

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Направление 09.03.03 Прикладная информатика

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учёта и анализа работы деревообрабатывающего предприятия УДК 004.658:674

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернышева Т. Ю.	к.т.н., доц.		

Со-руководитель по разделу «Концепция стартап-проекта»

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ШИП	Ерёмина С. Л.	д.э.н., профессор		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Телипенко Е. В.	к.т.н., доц.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
09.03.03 Прикладная информатика	Чернышева Т. Ю.	к.т.н., доц.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с информатизацией и автоматизацией прикладных процессов; созданием, внедрением, эксплуатацией и управлением информационными системами в прикладных областях, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Разрабатывать проекты автоматизации и информатизации прикладных процессов, осуществлять их реализацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и технологий программирования, технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надёжности
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных в области информатизации и автоматизации прикладных процессов и создания, внедрения, эксплуатации и управления информационными системами в прикладных областях
P6	Внедрять, сопровождать и эксплуатировать современные информационные системы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать знание правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, осведомлённость в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
P12	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Направление 09.03.03 Прикладная информатика

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Чернышева Т. Ю.
«__» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту

Группа	ФИО
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич

Тема работы

Информационная система учёта и анализа деятельности деревообрабатывающего предприятия

Утверждена приказом директора	№6/с от 30.01.2020г.
-------------------------------	----------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы	31.05.2020 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования: процесс учёта и анализа деятельности малого предприятия по заготовке древесины и производству пиломатериалов. Информационная система выполняет функции: 1) учёт производства; 2) учёт продаж пиломатериалов; 3) анализ хозяйственной деятельности.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы. 2. Объект и методы исследования: Анализ деятельности предприятия, задачи исследования, поиск инновационных вариантов. 3. Расчёты и аналитика: Теоретический анализ, инженерный расчёт, конструкторская разработка, организационное проектирование. 4. Результаты проведённого исследования: Прогнозирование последствий реализации проектного решения, квалиметрическая оценка проекта. 5. Концепция стартап-проекта. 6. Социальная ответственность.

Перечень материала	графического	1. Схема документооборота 2. Входная и выходная информация 3. Информационно-логическая модель 4. Структура интерфейса
-------------------------------	---------------------	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Концепция стартап-проекта	Ерёмина С. Л., профессор ШИП
Социальная ответственность	Телипенко Е. В., доцент

Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	30.01.2020г.
---	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернышева Т. Ю.	к.т.н., доц.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»

Студенту:

Группа	ФИО
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич

Школа	ЮТИ ТПУ	Отделение	ОЦТ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	09.03.03 Прикладная информатика

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создаётся в результате выполнения НИОКР	Перечень свойств и функция ИС.
2. Способы защиты интеллектуальной собственности	Методы защиты интеллектуальной собственности на разработку ИС.
3. Объём и ёмкость рынка	Определение максимального потенциального объёма рынка и оптимальной стоимости ИС.
4. Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт	Описание состояния рынка ИТ.
5. Себестоимость продукта	Расчёт затрат на разработку ИС.
6. Конкурентные преимущества создаваемого продукта	Описание конкурентных преимуществ ИС.
7. Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными и мировыми аналогами	Сравнение ИС с аналогами.
8. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта	Словесное описание потенциального потребителя ИС.
9. Бизнес-модель проекта и стратегия продвижения	Описание бизнес-модели

Перечень графического материала

1. Матрица Остервальдера (представлена на слайде)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал со-руководитель:

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ШИП	Ерёмина С. Л.	Д.Э.Н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту

Группа	ФИО
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	ОЦТ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	09.03.03 Прикладная информатика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения.</i>	<p>Объект исследования: Параметры кабинета. Параметры микроклимата. Параметры трудовой деятельности. Основные характеристики используемого осветительного оборудования.</p>
<i>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i>	<p>ГОСТ 12.4.021-75 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования»; ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»; СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»; ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности»; ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности»; СанПин 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видео дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»; ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»; СанПин 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»; СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»; ГОСТ 12.1.003-76 «Шум. Общие требования безопасности»; ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»; ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i>	Вредные факторы: микроклимат; освещение; шум; электромагнитные поля и излучения; эргономика рабочего места.
<i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i>	Опасные факторы: электрический ток, пожароопасность.
<i>3. Охрана окружающей среды:</i>	Вредные воздействия на окружающую среду не выявлены.
<i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</i>	Возможные чрезвычайные ситуации на объекте: пожар.

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:

Закон Кемеровской Области от 4 июля 2002 года № 50-ОЗ «Об охране труда» (с изменениями на 11 марта 2014 года);
Федеральный Закон N 7-ФЗ от 10 января 2002 Года «Об Охране Окружающей Среды» (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 N 122-ФЗ).

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Телипенко Е. В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич		

Abstract

Bachelor qualification work contains 80 pages, 24 figures, 11 tables, 15 sources, 6 applications.

Keywords: logging; timber processing; small business; remote enterprise; automatic information system; recording; analysis; automation.

The research object is the process of recording and analysis of a small business for the production of wood and lumber.

The purpose of the bachelor qualification work is to design an information system for recording and analysing the business activities of a small business for the production of wood and lumber.

Tasks:

- conduct a theoretical analysis;
- study the existing analogues;
- design an information system;
- create the information system;
- test the information system.

As a result, the information system is created. It performs the following functions: production recording; lumber sales recording; business activities analysis.

Development environment is «1С:Предприятие».

Implementation and scope. The information system is recommended with small businesses for the production of wood and lumber within the head of the business level.

The plans are to test the information system with trial implementation for one year. In case of successful implementation the module «Agriculture» will be designed on the same basis.

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 80 листов, 24 рисунка, 11 таблиц, 15 источников, 6 приложений.

Ключевые слова: лесопромышленный комплекс; лесозаготовка; лесопереработка; автоматизированная информационная система; малое предприятие; удалённое предприятие; учёт; анализ; автоматизация.

Объектом исследования является процесс учёта и анализа деятельности малого предприятия по заготовке древесины и производству пиломатериалов.

Целью ВКР является разработка информационной системы учёта и анализа деревообрабатывающего предприятия.

Задачи:

- провести теоретический анализ области применения;
- рассмотреть существующие аналоги;
- спроектировать информационную систему;
- разработать информационную систему;
- провести тестирование информационной системы.

В результате создана информационная система, выполняющая следующие функции: учёт производства; учёт продаж пиломатериалов; анализ хозяйственной деятельности.

Среда разработки: «1С:Предприятие 8.3»

Степень внедрения и область применения: информационная система рекомендуется к применению на малых предприятиях по заготовке древесины и производству пиломатериалов на уровне руководителя предприятия.

Планируется провести тестирование разработанной системы пробным внедрением сроком на 1 год. В случае удачного тестирования предполагается разработка модуля «Сельское хозяйство» на такой же основе.

Список использованных сокращений

- БД – база данных;
- ВВП – валовый внутренний продукт;
- ВТ – вычислительная техника;
- ГСМ – горюче-смазочные материалы;
- ИП – индивидуальный предприниматель;
- ИС – информационная система;
- ИТ – информационные технологии;
- ЛПК – лесопромышленный комплекс;
- ОРБД – объектно-реляционная база данных;
- ОС – операционная система;
- ПК – персональный компьютер;
- ПО – программное обеспечение;
- СУБД – система управления базами данных;
- ТПП – торгово-промышленная палата;
- УПД – универсальный передаточный документ;
- ФОТ – фонд оплаты труда;
- ЧПУ – числовое программное управление;
- ЭВМ – электронная вычислительная машина;
- B2B – Business To Business, сегмент рынка, в котором потребителями являются другие предприятия;
- ODBC – Open Database Connectivity, программный интерфейс доступа к базам данных, разработанный компанией Microsoft;
- VBA – Visual Basic for Applications, язык программирования сценариев и макрокоманд для приложений компании Microsoft.

Оглавление	С.
Введение.....	13
1 Обзор литературы	15
2 Объект и методы исследования	18
2.1 Анализ деятельности организации.....	18
2.2 Постановка проектной задачи.....	20
2.3 Поиск инновационных вариантов	24
3 Расчёты и аналитика	26
3.1 Теоретический анализ.....	26
3.2 Инженерный расчёт	26
3.3 Технологическое проектирование.....	28
3.3.1 Описание применения ИС.....	28
3.3.2 Обоснование выбора инструментальных программных средств ...	29
3.4 Технологическое проектирование.....	36
3.5 Организационное проектирование	47
4 Результаты проведённого исследования	48
5 Концепция стартап-проекта	49
5.1 Основные качества продукта, решаемая продуктом проблема.....	50
5.2 Защита интеллектуальной собственности.....	51
5.3 Объём и ёмкость рынка	51
5.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли	53
5.5 Расчёт себестоимости информационной системы.....	54
5.6 Конкурентные преимущества продукта	56
5.7 Описание целевых сегментов потребителей	56
5.8 Бизнес-модель проекта и стратегия продвижения	59
6 Социальная ответственность	61
6.1 Описание рабочего места	61
6.2 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды	62
6.2.1 Производственное освещение.....	62

6.2.2 Микроклимат	63
6.2.3 Шум	64
6.2.4 Запылённость воздуха	64
6.2.5 Электробезопасность и пожароопасность.....	64
6.3 Охрана окружающей среды	65
6.4 Заключение по разделу «Социальная ответственность»	65
Заключение	66
Список публикаций.....	68
Список использованных источников	69
Приложение А. Структура отношений БД.....	71
Приложение Б. (справочное) Условные обозначения данных.....	74
Приложение В. Схема базы данных.....	76
Приложение Г. Форма отчёта «Анализ хозяйственной деятельности».....	77
Приложение Д. Справочники ИС	78
Приложение Е. Схема расположения источников света	80
CD 700 MB	В конверте на обороте обложки
Графический материал:	
Документооборот	Демонстрационный лист 1
Информационно-логическая модель	Демонстрационный лист 2
Декомпозиция модели IDEF0 по функциям ИС	Демонстрационный лист 3
Схема интерфейса	Демонстрационный лист 4

Введение

В современной России политика государства направлена на развитие и поддержку малого бизнеса. Однако, за руководителем остаются проблемы повышения прибыльности предприятия, эффективности работы персонала, создания оптимальной структуры управления и т.п. Ему приходится принимать решения в условиях неопределённости и риска, что вынуждает его постоянно держать под контролем различные аспекты хозяйственной деятельности, отражённой в большом количестве документов, содержащих разнородную информацию. Грамотно обработанная и систематизированная, она является условием эффективного управления производством, а отсутствие достоверных данных может привести к неверному управленческому решению и, как следствие, серьёзным убыткам.

