторизации.

**2.1.3.** Требования к продукту. Разработанная программная поддержка должна быть реализована в виде консольного-приложения на языке Си. Использованные фреймворки, библиотеки и языки:

* cистемные библиотеки;
* cтандартные библиотеки языка Си;
* фреймворк для тестирования (CUnit);
* утилиты для сборки и управления проектом (Make, CMake);
* документация (Doxygen);

**2.1.4.** Требования к дополнительным технологиям. Должны быть использованы следующие инструменты:

* «CMake», версия 3.8.1 (утилита для сборки проекта);
* «Valgrind», версия 3.10.0 (инструмент для анализа памяти);
* «Doxygen», версия 1.8.0 (система для генерации документации);
* «GDB», версия 9.4.0 (инструмент для отладки кода);

## 2.2 Разработка модульной структуры программы

Процесс разработки модульной структуры программы для учета грузовых перевозок представляет собой разбиение кода на отдельные независимые компоненты, называемые модулями. Каждый модуль выполняет конкретную функцию или решает определенную задачу, что облегчает разработку, тестирование и поддержку программы. Основные принципы разработки модульной структуры включают выделение функциональных блоков, минимизацию связей между модулями и повторное использование кода.

В данном проекте программа организована с использованием файлов с расширениями .c и .h, которые выступают в роли отдельных модулей, специализированных на выполнении определенных задач. Файлы .c содержат исходный код программы на языке Cи, включая реализацию функций, методов и других элементов программы. Эти файлы являются основным местом для написания кода, который компилируется в исполняемый файл программы. Файлы .h содержат только объявления функций, переменных и других элементов, которые будут использоваться в программе. В заголовочных файлах определяется интерфейс каждого модуля, включая предоставляемые функции и их использование. Обычно эти заголовочные файлы включаются в другие файлы с помощью директивы #include, что обеспечивает доступность функций и типов данных компилятору для корректной работы программы. Рассмотрим основные модули программы:

* модуль interface.c отвечает за отображение всех интерфейсов. Он обеспечивает удобный и интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия пользователя с программой;
* модуль check.c содержит универсальные функции для проверки корректности введенных пользователем типа данных;
* модуль convert.c содержит универсальные функции, которые конвертируют некоторые типы данных в другие;
* модуль input.c содержит универсальные функции, которые отвечают за ввод и клавиатуры и с файла;
* модуль output.c содержит универсальные функции, которые отвечают за вывод в консоль, либо в файл
* модуль productFunction содержит универсальные функции, которые отвечают за работу для работы с грузовыми перевозкам;
* модуль userFunction содержит универсальные функции, которые отвечают за работу для работы с пользователями.

Каждый модуль выполняет свою уникальную функцию и взаимодействует с другими модулями для обеспечения полноценного функционирования программы. Модульная структура облегчает разработку, тестирование и поддержку программы, делая ее код более структурированным и понятным.

## 2.3 Выбор способа организации данных

Один из важных аспектов при разработке программы учета грузовых перевозов – выбор способа организации данных. В этой главе обсуждается использование бинарных файлов для хранения информации о пользователях, грузах и других аспектах деятельности грузовых перевозок.

В рамках этого подхода, программа считывает данные из бинарных файлов при запуске, что позволяет работать с актуальной информацией о клиентах, доступных услугах и других данных. В конце работы программа записывает обновленные данные обратно в файлы.

Данные сущности «Пользователь» включают, пять полей: идентификатор, логин пользователя, хешированный пароль, соль, роль в системе (клиент или администратор), блокировка. Логин, соль и хешированный пароль представлены переменными типа «char\*».

Идентификатор, роль и блокировка представлены переменными типа «int». Роль в системе может быть «клиентом» или «администратором», обозначаемым значениями 0 и 1 соответственно. Блокировка в системе может быть «Разблокирован» или «Заблокирован», обозначаемым значениями 0 и 1 соответственно.

Пример записи всех полей сущности «Пользователь» выглядит следующим образом: «0, admin, Yt15, Hf76fd, 1, 0». Таблица 2.1 содержит более подробную информацию о структуре сущности «Пользователь».

Таблица 2.1 – Описание данных в хранящиеся в файле

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Идентификатор(id) | 0 | 1 |
| Логин (char\*) | Admin | User1 |
| Хэш (char\*) | Yt15 | 0WR3SN2Z |
| Соль (char\*) | Hf76fd | 5WZ |
| Роль (int) | 1 | 0 |
| Блокировка (int) | 0 | 0 |

Выбор бинарных файлов в качестве метода организации данных обусловлен их преимуществами, такими как высокая производительность при обработке данных, надежность и простота использования. Этот подход позволит эффективно управлять финансовой информацией пользователей и обеспечить быстрый доступ к данным в любой момент времени.