Дополнительно наше государство обязало все малые предприятия иметь электронные средства регистрации продаж. Для облегчения работы с подобным устройством необходима информационная система, которая будет хотя бы минимально анализировать хозяйственную деятельность предприятия. Дополнительно такая система снизит нагрузку на руководителя (или иное ответственное лицо), которому после внедрения ИС нужно будет решать куда меньший объём оперативных задач.

К сожалению, рынок не в состоянии обеспечить малые предприятия необходимым программным продуктом, удовлетворяющим всем требованиям, выдвигаемым такими предприятиями: автономность, простота, дешевизна и т.д. Да, сейчас имеются проекты для малых предприятий – но они зачастую слишком общие, так как разработка отдельной системы даже для отрасли уже стоит на порядок дороже, что уж говорить об отдельных предприятиях.

Малые предприятия лесоперерабатывающей отрасли в России имеют свои особенности по сравнению с другими отраслями. Это, зачастую, удалённость от промышленных центров, валовое производство,

непредсказуемость заготовок и производства. При подобных условиях усложняется не только разработка, но и сопровождение ИС (в частности потому, что при любой возникающей ошибке проконсультировать удалённо не выйдет из-за отсутствия связи, поэтому при разработке надо писать полное руководство пользователя, а при сопровождении – ехать на место при условии, что разработчик находится достаточно далеко).

Целью данной ВКР является разработка информационной системы учёта и анализа предприятия по заготовке древесины и производству пиломатериалов.

1 Обзор литературы

Вычислительная техника в лесном хозяйстве России-СССР используется уже более 50 лет. В настоящее время в лесоперерабатывающем комплексе (ЛПК) наиболее распространены следующие информационные системы (ИС):

- ERP «Галактика» – полноценная ERP-система, имеющая одно из решений, специализированное для ЛПК;
- «1С:ERP» и «1С:КА2» – полноценная ERP-система, имеющая одно из решений, специализированное для ЛПК;
- «Неосистемы:Лесозавод» – специализированное решение на платформе «1С:Предприятие»;
- «1С:УНФ» – универсальное решение для малого бизнеса.

Техническая база вычислительной техники (ВТ) имеет, в целом, тенденцию к улучшению. Однако, если рассматривать отдельно крупные и мелкие предприятия, то заметно, что крупные предприятия сильно опережают мелкие в качественном и количественном составе ВТ, так как на малых предприятиях зачастую используется устаревшее или слабое оборудование и программное обеспечение (ПО). Такая же картина складывается при анализе органов управления лесным хозяйством: чем крупнее управляющая структура, тем лучше состояние технической базы ВТ.

Ещё в 2000 году была обозначена проблема отсутствия единых стандартов по разработке пакетов прикладных программ для предприятий и управляющих структур ЛПК [3]. На тот момент это было связано с распространением несовместимых вычислительных центров ЭВМ (ЕС ЭВМ, СМ-ЭВМ, ПЭВМ). В настоящее время обозначенная проблема не решена явным образом: программные продукты имеют схожую, но не совершенно одинаковую структуру, а государственного (как и любого иного) стандарта о разработке ПО для ЛПК нет.

Разработку информационных систем для ЛПК также затрудняет состояние отрасли в целом. Охарактеризовать его иначе, чем «плачевное», к сожалению нельзя.

России принадлежит 25% мировых запасов лесных ресурсов, при этом на её долю приходится 14% мирового экспорта круглого леса (2 место после Новой Зеландии – 16%, следующие США – 9%), 20% мирового экспорта пиломатериалов (1 место, следующая Канада 19%), 17% мирового экспорта шпона (1 место, следующая Канада 13%). Экспорт более сложной древесной продукции (бумага, мебель) крайне мал или вовсе отсутствует: доля России на мировом рынке лесных товаров не превышает 5%. Таким образом, в России ЛПК характеризуется низким уровнем проработки древесины [4].

При расчётной лесосеке ок. 540 млн куб. м. используется (легально) только 1/5 этого объёма. На долю ЛПК приходится только 3,8% выпуска продукции и 1,5% ВВП.

ЛПК не попал в список приоритетных отраслей промышленности.

Исторически сложившаяся политика при отсутствии в структурах государственного управления представителей ЛПК и большое влияние государственной системы на бизнес привели к большому количеству поправок в лесной кодекс (только с 2007 по 2014 было принято 28 ФЗ), большинство из которых касались передачи обязанностей государства по ведению лесного хозяйства, охране и защите лесов на арендаторов, а также укрупнению лесозаготовок, а не углублению переработки древесины. Критика этого лесного кодекса не умолкает со дня его принятия [5, 6]

«Оптимизация» системы ведения лесного хозяйства. Сокращено количество лесничих и управленцев на местах. Пример – Шегарское лесничество, где на площадь в 310 737 га осталось всего 2 штатных лесничих [5].

Прямое следствие предыдущего фактора – незаконная вырубка лесов. По официальной статистике она составляет 13%, по неофициальным – намного выше.оборот импортной древесины с неясным происхождением в Европе – 25%, в Китае и Японии – 50 и 40% соответственно.

Устаревшие данные. Последняя плановая оценка лесного фонда, в т.ч. картографическая, проводилась в 1980-е гг, поэтому на руках у производителей и управляющих структур имеются данные, зачастую не соответствующие действительности.

Общее устаревание промышленного оборудования. Большая часть оборудования старше 25 лет и не может обеспечить ни необходимой точности, ни необходимой скорости производства.

Предыдущий фактор и действия государства привели к конкуренции предприятий ЛПК с китайскими производителями. Последних, правда, обязали содержать местных работников не менее 50% штатного состава, но местные производители в силу вышеперечисленных факторов не могут конкурировать с приезжими, так как китайские предприятия имеют более современное оборудование, в т.ч. с ЧПУ, их финансово поддерживает правительство КНР. Кроме этого, для отрасли в целом китайские предприятия несут исключительно отрицательные последствия: вырубку лесов подобные предприятия зачастую производят сплошную вне зависимости от условий, что противоречит и стандартам, и здравому смыслу, а вся продукция (в основном, это пиломатериалы) отправляется в КНР.

Таким образом, ЛПК в России постепенно приходит в упадок. Прежде, чем развивать ИТ в отраслях ЛПК, необходимо развить саму лесоперерабатывающую отрасль, машиностроение и управление ЛПК. В нынешних условиях все программно-аппаратные и программные решения для отраслей ЛПК могут создаваться исключительно точно, под нужды отдельно взятых предприятий. Именно поэтому наиболее распространённые решения, приведённые в начале данного раздела, ориентированы на предприятие, а не на отрасль и, тем более, не на комплекс в целом.

2 Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

Информационная система создавалась по заказу ИП «Веретенников Дмитрий Дмитриевич», находящегося по адресу Томская область, Шегарский район, с. Бушуево, ул. Кооперативная, д. 7.

Структура организации предприятия представлена на рисунке 2.1.

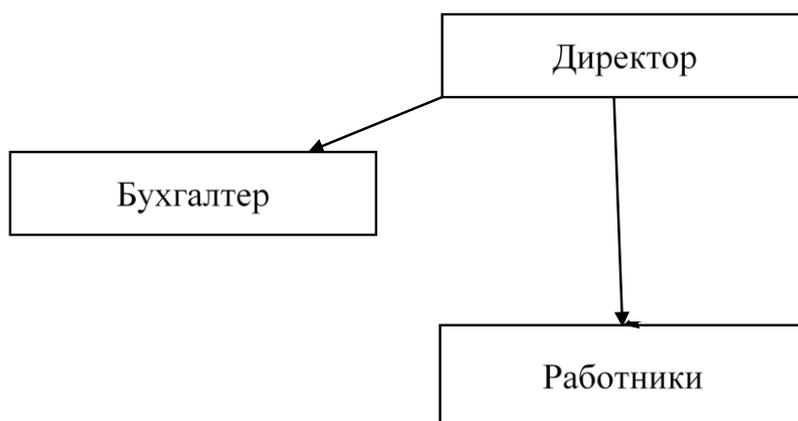


Рисунок 2.1 – Структура организации

Представим производственные задачи и ключевые показатели производства (табл. 1), а также схему документооборота (рисунок 2.2).

Таблица 1

№ п/п	Производственные задачи	Показатели производства
1.	заготовка древесины;	валовая прибыль, руб.
2.	производство пиломатериалов;	расход ГСМ на куб.м. заготовленной древесины (величина условно постоянная), л/м ³
3.	продажа пиломатериалов.	расход ГСМ на куб.м. доставленного пиломатериала, л/м ³
4.		полные расходы, руб.
5.		доля непредвиденных затрат в полных расходах, %

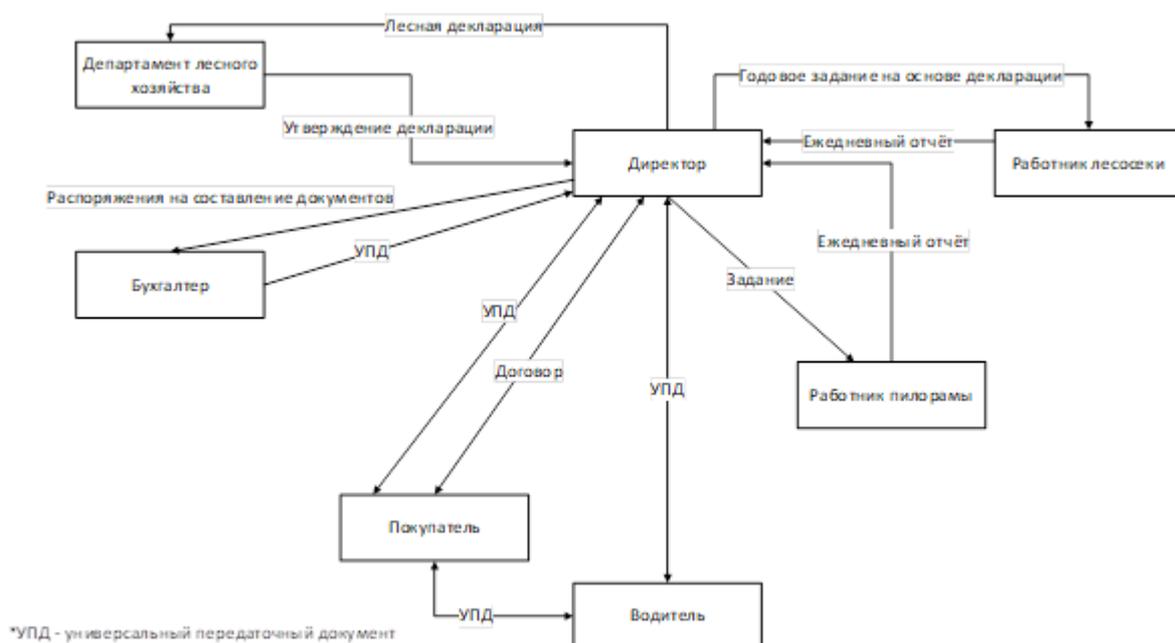


Рисунок 2.2 – Схема документооборота

Ежегодно при анализе деятельности предприятия обнаруживаются недостатки в прибыли. Руководитель предприятия полагает, что причиной недостатка являются либо чрезмерные расходы на хозяйственную деятельность в период простоя (сентябрь-октябрь), либо воровство среди сотрудников. Также источником подобных потерь может служить добавление нескольких единиц пиломатериала при отгрузке покупателю. Возникает это по следующей причине: так как в 1 куб.м. не помещается целое число пиломатериалов, обычно отгрузка происходит с избытком (например, как показано в формуле 1, в 1 куб.м. входит $33\frac{1}{3}$ единицы доски обрезной 150x25x4, а при отгрузке закладывается не менее 34). Кроме этого, предприятие иногда добавляет ещё несколько единиц пиломатериалов на случай наличия некондиционного товара в отгружаемой партии. Эти два условия также могут приводить к непредвиденным потерям дохода.

$$\frac{1}{0,15 \cdot 0,025 \cdot 4} = 33\frac{1}{3} \quad (1)$$

2.2 Постановка проектной задачи

На начало прохождения практики проектная задача поставлена следующим образом:

Информационная система выполняет следующие функции (рисунок 2.6).

1) Учёт производства (рисунок 2.3). Данная функция содержит три подфункции.

1.1) Ежедневный учёт лесозаготовок.

– Назначение: сбор информации о совершённых за последний рабочий день заготовках круглого леса.

– Входная информация: порода, объём, лесосека.

– Первичные документы: ежедневный отчёт по лесозаготовкам.

– Выходная информация: структурированные данные о лесозаготовках.

– По итогам месяца создаётся месячный отчёт по заготовкам и пиломатериалам.

1.2) Ежедневный учёт пиломатериалов.

– Назначение: сбор информации о переработанном круглом лесе и созданных пиломатериалах за последний рабочий день.

– Входная информация: порода и объём имеющегося круглого леса.

– Первичный документ: ежедневный отчёт по пиломатериалам.

– Выходная информация: данные о переработанном круглом лесе (порода, объём, объём брака), данные о произведённых пиломатериалах (номенклатура, порода, сорт, объём).

– По итогам месяца создаётся месячный отчёт по заготовкам и пиломатериалам.

1.3) Учёт расходов.

– Назначение: сбор информации о расходах за месяц для последующего анализа.

- Входная информация: расходы за месяц по категориям.
- Первичные документы: счета, накладные, чеки и прочие документы, на основании которых фиксируется факт оплаты.
- Выходная информация: структурированные данные по расходам по категориям.
- Отчёт: структура расходов

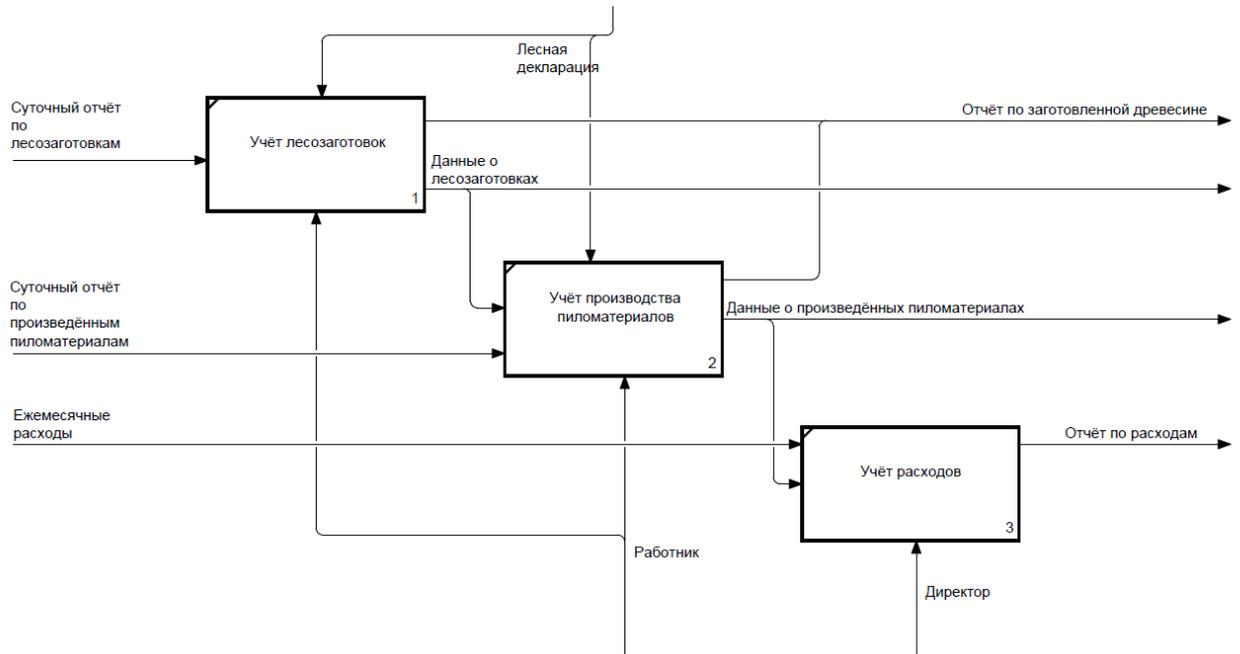


Рисунок 2.3 – Диаграмма «Учёт производства»

2) Учёт продаж пиломатериалов (рисунок 2.4)

- Назначение: сбор и структурирование информации о продажах пиломатериалов для дальнейшего анализа.
- Входная информация: сведения о проданных пиломатериалах (номенклатура, порода, сорт, объём, цена руб/м³), сведения о покупателях.
- Первичные документы: универсальный передаточный документ, счета.
- Выходная информация: сведения о продажах по месяцам.
- Отчёты: месячный отчёт по доходам, остатки на складе.

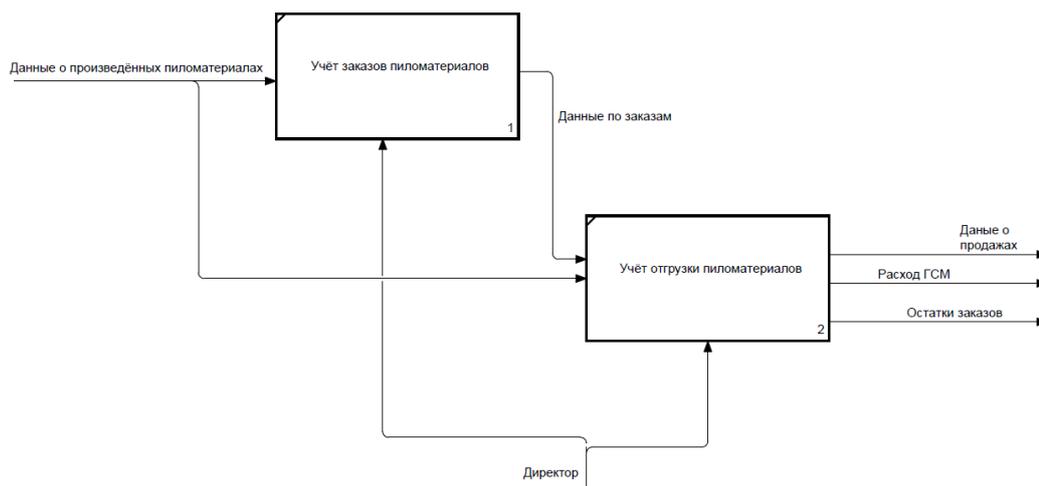


Рисунок 2.4 – Диаграмма «Учёт продаж пиломатериалов»

3) Анализ хозяйственной деятельности (рисунок 2.5).

– Назначение: анализ всех проведённых за определённый период (ориентировочно – месяц) мероприятий на предприятии.

– Входная информация: данные о лесозаготовках, данные о произведённых и проданных пиломатериалах, данные о расходах.

– Первичные документы: лесная декларация, месячный отчёт по доходам, структура расходов.

– Выходная информация: структурированные сведения о деятельности предприятия, потери при продажах.

– Отчёты: отчёт по деятельности предприятия, годовой отчёт о выполнении плана.