## 2.4 Разработка перечня пользовательских функций программы

Этот раздел посвящен определению и описанию функциональности, которую приложение будет предоставлять пользователям. Важно учитывать различные потребности пользователей и обеспечивать удобный и интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия с программой. Вот основные пользовательские функции, которые будут реализованы в нашем приложении:

Запуск системы: при запуске системы пользователя встречает стартовый интерфейс, на котором он может выбрать авторизацию или выход из системы.

void basicMenu() {

int programIsWork = 1;

while (programIsWork) {

clearConsole();

int choice = inputFirstNatural(2, BASICMENU);

switch (choice) {

case 1:

authorizationMenu();

break;

case 2:

programIsWork = 0;

clearConsole();

printf\_s("Вы успешно вышли из системы!");

break;

}

}

return;

}

Изменение пароля: пользователь может изменить пароль своего аккаунта.

void resetPassword(struct User currentUser) {

clearConsole();

printf\_s("Введите новый пароль:");

char\* newPassword = getPressedCharacters(LENGTHMAXPASSWORD);

if (strlen(newPassword) < LENGTHMINPASSWORD)

printf\_s("\nПароль слишком короткий!\n");

else {

printf\_s("\nПодтвердить новый пароль[Enter], иначе[любая другая клавиша].\n");

struct User\* arrayUsers = NULL;

int countUsers = 0;

if (getPressedCharacter() == 13 && inputFileUsers(&arrayUsers, &countUsers) && arrayUsers) {

for (int \_user = 0; \_user < countUsers; \_user++)

if (arrayUsers[\_user].id == currentUser.id) {

arrayUsers[\_user].login = \_strdup(currentUser.login);

arrayUsers[\_user].hash = toHash(newPassword, (arrayUsers[\_user].solid = generateSolid()));

arrayUsers[\_user].id = currentUser.id;

arrayUsers[\_user].privilege = currentUser.privilege;

arrayUsers[\_user].blocked = currentUser.blocked;

break;

}

if (saveFileUsers(&arrayUsers, &countUsers))

printf\_s("Пароль был изменён!\n");

else

printf\_s("Пароль не был изменён!\n");

}

else

printf\_s("Пароль не был изменён!\n");

}

pressAnyButton();

}

Авторизация: происходит вход в аккаунт пользователем;

void authorizationMenu() {

int programIsWork = 1;

char\* inputLogin = NULL, \* inputPassword = NULL;

while (programIsWork) {

clearConsole();

int choice = inputFirstNatural(4, AUTHORIZATIONMENU);

switch (choice) {

case 1:

clearConsole();

printf\_s("Введите логин:");

inputLogin = getPressedCharacters(LENGTHMAXLOGIN);

break;

case 2:

clearConsole();

printf\_s("Введите пароль:");

inputPassword = getPressedCharacters(LENGTHMAXPASSWORD);

break;

case 3: {

int lengthLogin = 0, lengthPassword = 0;

if (inputLogin)

lengthLogin = (int)strlen(inputLogin);

if (inputPassword)

lengthPassword = (int)strlen(inputPassword);

if (!lengthLogin && !lengthPassword)

printf\_s("\nВведите логин и пароль!\n");

else if (!lengthLogin)

printf\_s("\nВведите логин!\n");

else if (!lengthPassword)

printf\_s("\nВведите пароль!\n");

else {

struct User\* arrayUsers = NULL;

int countUsers = 0;

if (inputFileUsers(&arrayUsers, &countUsers)) {

int indexFindedUser = -1;

for (int \_user = 0; \_user < countUsers; \_user++)

if (!strcmp(arrayUsers[\_user].login, inputLogin) && !strcmp(arrayUsers[\_user].hash, toHash(inputPassword, arrayUsers[\_user].solid)))

indexFindedUser = \_user;

if (indexFindedUser != -1) {

if (arrayUsers[indexFindedUser].blocked)

printf("\nПользователь заблокирован!\n");

else {

printf("\nУспешный вход!\n");

pressAnyButton();

if (arrayUsers[indexFindedUser].privilege)

adminMenu(arrayUsers[indexFindedUser]);

else

userMenu(arrayUsers[indexFindedUser]);

return;

}

}

else {

printf("\nНеверный логин или пароль!\n");

}

}

}

pressAnyButton();

}

break;

case 4:

programIsWork = 0;

break;

}

}

Регистрация пользователя: происходит регистрация пользователя.

void registerUser() {

int programIsWork = 1, admin = 0, blocked = 0;

char\* newLogin = NULL, \* newPassword = NULL;

while (programIsWork) {

int choice = inputFirstNatural(6, REGISTERUSERMENU);

switch (choice) {

case 1: printf\_s("Введите новый логин:");

newLogin = getPressedCharacters(LENGTHMAXLOGIN);

break;

case 2:

printf\_s("Введите новый пароль:");

newPassword = getPressedCharacters(LENGTHMAXPASSWORD);

break;

case 3:

printf\_s("Нажмите '1', чтобы дать администратора пользователю, иначе нажмите любую другую клавишу.");

if (getPressedCharacter() == '1')

admin = 1;

else

admin = 0;

break;

case 4:

printf\_s("Нажмите '1', чтобы дать блокировку пользователю, иначе нажмите любую другую клавишу.");

if (getPressedCharacter() == '1')

blocked = 1;

else

blocked = 0;

break;

case 5: {

int lengthNewLogin = 0, lengthNewPassword = 0;

if (newLogin)

lengthNewLogin = (int)strlen(newLogin);

if (newPassword)

lengthNewPassword = (int)strlen(newPassword);

if (!lengthNewLogin && !lengthNewPassword)

printf\_s("\nВведите логин и пароль!\n");

else if (!lengthNewLogin)

printf\_s("\nВведите логин!\n");

else if (!lengthNewPassword)

printf\_s("\nВведите пароль!\n");

else if (lengthNewLogin < LENGTHMINLOGIN)

printf\_s("\nЛогин слишком короткий!\n");

else if (lengthNewPassword < LENGTHMINPASSWORD)

printf\_s("\nПароль слишком короткий!\n");

else {

struct User\* arrayUsers = NULL;

int countUsers = 0, loginFree = 1;

if (inputFileUsers(&arrayUsers, &countUsers)) {

for (int \_user = 0; \_user < countUsers; \_user++)

if (!strcmp(arrayUsers[\_user].login, newLogin)) {

printf\_s("\nЛогин уже занят!\n");

loginFree = 0;

break;