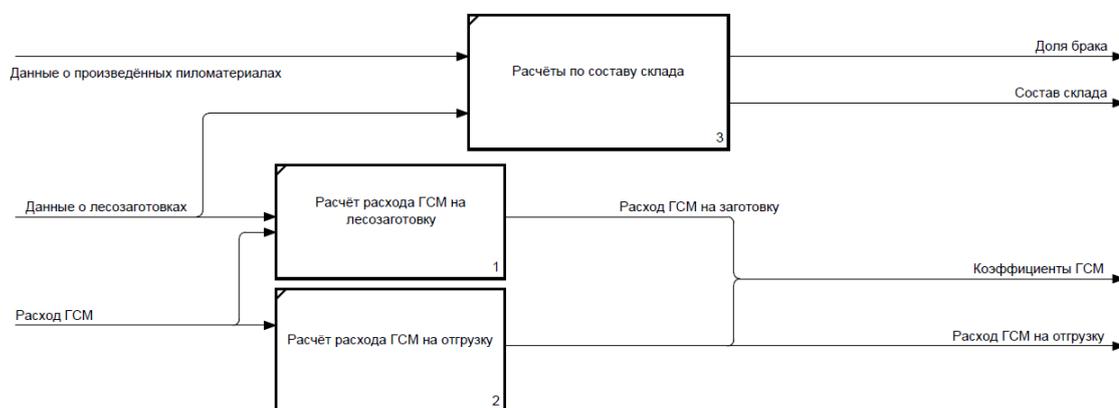


Рисунок 2.5 – Диаграмма «Анализ хозяйственной деятельности»

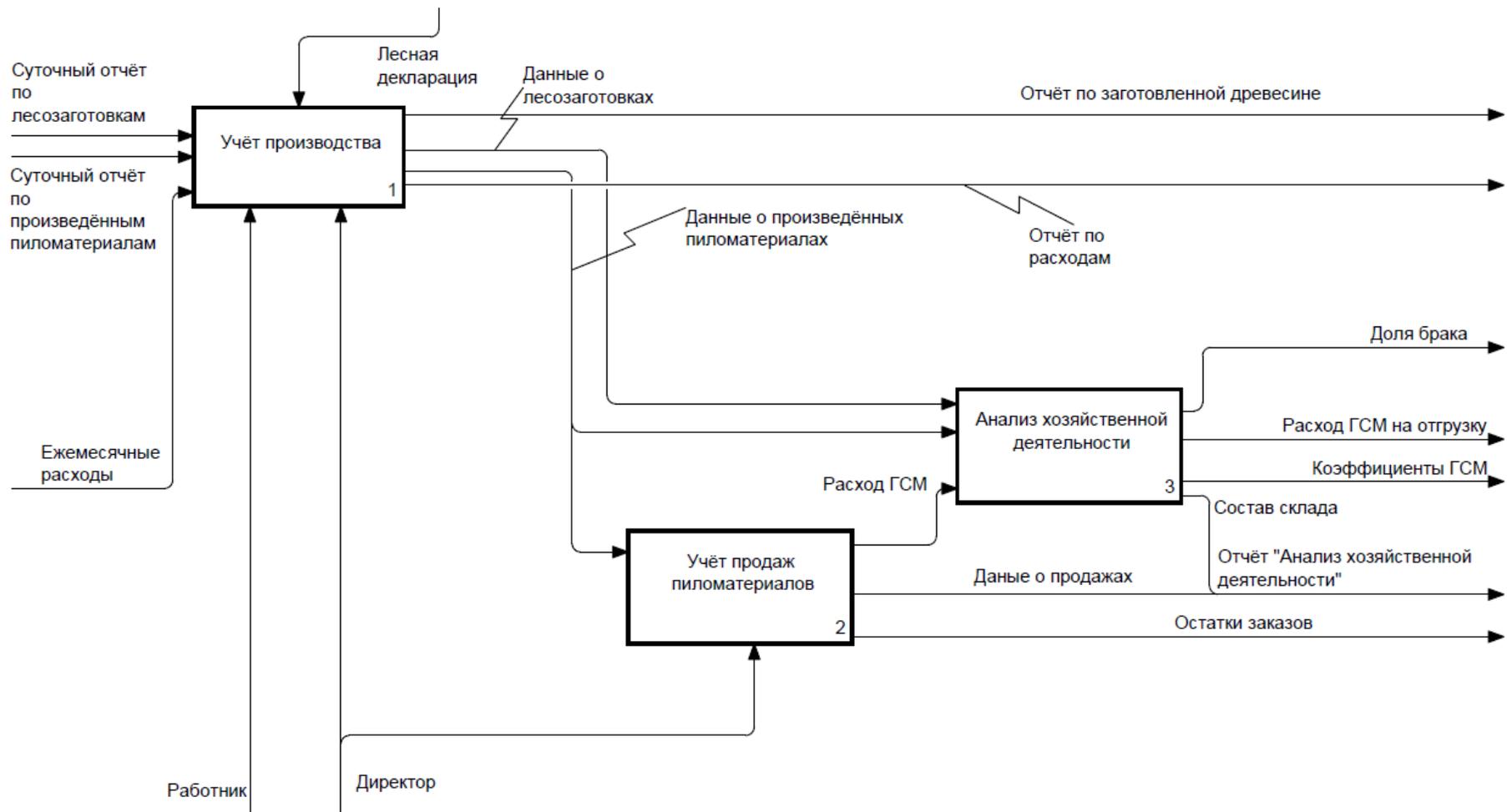


Рисунок 2.6 – Основная декомпозиция

2.3 Поиск инновационных вариантов

Сегодня на рынке имеется ряд программных продуктов для автоматизации деятельности предприятий. Исключая неоправданно дорогие (например, 1С:ERP), а также слишком громоздкие для малого предприятия (пример – «Галактика ERP»), из всего многообразия информационных систем подходящими две: «1С: Управление нашей фирмой», «Неосистемы: Лесозавод Стандарт». Сравнение этих систем по основным критериям приведено в таблице 2.

«1С: Управление нашей фирмой» (1С: УНФ). Программа предоставляет широкие возможности по ведению товарного ассортимента, цен и скидок предприятия, планированию производства и продаж, а также по работе с покупателями и заказчиками. Данная система представляет из себя пример программного продукта, ориентированного на малые предприятия. Её основной недостаток – данная система не является специализированной для отрасли, из чего следует избыточность данных, а также слишком велики окажутся затраты на самостоятельную настройку данной ИС. Кроме того, 1С: УНФ крайне слабо показывает себя на маломощных компьютерах – а именно для таких и разрабатывается информационная система для малого предприятия [9].

«Неосистемы: Лесозавод стандарт» разработана компанией «Неосистемы Северо-Запад». Компания занимается разработкой и сопровождением программных продуктов для 1С в области автоматизации торговли и лесной и бумажной промышленности. Созданная ими система является наиболее специализированной и обеспечивает полный спектр операций и отчётов, необходимых для анализа хозяйственной деятельности. К сожалению, данная система может эффективно применяться только на крупных предприятиях с большой степенью автоматизации, кроме того «Неосистемы: Лесозавод Стандарт» не имеет модуля учёта добычи сырья [10].

Таблица 2 – Сравнение аналогов

Критерий	1С: Управление нашей фирмой	Собственная разработка ИС	Неосистемы: Лесозавод Стандарт
Цена лицензии на 1 ПК, руб.	4 600 или 17 400 с настройкой	20 000	15 000 + + 6 300 за платформу 1С
Настройки	За доплату	да	Предустановленные
Дистрибьютор / разработчик	1С	Free lance	Неосистемы Леспром
Автономность	да	По требованию заказчика	да
Требования к оборудованию	Процессор от 1800 МГц, 1 Гб оперативной памяти, 5 Гб свободного места на диске	По требованию заказчика	Процессор от 1800 МГц, 1 Гб оперативной памяти, 5,5 Гб свободного места на диске
ОС	Windows	Windows	Windows
Время настройки системы, дней	2-5	21	2-5
Время обучения, дней	7-10	2-3	21
Учёт лесозаготовок	Нет, можно симитировать	По желанию заказчика	Нет (только закупка)
Приёмка пиловочника	Как приёмка товара	По стандартам [11, 12]	По стандартам [11, 12]
Управление складами	Полное, множество складов	Частичное, один склад	Полное, множество складов
Процесс производства	Ручная настройка параметров	По условиям производства заказчика	Полный цикл со всеми возможными этапами
Учёт продаж	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Учёт отгрузки товара	По факту отгрузки	По факту отгрузки	По факту отгрузки
Отчётность	Все отчёты, возможные для любой отрасли	Только отчёты, необходимые заказчику	Все отчёты, возможные для ЛПК

3 Расчёты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

Информационная система предприятия реализована в виде реляционной БД. Из-за технических ограничений (см. раздел 3.2) создаваемая БД должна оставаться файловой или храниться целиком в одной директории, что по сущности есть одно и то же, так как современные файловые БД хранятся как архивы с файлами, содержащими отношения. Использование иных моделей данных нерационально из-за необходимости обработки динамической части, а такой механизм гораздо детальнее проработан в реляционной модели данных.

Приложение А демонстрирует структуру отношений БД. В приложении В изображена ER-диаграмма логической и физической схемы БД.

3.2 Инженерный расчёт

При разработке ИС для любой организации приходится учитывать всевозможные ограничения. Так как разработка ИС ведётся для малого предприятия, ведущего достаточно специфическую деятельность, технические и организационные ограничения зачастую кардинально изменяют порядок разработки ИС. Все выявленные ограничения представлены в списке ниже.

Ограничения при разработке ИС.

1) Организационные ограничения.

1.1) Предприятие имеет в наличии единственный, относительно маломощный компьютер. Компьютер хранится в сейфе, доступ к которому имеет только руководитель предприятия.

1.2) Вести управленческий учёт руководитель предприятия желает лично, без участия иных лиц.

1.3) Предприятие имеет опыт работы с платформой 1С и не желает менять её на какую-либо иную.

2) Технические ограничения.

2.1) Предприятие имеет в наличии единственный, относительно маломощный компьютер с установленной ОС Windows 10, что дополнительно снижает скорость работы.

2.2) Ближайшая точка доступа в сеть Интернет находится в 45 км от предприятия (т.е. проведение сетевого кабеля невозможно).

2.3) Предприятие находится в зоне слабого покрытия сети GSM, отсутствует покрытие GPRS и младше (EDGE, 3G, 4G и т.д.).

Исходя из приведённых ограничений, разрабатываемая ИС должна:

- быть автономной (не требовать выхода в сеть Интернет для работы);
- быть надёжной. Это требование относится ко всем ИС вообще, но в данном случае это особенно важно, так как оперативно исправить ошибку будет затруднительно;
- иметь только двух пользователей: администратор БД и руководитель предприятия;
- функционировать в ОС Windows 10;
- не быть требовательной к ресурсам ЭВМ;
- разрабатываться на платформе 1С.

Причём последние два утверждения конфликтуют друг с другом, так как среда разработки 1С не приспособлена к глубокой проработке программистом исполняемых инструкций и создаёт достаточно большое количество объектов, способных просто «забить» оперативную память. Более адекватным решением задачи могло бы стать программирование в среде Delphi или основанной на ней среде Borland C++ (в частности потому, что автору известен принцип перевода исполняемого кода языка Pascal в машинные инструкции), но требования заказчика использовать 1С ограничивают в выборе среды разработки и заставляют оптимизировать ИС имеющимся набором средств.

3.3 Технологическое проектирование

3.3.1 Описание применения ИС

3.3.1.1 Назначение программы

ИС предназначена для управленческого учёта и анализа хозяйственной деятельности малого предприятия по заготовке древесины и производству пиломатериалов. ИС приспособлена для использования на автономных ЭВМ.

3.3.1.2 Описание логики

ИС работает на платформе «1С:Предприятие».

В состав ИС входят:

- графический интерфейс пользователя;
- конфигурация 1С.

Конфигурация написана на внутреннем языке программных продуктов 1С.

В пределах ИС определены всего две роли: администратор и пользователь. Предусмотрена базовая защита данных.

3.3.1.3 Условия применения

Программа эксплуатируется на персональном компьютере под управлением ОС Windows XP или младше. Для работы с графическим интерфейсом требуется экран и клавиатура, дополнительно используется манипулятор типа «мышь». Входные данные при вводятся вручную в соответствующих полях интерфейса. После внесения данные хранятся на жёстком диске или ином основном носителе информации. Для вывода выходных данных используется экран или принтер.

3.3.2 Обоснование выбора инструментальных программных средств

3.3.2.1 Сравнение сред разработки

3.3.2.1.1 Embarcadero Delphi

«Embarcadero Delphi» – среда, предназначенная для быстрой разработки прикладного ПО для операционных систем Windows. Имеет простой язык и позволяет взаимодействовать с операционной системой и библиотеками на достаточно низком уровне, которые написаны на языке Delphi Pascal. Среда разработки имеет собственную вариацию Borland C++, использующую те же библиотеки и принципы разработки, но в качестве языка верхнего уровня разработки использующую C++.

Все программы, созданные благодаря Delphi, не зависят от стороннего программного обеспечения. Выделение и освобождение памяти контролируется, в основном, исполняемым кодом, что, с одной стороны, ужесточает требования к качеству кода, а с другой – делает возможным создание сложных приложений с высокими требованиями к производительности.

Преимущества Delphi по сравнению с аналогичными программными продуктами.

- быстрота разработки приложения;
- высокая производительность разработанного приложения;
- низкие требования разработанного приложения к ресурсам компьютера;
- наращиваемость за счёт встраивания новых компонент и инструментов в среду Delphi;
- возможность разработки новых компонент и инструментов собственными средствами Delphi (существующие компоненты и инструменты доступны в исходных кодах);
- широкие возможности по импорту/экспорту данных в различные форматы, от таблиц Excel и текстовых файлов, до практически любой серверной СУБД через механизм ODBC;

– удачная проработка иерархии объектов.

Недостатком Delphi является чрезмерное расширение машинного кода программы и необходимость программиста понимать принципы компиляции исполняемого кода, если он желает оптимизировать выполнение создаваемой программы.

3.3.2.1.2 Microsoft Access.

Microsoft Access относится к СУБД, ориентированным на рядовых потребителей. Этот пакет работает в ОС Windows на автономных ПК или в локальной сети. Посредством MS Access создаются и в дальнейшем эксплуатируются файловые БД, а также базы организаций, имеющих относительно небольшой объем данных. Microsoft Access является частью пакета Microsoft Office и входит в комплект его поставки. Среда Access располагает характерным для приложений Windows интерфейсом.

Среди особенностей Access стоит отметить наличие VBA – встроенного языка программирования, посредством которого приложение может дополняться подпрограммами пользователей. Тем самым существенно расширяются возможности исходного варианта утилиты, обеспечивается удобство работы.

Достоинства:

– очень простой графический интерфейс, который позволяет не только создавать собственную базу данных, но и разрабатывать приложения, используя встроенные средства;

– хранит все данные в одном файле, хотя и распределяет их по разным таблицам, как и положено реляционной СУБД. К этим данным относится не только информация в таблицах, но и другие объекты базы данных;

– предлагает большое количество Мастеров, которые выполняют основную работу за пользователя при работе с данными и разработке

приложений, помогают избежать рутинных действий и облегчают работу неискущённому в программировании пользователю;

- распространённость, которая обусловлена тем, что Access является продуктом компании Microsoft;

- постоянно обновляется производителем, поддерживает множество языков;

- полностью совместим с операционной системой Windows;

- ориентированность на пользователя с разной профессиональной подготовкой, что выражается в наличии большого количества Мастеров, развитую систему справки и понятный интерфейс;

- широкие возможности по импорту/экспорту данных в различные форматы, от таблиц Excel и текстовых файлов, до практически любой серверной СУБД через механизм ODBC;

- наличие развитых встроенных средств разработки приложений. Большинство приложений, распространяемых среди пользователей, содержит тот или иной объем кода VBA (Visual Basic for Applications);

- наличие встроенного языка макрокоманд.

Недостатки:

- ограничены возможности по обеспечению многопользовательской среды;

- обладает несложными способами защиты с использованием пароля БД (возможно применение дополнительных мер по защите от несанкционированного доступа с использованием VBA);

- в вопросах поддержки целостности данных отвечает только моделям данных небольшой и средней сложности;

- лицензионная версия не распространяется бесплатно.

3.3.2.1.3 1С:Предприятие.

Для создания структуры ИС на платформе «1С:Предприятие» используется режим конфигурации. Данный режим предоставляет разработчикам инструменты для создания или модификации конфигурации. Все средства реализованы в составе конфигуратора. Есть механизмы, которые не имеют непосредственного отношения к конфигуратору, но призваны облегчить работу программиста. Наиболее важные механизмы и инструменты, входящие в состав разработки:

- метаданные (объекты конфигурации);
- окно конфигурации является одним из основных инструментов для работы с конфигурацией. Оно представляет состав конфигурации в графическом виде и позволяет выполнять различные действия над отдельными объектами конфигурации;
- подсистемы определяют логическую структуру прикладного решения;
- окно редактирования объекта конфигурации помогает создавать и редактировать сложные объекты конфигурации. Разработчик при помощи данного окна может создавать и изменять структуру объекта конфигурации, задавать его свойства, устанавливать связи объекта с другими объектами конфигурации и редактировать формы, макеты, модули и другие подчинённые объекты;
- палитра свойств помогает редактировать свойства объектов конфигурации и открывать различные формы, связанные с редактируемым объектом. Палитра свойств может использоваться как для сложных, так и для простых объектов;
- макеты и картинки. Прикладное решение может содержать объекты, информация которых используется для формирования «внешнего вида» прикладного решения или может потребоваться прикладному решению для показа её пользователю;

– отчёт по конфигурации. Конфигуратор предоставляет разработчику возможность получить описание всей структуры конфигурации в виде файла;

– синтаксис – помощник, предназначен для облегчения разработки модулей, содержащих текст на встроенном языке, он предоставляет разработчику оперативную подсказку по встроенному языку;

– конструкторы. При помощи конструкторов производится не только формирование визуальных составляющих объектов конфигурации, но и в некоторых случаях формируются программные модули;

– редакторы предоставляют разработчику возможность вносить изменения в различные элементы прикладного решения;

– сравнение/объединение конфигураций позволяет сравнить два прикладных решения и объединить их;

– сохранение/загрузка конфигураций;

– создание дистрибутивов;

– отладчик позволяет проследивать исполнение программных модулей, просматривать содержимое переменных и т.д.;

– проверка конфигурации;

– выгрузка/загрузка файлов конфигурации.. Система позволяет выполнять выборочную выгрузку некоторых свойств объектов конфигурации в виде файлов и загрузку этих свойств обратно в конфигурацию;

– замер производительности позволяет разработчику выбирать наиболее оптимальный способ реализации алгоритмов на встроенном языке;

– редактирование текстов интерфейсов;

– быстрая разработка.

Достоинством среды разработки 1С считается интегрированный набор инструментов, необходимых для быстрой разработки, распространения и поддержки прикладного решения. Платформа «1С:Предприятие» содержит следующие инструменты для выполнения поставленных задач:

– визуальное описание структур данных;

- написание программного кода;
- визуальное описание запросов;
- визуальное описание интерфейса;
- описание отчётов;
- отладка программного кода;
- профилирование.

В её составе развитая справочная система, механизм ролевой настройки прав, инструменты создания дистрибутивов, удалённого обновления приложений, сравнения и объединения приложений, ведения журналов и диагностики работы приложения, создания Web-приложений и приложений для КПК, а также поддержка коллективной разработки, истории изменения и пр.

В «1С:Предприятии» процесс написания программного кода – не центральный элемент разработки ПО. Приложение разрабатывается, прежде всего, как структура метаданных. Код пишется в определённых узлах приложения по необходимости, чтобы переопределить, если это нужно, стандартное поведение или написать ту часть бизнес-логики, которая требует именно алгоритмической формулировки.

Ещё одна особенность «1С:Предприятия» как предметно-ориентированной среды разработки – особое отношение к подбору технологических возможностей, предоставляемых разработчику. Разумеется, в «1С:Предприятии» есть возможность подключать другие (внешние) программные модули. Но платформа ориентирована на то, чтобы актуальные для задач автоматизации бизнеса технологии предоставить разработчику в готовом виде. Причём высокая степень «готовности» включает и простоту освоения, и «гладкость» интеграции с общей функциональностью и другими технологическими возможностями системы. Фактически платформа позволяет разработчику прикладных решений задействовать необходимые и современные технологии своевременно, максимально просто и без радикальных изменений в

своём приложении. Недостаток такого подхода – отсутствие гибкости при разработке ИС.

Построение системы на основе технологической модели работы приложения, метаданных и прикладной модели работы приложения позволяет существенно упростить и ускорить разработку. Опираясь на метаданные и единую модель, все компоненты системы взаимодействуют между собой без существенных усилий со стороны разработчика. Существенная часть технологических сложностей реализации решается платформой.

Недостатки платформы «1С:Предприятие» как среды разработки.

- Платформа имеет собственный язык разработки с С-подобным синтаксисом для алгоритмической части кода и SQL-подобным – для запросов. Язык программирования не имеет названия, как например Delphi Pascal или C++. Он является встроенным и используется только продуктами компании 1С.

- Объектно-реляционная модель данных, с одной стороны, ускоряет разработку, с другой – замедляет работу БД на малопроизводительных ЭВМ.

- Платформа не распространяется бесплатно. Стоимость её составляет ~5400 руб.

3.3.2.2 Выбор среды разработки

Требования заказчика ПО содержат пункт, по которому разработка должна вестись на платформе 1С, поэтому единственным вариантом разработки остаётся платформа «1С:Предприятие».