}

}

if (loginFree) {

struct User newUser;

newUser.blocked = blocked;

newUser.privilege = admin;

newUser.login = newLogin;

newUser.solid = generateSolid();

newUser.hash = toHash(newPassword, newUser.solid);

if (addUserFileUsers(&newUser)) {

printf("\nПользователь успешно зарегистрирован!\n");

programIsWork = 0;

}

newUser.login = NULL;

} }

pressAnyButton();

}

break;

case 6:

programIsWork = 0;

break;

}

}

return;

}

Каждая из этих функций направлена на облегчение управления реализацией готовой продукции и улучшение пользовательского опыта при работе с программой. Они будут разработаны с учетом принципов удобства использования и эффективности, чтобы удовлетворить потребности пользователей и оптимизировать процесс управления реализацией продукции.

## 2.5 Разработка схем алгоритмов работы программы

В процессе разработки алгоритмов важно учитывать как требования к программе, так и потребности пользователей. Это поможет создать приложение, которое будет соответствовать ожиданиям пользователей и обеспечивать им максимальное удовлетворение от использования. Алгоритмы должны быть эффективными и надежными, чтобы гарантировать стабильную работу программы в различных сценариях использования.

На рисунке В.1 изображена схема алгоритма работы программы, на которой изображены основные этапы функционирования. Работы программы начинается с выбора: авторизация или выйти из системы. Роль пользователя определяется на основе данных из файла. Затем, если пользователь совершил успешный вход в систему, то отображается соответствующее меню в зависимости от роли пользователя. Иначе, если он выбрал выход из системы, то программа завершится.

На рисунке В.2 продемонстрирована схема алгоритма работы функции изменения пароля у пользователя. Все начинается с ввода нового пароля, если пароль корректен, то дальше через начинается процесс нахождения данных пользователя с текущим логином. После новый пароль сохраняется.

# 3 Тестирование и проверка работоспособности программного средства

В процессе разработки программного обеспечения важно уделить особое внимание проверке и тестированию его функциональности. Это включает в себя не только проверку правильной работы основных функций, но и обработку возможных ошибочных ситуаций, которые могут возникнуть при взаимодействии пользователя с программой. Ниже представлены основные аспекты проверки и тестирования, которые проводятся в ходе разработки программного обеспечения:

* некорректный ввод: проверка на наличие символов, не соответствующих ожидаемому формату ввода;
* неверный логин или пароль: проверка правильности введенных учетных данных пользователя;
* проверка существования файлов: при обращении к файлам для чтения или записи проверяется их наличие.
* проверка на корректность ввода чисел и предотвращение ввода символов, не являющихся цифрами;

В программе осуществляется проверка на правильность ввода идентификатора пользователя. Если введенный идентификатор пользователя не существует, программа выводит соответствующее сообщение об ошибке, как показано на рисунке 3.1



Рисунок 3.1 – Ввод несуществующего идентификатора пользователя

В случае авторизации, если не верно введены данные программа также выдает сообщение об ошибке, которое отображено на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Ввод неправильного логина или пароля пользователя

В программном решении также предусмотрена проверка на случай, если файл, необходимый для работы приложения, окажется поврежденным или удаленным. В случае обнаружения подобной ситуации при попытке открыть файл, программа выдаст соответствующее сообщение об ошибке, на рисунке 3.3, которое позволит пользователю осознать произошедшее. Эта функция обеспечивает повышенную надежность работы приложения и предотвращает возможные сбои из-за отсутствия необходимых файлов данных.



Рисунок 3.3 – Файл не обнаружен или поврежден

В ситуации, когда администратор производит регистрацию нового пользователя и пишет в поле логина уже существующий логин, то тоже присутствует проверка, на рисунке 3.4 можно увидеть соответствующей ситуации ответ.



Рисунок 3.4 – Попытка занять чужой логин

В случае изменения пароля, если пользователь введёт слишком короткий пароль, то пароль не будет изменён, и выведет соответствующее сообщение об ошибке, как показано на рисунке 3.5.

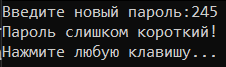


Рисунок 3.5 – Ввод короткого нового пароля

Эти механизмы проверки помогают гарантировать корректность ввода данных пользователем, предотвращая возможные ошибки и улучшая удобство использования программы. Они обеспечивают защиту программы от некорректного ввода данных, что способствует повышению ее надежности и стабильности. Кроме того, эти проверки существенно улучшают пользовательский опыт, делая взаимодействие с программой более интуитивно понятным и безопасным.

# 4 Инструкция по развертыванию приложения и сквозной тестовый пример

В этом разделе содержится подробное описание работы программы, включая ключевые функциональные возможности, особенности пользовательского интерфейса и основные шаги взаимодействия с программой.

## 4.1 Авторизация

Чтобы обеспечить безопасный доступ к данным и функциям программы, реализован механизм авторизации, позволяющий пользователям входить в систему с использованием своих учетных данных. Процесс начинается с того, что пользователь вводит свой логин, который проверяется на соответствие зарегистрированным учетным записям в базе данных. Если пользователь с введенным логином найден, система переходит к следующему этапу аутентификации. Отображение окна ввода логина и пароля отображено на картинке 4.1.

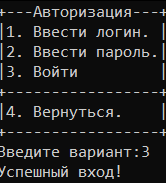


Рисунок 4.1 – Отображение окна авторизации

После успешного ввода логина пользователю предлагается ввести пароль. Введенный пароль шифруется и затем сравнивается с зашифрованным паролем, хранящимся в файле для данного пользователя. Если пароль или логин введены неверно, система отображает сообщение о неправильном вводе данных, как отображено на рисунке 4.2.

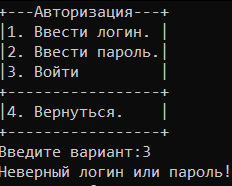


Рисунок 4.2 – Отображение окна, неправильности введенных данных

Если авторизация прошла успешно, пользователь попадает в окно с функционалом, соответствующим его роли. Процесс авторизации включает взаимодействие пользователя с интерфейсом программы, обработку введенных данных, проверку пользователя в базе данных, а также анализ правильности введенного пароля и проверку на наличие блокировки учетной записи.

## 4.2 Модуль администратора

Когда процедура аутентификации с использованием учетных данных администратора проходит успешно, пользователь перенаправляется в административный интерфейс, который отображается в отдельном окне программы, как показано на рисунке 4.3.

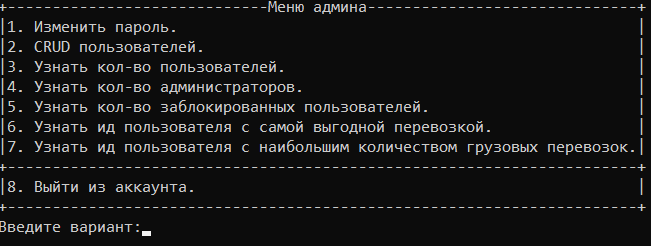


Рисунок 4.3 – Отображение окна администратора

При выборе опции «CRUD пользователей» администратор перенаправляется в окно, где происходит работа с данными пользователей. Интерфейс функций для работы с данными пользователей представлен на рисунке 4.4.

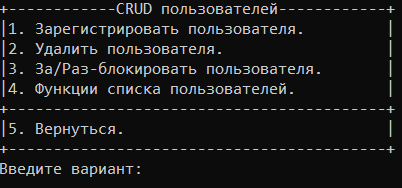


Рисунок 4.4 – Отображение окна просмотра всех товаров

Далее при выборе опции «Функции списка пользователей» происходит перенаправление в следующее окно, в котором можно подключить фильтр с сортировкой и получить список пользователей, данное окно представлено на рисунке 4.5.

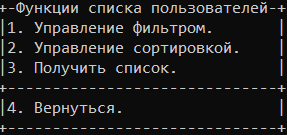


Рисунок 4.5 – Отображение окна функций списка пользователей

При выборе опции «Получить список» выскачет таблица с данными всех пользователей, данная таблица представлена на рисунке 4.6.

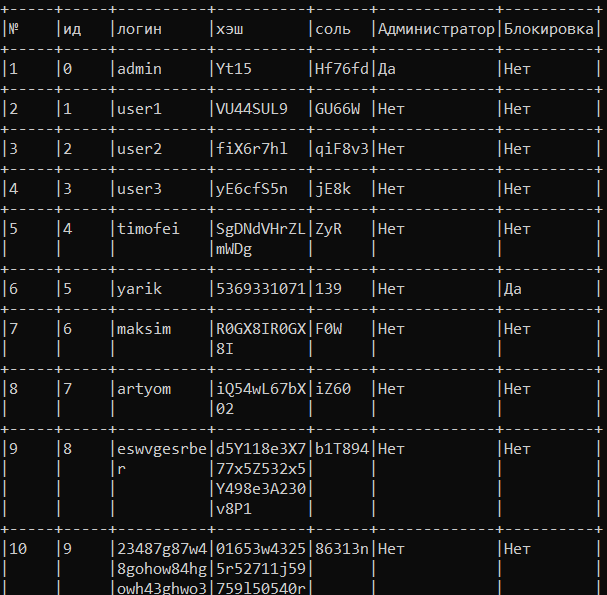


Рисунок 4.6 – Отображение таблицы данных пользователей

## 4.3 Модуль пользователя

После успешной аутентификации с использованием учетных данных пользователя, система автоматически перенаправляет его в пользовательский интерфейс, который отображается в отдельном окне программы, изображенном на рисунке 4.7.

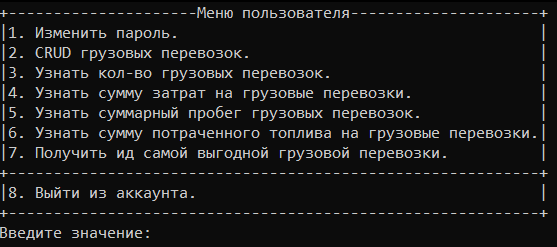


Рисунок 4.7 – Отображение окна пользователя

В данном окне пользователь имеет доступ к обширной информации о своем профиле, включая уникальный идентификатор, логин, номер телефона, регион и адрес. Кроме того, представлен широкий спектр функционала, доступного пользователю:

* изменить пароль: позволяет изменить пароль текущего аккаунта;
* узнать количество грузовых перевозок;
* узнать сумму затрат на грузовые перевозки;
* узнать суммарный пробег грузовых перевозок;
* узнать сумму потраченного топлива на грузовые перевозки;
* получить идентификатор самой выгодной грузовой перевозки;
* CRUD грузовых перевозок: позволяет работу с грузовыми перевозками;
* выйти из аккаунта: возвращает пользователя в окно авторизации.

Это окно обеспечивает удобный и интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия пользователя с программой, позволяя ему легко управлять своим профилем и осуществлять различные операции в системе.