3.4 Технологическое проектирование

Платформа «1С:Предприятие» используется для создания ОРБД и управления ими, поэтому её механизмы несколько отличаются от подобных на других платформах. Во-первых, в 1С предусмотрено наличие встроенных агрегатов динамических данных (регистров), поэтому ручное их описание не требуется. Во-вторых, присутствие в конфигурации 1С такого объекта как табличная часть документа/справочника нарушает реляционную структуру БД, так как такой объект не является атомарным, но использование табличных частей облегчает проектирование базы данных и пользование ею. Так как изначально концептуальная разработка шла для классической реляционной БД, потребовалось внести некоторые изменения в схему базы. Эти изменения явно видны на диаграммах, представленных в приложении В.

Так как на платформе 1С по умолчанию для любого справочника создаются реквизиты {Код; Наименование}, для любого документа – (Дата; Время) * {Номер}, то, в целях устранения неопределённости при описании внешних ключей и ссылок, атрибут «Наименование» будет заменяться на название соответствующего справочника*.

В ИС присутствуют следующие справочники:

Номенклатура {Код; Номенклатура};

Порода {Код; Порода};

Сорт {Код; Сорт};

Должности {Код; Должность; Оклад};

Статьи расходов {Код; Статья Расходов; Вид};

Работники {Код; ФИО работника; Дата рождения; Дата приёма; Специальность; Должность}.

Интерфейсы справочников приведены в приложении Д.

По всем принятым принципам разработки ПО справочник «Работники» должен быть агрегатом данных (регистром), в который сведения будут вноситься

* Обозначения схемы базы данных приведены в приложении Б.

посредством документов «Приём на работу», «Увольнение» и т.п. Так как система разрабатывается для удалённого малого предприятия, где текучесть кадров крайне низка, такую процедуру проще реализовать в справочнике. Это и экономит память, так как не требуется хранить большое количество документов, и улучшает производительность, так как не требуется перерасчёт справочника при запросе к нему.

Производственный цикл начинается с заготовки древесины. В конце каждого рабочего дня ответственный работник передаёт директору отчёт в котором перечисляет объём и породный состав заготовленной древесины.

При проектировании данный отчёт предполагалось проводить как документ «Ежедневный отчёт» со следующей схемой:

Ежедневный отчёт(Дата)*{Номер; *Номенклатура*; *Порода*; *Сорт*; *Объём*}.

Так как на платформе 1С присутствует механизм табличных частей, решено было использовать его для упрощения проектирования, пусть и с потерей реляционной структуры. Кроме этого, на состав документа также повлияло то, что вся древесина и все пиломатериалы должны храниться на одном складе (так как все они потенциальный товар), поэтому добавились атрибуты габаритных размеров. Кроме этого, в программе документ представляется как «Заготовка».

В результате конечная схема документа «Ежедневный отчёт» выглядит так:

Ежедневный отчёт (Дата)*{Номер; *Заготовлено* {*Номенклатура*; *Порода*; *Сорт*; *Ширина*; *Толщина*; *Длина*; *Количество*}}.

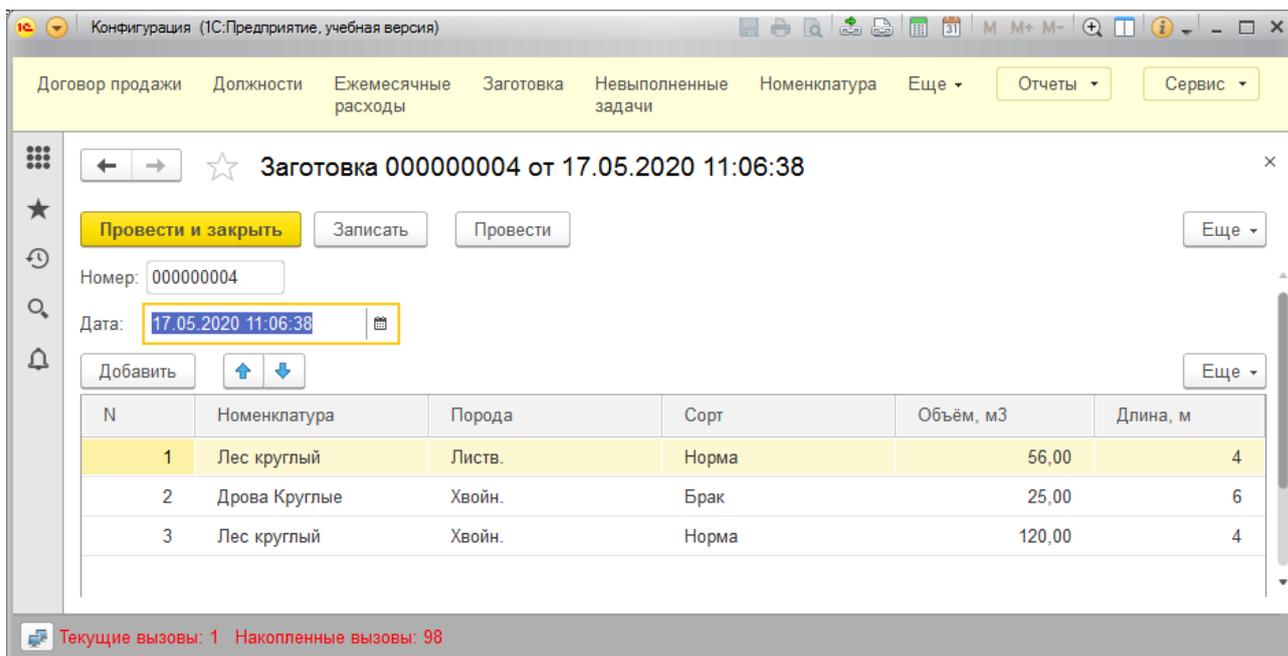


Рисунок 3.1 – Документ «Ежедневный отчёт»

Всего в этом документе фигурируют только две единицы продукции: «Лес круглый» и «Дрова круглые» – которые измеряется в куб.м.

Заготовленная древесина отправляется на склад, являющийся агрегатом данных. На платформе 1С агрегаты представлены регистрами двух видов: накопления и сведений. В регистрах сведений указываются изменяющиеся данные, в регистрах накопления – суммирующиеся. В данном случае склад представлен регистром накопления «Склад», имеющим следующую схему:

Склад (Дата)*{Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество}.

Следующий этап цикла – непосредственно производство пиломатериалов. При концептуальном проектировании было определено два документа для этой цели: «Потраченная древесина» и «Произведённые пиломатериалы» со следующими схемами:

Потраченная древесина (Дата)*{Номенклатура; Порода; Сорт; Длина; Объём};

Произведённые пиломатериалы (Дата)*{Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество}.

Разница в последнем атрибуте («Объём» и «Количество») объясняется тем, что учёт круглого леса ведётся в куб.м., а учёт произведённого пиломатериала – в шт. Исключение составляют дрова чурками и колотые, которые измеряются в куб.м.

Использование табличных частей позволило слить эти документы в одно «Ежедневное производство» со следующей схемой:

Ежедневное производство (Дата)*{ Потрачено { Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество }; Произведено { Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество } }.

Пилорама 2 от 25.05.2020 16:00:01

Провести и закрыть Записать Провести Еще ▾

Номер:

Дата:

Ответственный: Шамов К. Ю.

Произведено Потрачено

Добавить ↑ ↓ Еще ▾

N	Номенклатура	Порода	Сорт	Количество	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, м
1	Тес обрезной	Хвойн.	Норма	34,00	50	150	4
2	Тес обрезной	Хвойн.	Некондиция	10,00	50	150	4
3	Тес обрезной	Хвойн.	Норма	81,00	25	120	4
4	Тес необрезной	Хвойн.	Норма	76,00	25	120	4
5	Тес обрезной	Хвойн.	Некондиция	11,00	25	120	4

Рисунок 3.2 – Документ «Ежедневное производство»

Данные из этого документа регистрируются на складе, причём если на складе не будет хватать древесины или пиломатериалов определённого вида, то программа выдаст ошибку с указанием, каких именно единиц продукции в каком количестве недостаёт.

На основании данного документа создаётся отчёт по заготовке древесины. Форма отчёта представлена на рисунке 3.3.

← → ☆ Отчёт по заготовленной древесине

Периодизация
 Дата начала: 01.05.2020 Дата окончания: 30.06.2020

Сформировать Выбрать вариант... Настройки... Еще ▾

Номенклатура		Тес необрезной						
Количество, шт		467,00						
Порода	Сорт	Ширина, мм	Толщина, мм	Длина, м	Период	Некондиция, шт	Норма, шт	Итого, шт
Листв.							102,00	102,00
Норма		120	25	4	26.05.2020 16:00:01		22,00	22,00
Норма		120	25	4	26.05.2020 16:00:01		8,00	8,00
Норма		150	25	4	27.05.2020 16:00:01		36,00	36,00
Норма		150	25	4	28.05.2020 10:30:00		36,00	36,00
Норма		150	25	4	28.05.2020 10:30:00			
Хвойн.						46,00	319,00	365,00
Некондиция		100	25	4	26.05.2020 16:00:01		32,00	32,00
Некондиция		150	50	4	28.05.2020 16:00:01	14,00		14,00
Норма		100	25	4	26.05.2020 16:00:01		41,00	41,00
Норма		120	25	4	25.05.2020 16:00:01		76,00	76,00
Норма		150	25	4	22.05.2020 16:00:01		48,00	48,00
Норма		150	25	4	27.05.2020 16:00:01		41,00	41,00
Норма		150	25	4	28.05.2020 16:00:01		84,00	84,00
Норма		150	25	4	29.05.2020 16:00:01		29,00	29,00
Итого						46,00	421,00	467,00

Номенклатура		Тес обрезной						
Количество, шт		811,00						
Порода	Сорт	Ширина, мм	Толщина, мм	Длина, м	Период	Некондиция, шт	Норма, шт	Итого, шт
Листв.							38,00	38,00
Норма		150	50	4	27.05.2020 16:00:01		38,00	38,00
Хвойн.						38,00	735,00	773,00
Некондиция		120	25	4	25.05.2020 16:00:01	11,00		11,00
Некондиция		150	50	4	25.05.2020 16:00:01	10,00		10,00
Некондиция		150	50	4	22.05.2020 16:00:01	6,00		6,00
Некондиция		150	50	4	29.05.2020 16:00:01	11,00		11,00
Норма		100	25	4	26.05.2020 16:00:01		154,00	154,00
Норма		100	25	4	27.05.2020 16:00:01		14,00	14,00
Норма		100	50	4	22.05.2020 16:00:01		6,00	6,00
Норма		100	50	4	29.05.2020 16:00:01		6,00	6,00
Норма		120	25	4	25.05.2020 16:00:01		81,00	81,00

Рисунок 3.3 – Форма отчёта по заготовленной древесине

Здесь необходимо пояснение. Весь заготовленный лес делится на два вида: деловой, идущий в производство на пилораму, и дровяной, который в системе оформляется как бракованный. Большая часть леса отбраковывается ещё при крежёвке, когда на распиле ствола видно его строение, однако существует немалая вероятность, что уже крежёванный лес также окажется дровяным (бракованным). Это сыграет роль в дальнейшем при расчёте расхода ГСМ.