При выборе опции «CRUD Грузовых перевозок» пользователь будет перенаправлен в окно, где будут доступны ему функции для работы с грузовыми перевозками. Данное окно представлено на рисунке 4.8.

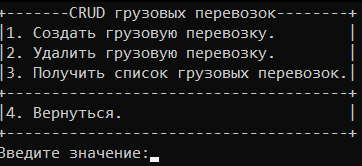


Рисунок 4.8 – Отображение окна CRUD грузовых перевозок

При выборе опции «Создать грузовую перевозку» пользователь будет перенаправлен в окно, где отображается список для заполнения полной формы грузовой перевозки. Данное окно представлено на рисунке 4.9.

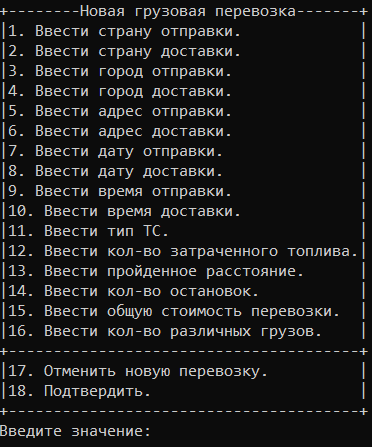


Рисунок 4.9 – Отображение окна создания грузовой перевозки

Пользователь также имеет возможность изменять пароль своего аккаунта. Для этого он должен выбрать опцию «Изменить пароль» из меню. После выбора этой опции пользователь перенаправляется в окно, где у него запрашивают новый пароль, как показано на рисунке 4.10.



Рисунок 4.10 – Отображение окна изменения пароля

После успешного ввода пароля отобразится выбор на подтверждение нового пароля. Окно успешного создания нового пароля представлено на рисунке 4.11.

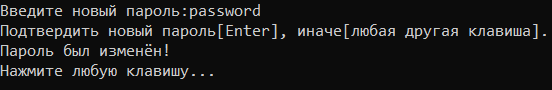


Рисунок 4.11 – Отображение окна изменения пароля

В целом, руководство пользователя создано таким образом, чтобы обеспечить простоту и эффективность использования программы для всех категорий пользователей.

# Заключение

В результате выполнения курсовой работы была достигнута цель оптимизации процесса учета грузовых перевозок посредством разработки консольного приложения. Изучен процесс учета грузовых перевозок, что привело к решению различных проблем. В ходе работы была разработана программа учета грузовых перевозок. Учтены все требования, поставленные для конкретной специфики предметной области: возможность эффективной регистрации перевозок. Разработанная система способна сохранять всю необходимую информацию на неограниченный срок, обеспечивая повторное использование, стабильность, безопасность данных, и, кроме того, не нарушает авторские права и патенты. Оригинальность пояснительной записки составляет 99%.

В первом разделе проведен тщательный анализ учета грузовых перевозок. В этом разделе рассмотрены ключевые аспекты, такие как особенности грузовых перевозок, анализ бухгалтерской отчетности, а также создание информационной модели, отражающей специфику этой области. Было добавлено применение методологии IDEF0, чтобы глубже проанализировать процесс проведения учета грузовых перевозок. Разработана математическая модель учета грузовых перевозок, учтено влияние конкурентов на отрасль. Кроме того, были созданы диаграммы UML для визуализации структуры системы, блок-схемы алгоритмов работы программы, сформулированы технические задачи и предоставлено руководство пользователя.

Во втором разделе описано проектирование и разработка автоматизированной системы управления учетом грузовой перевозки. Этот этап дал возможность более подробно понять и определить оптимальные решения в сфере учета перевозок. Раздел включает цели проектирования, модульную структуру программы, пользовательские функции, а также блок-схемы алгоритмов, иллюстрирующие логику системы.

Третий раздел посвящен разработке программного обеспечения, включающей архитектуру веб-приложения, используемые технологии и фреймворки, обеспечивающие эффективное функционирование программы. Здесь рассматриваются выбор технологических стеков, структура кода и методы обеспечения безопасности системы. Особое внимание уделяется надежности, масштабируемости и производительности, чтобы система могла справляться с высокими нагрузками и обеспечивать безопасную работу.

В четвертом разделе дается характеристика программного продукта после его разработки и развертывания. Также проведен анализ целесообразности инвестиций в разработку, с учетом предполагаемой рентабельности проекта. В результате оценки эффективности разработки продемонстрирована высокая рентабельность, подтверждающая обоснованность вложений. Была успешно достигнута основная цель настоящей работы – улучшение процесса грузовых перевозок и оптимизация операций, связанных с этим процессом. Решение данной задачи включало в себя тщательный анализ особенностей работы грузовых перевозок, разработку программного обеспечения для учета перевозок, а также создание эффективной системы управления данными и операциями.

В результате проведенного исследования и анализа процесса учета грузовых перевозок были выявлены ключевые аспекты, влияющие на эффективность бизнеса. Программное обеспечение разработано с учетом этих особенностей, обеспечивая возможность надежного учета перевозок, анализа инвентаря и управления бизнес-процессами.

Создание программной поддержки привело к существенному снижению трудозатрат как для пользователей, использующих систему для учета грузовых перевозок, так и для администраторов, занимающегося оперативными процессами. Уникальные функциональности программы, такие как точный расчет и долгосрочное сохранение всей необходимой информации, сделали не только эффективным инструментом учета, но и устойчивым решением для долгосрочного использования.

Для гарантии оригинальности разработанной программы и выполнения требований к антиплагиату, в ходе работы были проведены проверки на уникальность кода, использовались надежные источники информации, а также соблюдались нормы авторского права. Кроме того, все элементы программы, включая алгоритмы, структуры данных и логика работы, были разработаны с нуля, исключая возможность копирования из других источников.

Таким образом, данная работа успешно достигла поставленных целей, предложив полноценное программное решение для учета грузовых перевозок, способствуя улучшению операционной эффективности и снижению трудозатрат.

# Список использованных источников

1. Иванов, А. А., Петров, Б. Б. (2020). «Управление грузовыми перевозками.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://example.com/cargo-sales-management>. – Дата обращения: 30.04.2024.
2. «Методология IDEF0: основы и примеры применения.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://example.com/idef0-methodology>. – Дата обращения: 01.05.2024.
3. «Методическое пособие по тестированию программного обеспечения.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://example.com/testing-guide>. – Дата обращения 30.04.2024.
4. «Алгоритмы и структуры данных в приложениях для бизнеса.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://example.com/business-algorithms>. – Дата обращения: 01.05.2024.
5. Сидорова, В. В. (2018). «Автоматизированные системы управления продажами». Минск: Издательство «Учебник», 300 с
6. Кузнецов, Г. Г., Смирнов, Д. Д. (2019). «Проектирование UML-диаграмм.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://example.com/uml-diagrams-design>. – Дата обращения 29.04.2024.

[7] Антиплагиат [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://antiplagiat.ru/>. – Дата обращения: 02.04.2024.

# Приложение А

**(обязательное)**

**Отчет о проверке на заимствования в системе «Антиплагиат»**

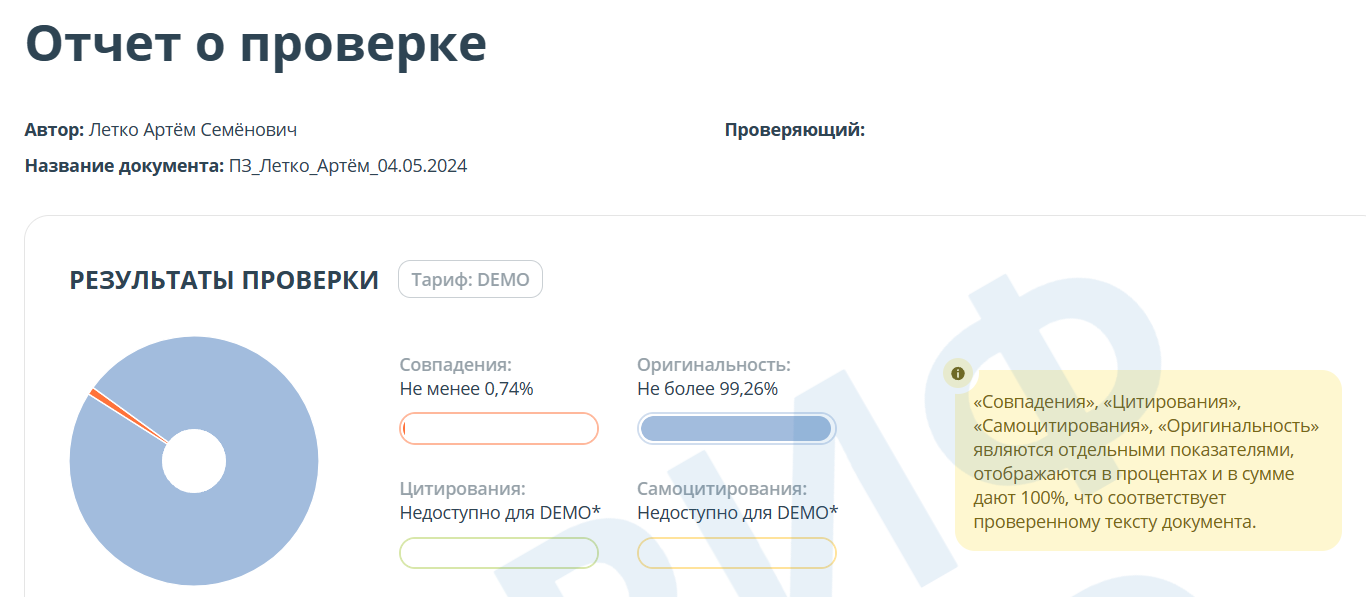


Рисунок А.1 – Отчет о проверке на заимствования в системе «Антиплагиат»

# Приложение Б

**(обязательное)**

**Листинг кода алгоритмов, реализующих основную бизнес-логику приложения**

Функция генерации соли для хэша:

char\* generateSolid() {

int lengthSolid = rand() % (LENGTHMAXSOLID + 1 - LENGTHMINSOLID) + LENGTHMINSOLID;

char\* solid;

if (solid = (char\*)malloc(sizeof(char) \* (lengthSolid + 1))) {

solid[lengthSolid] = '\0';

for (int \_char = 0; \_char < lengthSolid; \_char++)

solid[\_char] = rand() % 2 ? (rand() % 10 + '0') : ((rand() % 2 ? 'a' : 'A') + rand() % 26);

return solid;

}

else {

printf("\nНе удалось выделить память в generateSolid!");

return NULL;