Продажа продукции осуществляется в 2 этапа: оформление договора и отгрузка пиломатериалов. Договор оформляется непосредственно с покупателем и имеет следующую схему:

Договор (Дата)*{Договор; Товары {Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество; Цена}; Сумма}.

N	Порода	Номенклатура	Сорт	Ширина, мм	Толщина, мм	Длина, м	Количество	Цена	Стоимость
1	Хвойн.	Тес обрезной	Норма	150	50	4	66,0	6 500,00	13 000,00
2	Хвойн.	Тес обрезной	Норма	150	25	4	334,0	6 500,00	32 500,00

Рисунок 3.4 – Документ «Договор»

Атрибут «Сумма» вычисляется по формуле 2. Функция *Привести* представлена на листинге 1 (лексика упрощена).

Так как производство валовое, не зависящее от заказов, эти два процесса бывают разделены во времени; также отгрузка может не выполнять обязательства по договору полностью. Для контроля за исполнением заказа необходимо создать соответствующий регистр.

В регистр «Заказы» вносятся соответствующие данные из договора.

Заказы (Дата)*{Договор; Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество; Сумма}.

$$S = \sum_i \begin{cases} K_i C_i, & \text{если } w_i c_i l_i = 0; \\ \text{Привести}(w_i c_i l_i K_i) \cdot C_i & \text{иначе.} \end{cases} \quad (2)$$

где S – сумма;

K_i – количество товара в i -й строке;

C_i – цена товара в i -й строке;

w_i – ширина товара в i -й строке;

s_i – толщина товара в i -й строке;

l_i – длина товара в i -й строке;

Отгрузка пиломатериалов имеет некоторые особенности, часть из которых описана в разделе 2. Это несоответствие учётных и продажных единиц измерения (учитывают в шт, а продают в куб.м., из-за чего часто не помещается точное число единиц продукции), дополнительная неоплачиваемая догрузка пиломатериала при неуверенности в его качестве и деление отгрузки на несколько частей ввиду валового производства.

Листинг 1. Функция «Привести»

```

Функция Привести(Длина, Ширина, Высота, Количество)
Объем = Длина * Ширина * Высота * Количество;
Если Макс(Объем – Окр(Объем), Окр(Объем) – Объем) / (Длина
    * Ширина * Высота) < 1 Тогда
    Возврат Окр(Объем);
Иначе
    Сообщение = Новый СообщениеПользователю;
    Разница = (Объем – Окр(Объем)) / (Длина * Ширина
        * Высота);
    Сообщение.Текст = “Объем отличается от целого на ”
        + Разница + “ единиц товара”.
    Сообщение.Сообщить();
    Возврат -1;
КонецЕсли
КонецФункции
    
```

При отгрузке регистрируется сразу четыре документа из логической модели: «Отгрузка», «Выполнение заказа», «Оплата заказа», «Расход ГСМ».

Отгрузка (Дата)*{Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество; Догрузка};

Выполнение Заказа (Дата)*{Договор; Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество};

Оплата Заказа (Дата)*{Договор; Сумма}

Расход ГСМ (Дата)*{Вид ГСМ; Количество; Стоимость}.

Эти документы заменяются табличными частями в одном документе «Отгрузка» со следующей схемой:

Отгрузка (Дата)*{Договор; Товары {Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина; Количество; Догрузка; Цена}; ГСМ {Вид ГСМ; Количество; Стоимость}; Сумма}.

N	Договор	Порода	Номенклатура	Сорт	Ширина, мм	Толщина, мм	Длина, м	Количество	Догрузка
1	Договор продажи 1 от ...	Хвойн.	Тес обрезной	Норма	150	50	4	127,00	
2	Договор продажи 1 от ...	Листв.	Тес необрезной	Норма	150	25	4	36,00	

Рисунок 3.5 – Документ «Отгрузка»

При проведении документа «Отгрузка» выполняются следующие операции:

- с регистра «Склад» списывается указанный пиломатериал в количестве «Количество» + «Догрузка». Если материала не хватает, транзакция отменяется и система выдаёт сообщение об ошибке;

- с регистра «Заказы» списывается указанный пиломатериал по указанному договору в количестве «Количество». Если указано больше, чем было заказано, транзакция отменяется и система предложит пользователю перенести лишние пиломатериалы в поле «Догрузка»;

- на регистр «Деньги» приходит уплаченная сумма;

- с регистра «Заказы» списывается уплаченная сумма. Если сумма больше оставшейся в регистре, транзакция отменяется и система выдаёт сообщение об ошибке;

- на регистр «Учёт ГСМ» приходит объём потраченных ГСМ.

Регистр «Учёт ГСМ» имеет следующую схему:

Учёт ГСМ (Дата)*{Тип расхода; Количество}.

По итогам месяца проводится учёт расходов. Для этой цели спроектирован документ «Ежемесячные расходы» со следующей схемой:

Ежемесячные расходы (Дата)*{Статья расходов; Сумма}.

После использования механизма табличных частей на платформе 1С схема документа стала выглядеть следующим образом:

Ежемесячные расходы (Дата)*{Номер; Расходы {Статья расходов; Сумма}}.

Это позволяет вносить данные по нескольким расходам в одном документе.

Несмотря на то, что в системе документ называется «Ежемесячные расходы», пользователю не возбраняется создавать и проводить эти документы в течение месяца.

Данный документ учитывается в регистре «Расходы»:

Расходы (Дата)*{Статья расходов; Сумма}.

В конце месяца также вносятся сведения о потраченных ГСМ. Перед внесением этой информации пользователь запрашивает отчёт о расходах ГСМ на отгрузку товара по форме, представленной на рисунке 3.6.

ГСМ на доставку (Текущий месяц)	
Параметры:	Начало периода: 01.05.2020 0:00:00 Конец периода: 01.06.2020 0:00:00
Объём, л Расход	24,00

Рисунок 3.6 – Отчёт «ГСМ на доставку»

Затем при помощи документа «ГСМ» в регистр «Расход ГСМ» вносятся все расходы ГСМ, пошедшие не на отгрузку. Схема документа следующая:

ГСМ (Дата)*{Номер; Расход {Вид ГСМ; Количество}}.

На основании данных из регистра «Расход ГСМ» и отчёта по заготовке древесины по формуле 3 рассчитывается расход ГСМ на 1 куб.м. деловой древесины. Это значение используется при формировании отчёта об анализе деятельности предприятия.

$$PXЗ \cdot 10^3 = \frac{\sum ГСМ}{\sum ДЛ} \quad (3)$$

где $PXЗ$ – расход ГСМ на заготовку за период, б/р;

$ГСМ$ – потраченные ГСМ на заготовку за тот же период, л;

$ДЛ$ – деловой лес за тот же период, куб.м.

Такая же последовательность операций производится при формировании отчёта по доставленным пиломатериалам (рисунок 3.7 – Отчёт «Коэффициенты ГСМ», формула 4). При этом учитывается только доставка силами предприятия.

$$PXD \cdot 10^3 = \frac{\sum GCM}{\sum OL} \quad (4)$$

где PX – расход ГСМ на доставку за период, б/р;

GCM – потраченные ГСМ на доставку за тот же период, л;

OL – отгруженные лес и пиломатериалы за тот же период, куб.м.

← → ☆ Коэффициенты ГСМ (Текущий год)

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки...

Параметры: Начало периода:
Конец периода:

ГСМ на лес, л/куб.м.	Расход ГСМЛес	Леса пришло
2,59	600,00	232,00
Итого		232,00

Объёмы всего	ГСМ на доставку, л/куб.м.	Расход ГСМДоставка
41,25	0,58	24,00

Рисунок 3.7 – Отчёт «Коэффициенты ГСМ»

Учёт брака и отходов производства.

Бракованный лес и пиломатериал в большинстве случаев списывается как дрова. При производстве дров в табличной части «Потрачено» указывается равное количество бракованного круглого леса или иного пиломатериала. Поэтому бракованные пиломатериалы учитываются совместно с другими.

Отходы производства – это опилки, щепы, горбыль, кора и прочие элементы, не годящиеся для дальнейшего производства или продажи. При расчёте отходов производства первым делом анализируется объём бракованной древесины за период. Затем система из отчёта по заготовленной древесине система извлекает объём произведённых пиломатериалов (делового леса) и полный объём заготовленного леса. Отходы вычисляются как простая разность:

$$O = 3Л - ДЛ - БЛ \quad (5)$$

где O – отходы производства, куб.м;
 $3Л$ – объём заготовленной древесины, куб.м;
 $ДЛ$ – объём делового леса, куб.м;
 $БЛ$ – объём бракованного леса, куб.м.

Нормой считается 50% делового леса в заготовленном.

Полученные данные отображены в отчёте «Брак», показанном на рисунке 3.8.

Длина, м	Номенклатура	Порода	Сорт	Толщина, мм	Ширина, мм	Брак ПМ
6	Дрова Круглые	Хвойн.	Брак			25,00
6	Лес круглый	Листв.	Брак			200,00
Итого						225,00

Рисунок 3.8 – Форма отчёта «Брак»

Отчёт «Остатки заказов» используется для просмотра неотгруженных пиломатериалов. Форма отчёта представлена на рисунке 3.9.

Договор. Покупатель	Номенклатура	Порода	Сорт	Ширина, мм	Толщина, мм	Длина, м	Осталось отправить
Кожемяка Н.Б.	Лес круглый	Листв.	Норма			6	80,00
Кожемяка Н.Б.	Доска	Хвойн.	Норма	125	50	4	120,00
Итого							200,00

Рисунок 3.9 – Форма отчёта «Остатки заказов»

В отчёт «Анализ хозяйственной деятельности» попадают вышеперечисленные отчёты и расчётные формулы. Форма отчёта представлена в приложении Г.