}

}

Функция хеширования пароля вместе с солью:

char\* toHash(char\* password, char\* solid) {

int lengthSolid = (int)strlen(solid), lengthPassword = (int)strlen(password);

char\* hash;

if (hash = (char\*)malloc(sizeof(char) \* (lengthPassword + 1))) {

hash[lengthPassword] = '\0';

for (int \_char = 0; \_char < lengthPassword; \_char++) {

char characterSolid = solid[\_char % lengthSolid], characterPassword = password[\_char];

char characterSolidRemainder = characterSolid - (characterSolid <= '9' ? '0' : (characterSolid <= 'Z' ? 'A' : 'a'));

char characterPasswordRemainder = characterPassword - (characterPassword <= '9' ? '0' : (characterPassword <= 'Z' ? 'A' : 'a'));

char sumRemainders = characterPasswordRemainder + characterSolidRemainder;

hash[\_char] = (char)(characterSolid <= '9' ? (sumRemainders % 10 + '0') : (characterSolid <= 'Z' ? ((sumRemainders) % 26 + 'A') : (sumRemainders % 26 + 'a')));

}

return hash;

}

else {

printf("\nНе удалось выделить память в toHash!");

pressAnyButton();

return NULL;

}

}

Функция добавления пользователя в файл:

int addUserFileUsers(struct User\* newUser) {

struct User\* arrayUsers = NULL, \*newArrayUsers = NULL;

int countUsers = 0;

if (inputFileUsers(&arrayUsers, &countUsers)) {

if (newArrayUsers = (struct User\*)malloc(sizeof(struct User) \* (countUsers + 1))) {

int newId = 0, idFinded = 0;

while (!idFinded) {

newId++;

for (int \_id = 0; \_id < countUsers; \_id++)

if (arrayUsers[\_id].id == newId)

break;

else if (\_id + 1 == countUsers)

idFinded = 1;

}

newUser->id = newId;

for (int \_user = 0; \_user < countUsers; \_user++) {

newArrayUsers[\_user].id = arrayUsers[\_user].id;

newArrayUsers[\_user].blocked = arrayUsers[\_user].blocked;

newArrayUsers[\_user].privilege = arrayUsers[\_user].privilege;

newArrayUsers[\_user].login = \_strdup(arrayUsers[\_user].login);

newArrayUsers[\_user].hash = \_strdup(arrayUsers[\_user].hash);

newArrayUsers[\_user].solid = \_strdup(arrayUsers[\_user].solid);

}

newArrayUsers[countUsers++] = \*newUser;

if (saveFileUsers(&newArrayUsers, &countUsers)) {

if (newArrayUsers)

free(newArrayUsers);

if (arrayUsers)

free(arrayUsers);

return 1;

}

if (newArrayUsers)

free(newArrayUsers);

}

else

printf("\nНе удалось выделить память для нового пользователя!\n");

if (arrayUsers)

free(arrayUsers);

}

pressAnyButton();

return 0;

}

# 

# Приложение В

**(обязательное)**

**Схемы алгоритмов системы**

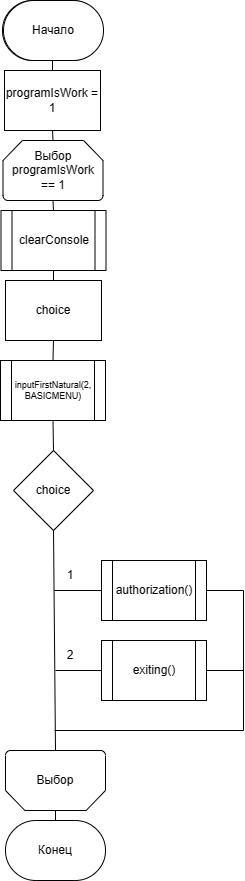


Рисунок В.1 – Схема алгоритма работы системы

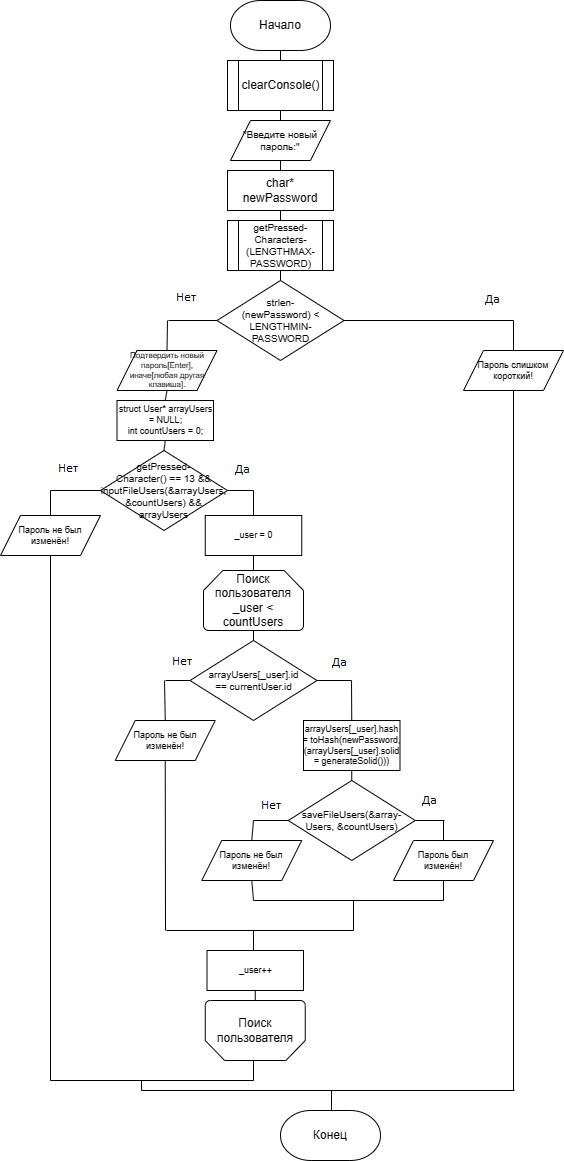


Рисунок В.2 – Схема алгоритма работы функции изменения пароля у пользователя

# Приложение Г

**(обязательное)**

**Схема BPMN – модели системы**

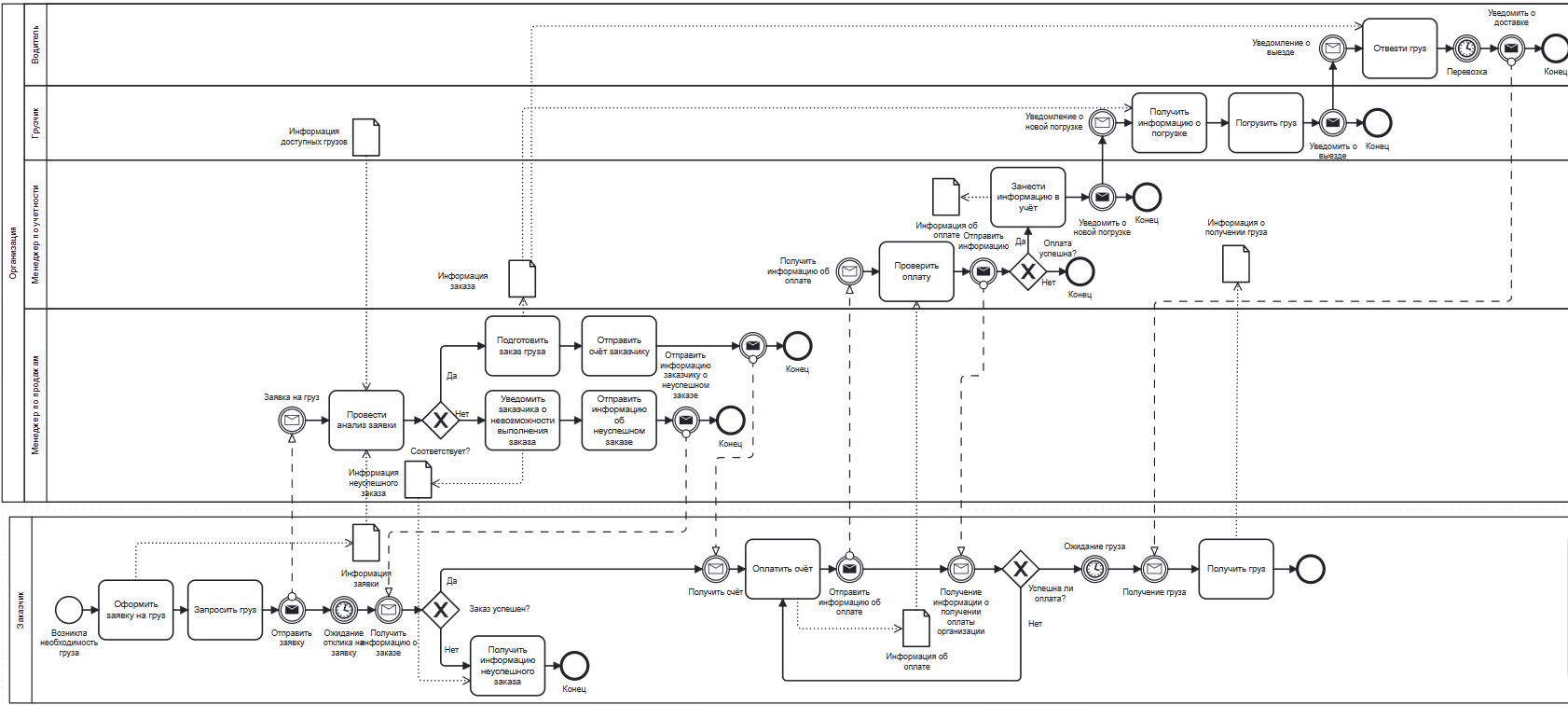


Рисунок Г.1 – BPMN – модель учета грузовых перевозок

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | | | | | Наименование | | | Дополнитель-ные сведения | | | |
|  | | | | | Текстовые документы | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
| БГУИР КР 6-05-0611-01 026 ПЗ | | | | | Пояснительная записка | | | 51 с. | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
|  | | | | | Графические документы | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
| ГУИР 425196 001 ПЛ | | | | | Описание процесса проведения | | | Формат А4 | | | |
|  | | | | | учета груза в IDEF0 | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
| ГУИР 425196 002 ПЛ | | | | | Схема алгоритма изменения | | | Формат А4 | | | |
|  | | | | | Пароля пользователя | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
| ГУИР 425196 003 ПЛ | | | | | Плакат BPMN-модель процесса | | | Формат А4 | | | |
|  | | | | | «Учет грузовых перевозок» | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
| ГУИР 425196 004 ПЛ | | | | | Плакат модели представления | | | Формат А4 | | | |
|  | | | | | программного средства | | |  | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |
| ГУИР 425196 005 ПЛ | | | | | Скриншоты рабочих окон | | | Формат А4 | | | |
|  | | | | | программного средства | | |  | | | |
|  |  |  |  |  | БГУИР КР 6-05-0611-01 026 ПЗ | | | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Изм. | Л. | № докум. | Подп. | Дата | Разработка программы учёта грузовых перевозок  Ведомость курсового  проекта | Лит | | | | Лист | Листов |
| Разраб. | | Летко |  |  |  | Т | |  | 1 | 1 |
| Пров. | | Литвинова |  |  | Кафедра ЭИ  гр. 378103 | | | | | |
| Т.контр. | | Литвинова |  |  |
| Рец. | |  |  |  |
| Н.контр | |  |  |  |
| Утв. | | Литвинова |  |  |
|  | |  |  |  |