3.5 Организационное проектирование

Пользовательский интерфейс системы представляет собой стандартное окно программы «1С:Предприятия» с темой «Такси»: белый основной фон, светло-серый фон управляющих элементов форм (кнопки, табличные части, переключатели, флажки и т.п.), жёлтый цвет фона основного меню и управляющих элементов по умолчанию (например, кнопка «Провести и закрыть» на форме документа), чёрный цвет текста, зелёный цвет переключателей, флажков и заголовков в меню.

Информационная система поддерживает двух пользователей: администратора и управляющего. Администратор имеет полный доступ к системе. Управляющий имеет право создавать и изменять любые данные в системе, но не может изменять саму систему.

4 Результаты проведённого исследования

В результате работы спроектирована и создана информационная система учёта и анализа деятельности деревообрабатывающего предприятия. Данная система создавалась под требования заказчика, описанные ранее в разделе 3.2. Именно поэтому данная система способна решать все поставленные заказчиком проблемы.

Большая часть данных агрегирована (например, заработная плата учитывается целиком, а не по каждому из работников). Тем не менее, это не мешает пользователю вносить разделённые данные.

На доработку ИС требуется дополнительное время. В первую очередь необходимо провести тестирование системы. Так как предприятие имеет сезонный режим работы, тестирование должно проводиться в течение одного календарного года. За этот период планируется исправить недочёты и недоработки, заметить которые можно только на действительных данных и выяснить, какие ещё потребности могут возникнуть у потенциального потребителя программного продукта.

Предполагается разработка ИС для малых предприятий в отрасли сельского хозяйства на основе созданной ИС для предприятий лесной промышленности ввиду схожих условий деятельности, ограничений и бизнес-процессов.

КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА

«Информационная система учёта и анализа деятельности деревообрабатывающего предприятия» СУМЛПП–1

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В60	Веретенников Артем Дмитриевич		

Руководитель:

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернышева Т. Ю.	К.Т.Н., доц.		

Со-руководитель:

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ШИП	Еремина С. Л.	К.Э.Н., прфессор		

5 Концепция стартап-проекта

Сущность проекта – вывод программного продукта в области лесозаготовки на рынок, цель проекта – разработать маркетинговый план продвижения данной разработки среди потенциальных клиентов на рынке Сибирского федерального округа.

5.1 Основные качества продукта, решаемая продуктом проблема

Разрабатываемый продукт – это информационная система для малых предприятий, чьим основным видом деятельности является заготовка древесины и производство пиломатериалов. При разработке учитывались следующие ограничения:

- Управленческий учёт руководитель предприятия ведёт лично либо доверяет одному сотруднику из-за малой численности последних.

- Предприятие зачастую имеет в наличии единственный, относительно маломощный компьютер.

- Предприятия удалены от локального центра технологий: ближайшая точка доступа в сеть Интернет находится на удалении от предприятия, проведение сетевого кабеля слишком дорого, а покрытие сотовой сети неустойчиво.

- Предприятия проводят анализ деятельности каждый месяц и/или каждый год. На данный анализ затрачивается до двух-трёх рабочих дней, часть работы берётся на дом руководителем предприятия.

Именно поэтому разрабатываемая информационная система

- автономна (не требует выхода в сеть Интернет для работы);

- надёжна. Это требование относится ко всем ИС вообще, но в данном случае это особенно важно, так как оперативно исправить ошибку будет затруднительно;

- имеет только двух пользователей: администратор и руководитель;

- функционирует в ОС Windows 10;

– не требовательна к ресурсам ЭВМ.

Информационная система решает следующие проблемы предприятия:

- снижение затрат на учёт информации;
- снижение затрат на анализ хозяйственной деятельности;
- повышение точности анализа устранением из расчётов человеческого фактора.

5.2 Защита интеллектуальной собственности

Для защиты интеллектуальной собственности в соответствии с законом необходимо направить заявку в Федеральную службу по интеллектуальной собственности (Роспатент), дождаться получения патента, после чего защита ИС будет регулироваться сразу несколькими актами – частью четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации, а также федеральными законами № 98-ФЗ от 29 июля 2004 года «О коммерческой тайне», № 149-ФЗ от 27 июля 2006 года «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», № 135-ФЗ от 26 июля 2006 года «О защите конкуренции».

5.3 Объём и ёмкость рынка

В Томской области на данный момент насчитывается более 600 предприятий по производству пиломатериалов, из которых более 500 – малые [7]. Подавляющее большинство таких предприятий ведёт учёт вручную, автоматизирован исключительно бухгалтерский учёт (программные продукты «1С:Бухгалтерия», «Парус») и то не всегда. Статистику по РФ получить затруднительно, так как официальные данные в открытом доступе не содержат статистику по отраслям, представляя лишь общую численность малых предприятий по регионам: 42762 субъектов предпринимательства в Томской области, 90387 в Иркутской области, 108124 в Красноярском крае [8].

Будем исходить из данных, представленных администрацией Томской области. Тогда потенциальный объём рынка составляет:

$$V_0 = N_{no} \cdot c \cdot k \quad (6)$$

где V_0 – потенциальный объём рынка, руб.
 N_{no} – количество предприятий отрасли;
 c – стоимость программного продукта, руб;
 k – доля предприятий, способных купить продукт по цене c , б/р.

Получить действительное количество предприятий затруднительно, так как открытые источники таких данных не предоставляют. Поэтому предположим, что доля лесоперерабатывающих предприятий в малых предприятиях линейно зависит от количества малых предприятий в целом по региону. Коэффициент вычислим из известных данных по Томской области.

Суммарное количество малых лесоперерабатывающих предприятий в Сибирском федеральном округе по предварительной оценке составляет:
 $N_{no} = 500 + 1264 + 1057 = 2821$.

Наценка на программный продукт определяется объёмом целевого сегмента. Так как покупательская способность не превышает 25-30 т.р., рассчитаем объём рынка, основываясь на следующих пессимистичных предположениях.

За цену 15000 продукт готовы приобрести 65% потенциальных покупателей.

За цену 20000 продукт готовы приобрести 49% потенциальных покупателей.

За цену 25000 продукт готовы приобрести 20% потенциальных покупателей.

Отсюда потенциальная ёмкость рынка:

– наименьшая цена: $15000 \cdot 0,65 \cdot 2821 = 27\,504\,750,00$ руб;

– средняя цена: $20000 \cdot 0,49 \cdot 2821 = 27\,645\,800,00$ руб;

– наибольшая цена: $25000 \cdot 0,2 \cdot 2821 = 14\,105\,000,00$ руб;

И среди обозначенных вариантов выберем наилучший.

МАКС(Наименьшая, Средняя, Наибольшая) = 27 645 800,00 руб, что соответствует цене в 20 т.р.

В дальнейшем, через 2-3 года, планируется выход на российский рынок. При успешной реализации возможна доработка проекта под сельское хозяйство – отрасль со схожими бизнес-процессами.

5.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли

В настоящее время рынок информационных систем является одним из самых динамично развивающихся. По исследованию Gartner в октябре 2018 года рост объёма мирового рынка ИТ составил в 2017 году 3,53 трлн долл, в 2018 – 3,69 трлн долл. В IDC (International Data Corporation) прогнозируют, что к 2021 году объём рынка ИТ составит 5,6 трл долл, при этом 70% рынка будут занимать технологии «третьей платформы»: облачные сервисы, большие данные и социальные технологии.

В России по данным PAC (Pierre Auditions Consultants) согласно исследованию «Russia – IT Market 2016-2022: Market Figures –Software & IT Services» объём рынка ИТ в России составил в 2017 году 21,8 млрд долл, в 2018 году – 22,6 млрд долл, в 2019 году – 24,18 млрд долл. В 2020 году из-за глобальной пандемии прогнозируется падение объёма рынка ИТ более чем на 30%.

Состав сегмента ИТ по данным PAC следующий: 25% разработок ИТ производится в промышленности, 21,4% – в госсекторе, 20,9% – в банковской сфере [14].

Также немалую роль в развитии российских ИТ играет предписание госкомпаниям перейти на российское ПО к 2021 году.

В настоящее время отрасль ИТ, в основном, её составная часть – сфера ИТ-услуг – испытывает сложности, в первую очередь, из-за мировой пандемии. Аналитики также заявляют о нехватке квалифицированных кадров в сфере ИТ. Кроме этого, поддержка развития ИТ без поддержки основного производства, потребляющего эти ИТ, влечёт всё больший разрыв между материальным

производством и обслуживающими его отраслями в пользу последних, что должно впоследствии привести к катастрофическому кризису перепроизводства в сфере ИТ-услуг, но мировая пандемия по оценкам аналитиков приведёт к падению рынка ИТ до обозначенного кризиса.

5.5 Расчёт себестоимости информационной системы

Предположим следующее:

- разработчик системы – 1 человек;
- часовая ставка составляет 93,75 руб/ч;
- оценка времени создания продукта в таблице 3;
- оценка видов деятельности по разработке в таблице 4;
- затраты на расчёт себестоимости учитываются как доля от ФОТ (таблица)5.

Таблица 3 – Оценка времени создания продукта

Вид оценки	Недель	Часов
Оптимистическая	3	168
Реалистичная	4	224
Пессимистическая	5	280
Оценка	–	224

Таблица 4 – Расчёт трудоёмкости

Трудоёмкость	Доля от общих трудозатрат, %	Человеко-часов
Анализ	10	22,4
Проектирование	20	44,8
Программирование	45	100,8
Тестирование	25	56
Итого	100	224

Таблица 5 – Расчёт стоимости продукта

Статья расходов	Сумма, руб	Доля от ФОТ, %
Фонд оплаты труда (ФОТ)	21000,00	100
Начисления на ФОТ	6342,00	30,2
Накладные расходы, в т.ч.	8686,12	41,36
Электроэнергия	597,25	2,84
Амортизация	1308,87	6,23
Поездки на объект и проживание	6780	32,29
Приобретение ПО	4200,00	–
Себестоимость	40228,12	–

Итого разработка информационной системы составит 40228,12 рублей.

5.6 Конкурентные преимущества продукта

Полный обзор аналогов представлен в разделе 2.3. Здесь будет представлена лишь таблица с сравнения создаваемого продукта с конкурентами.

5.7 Описание целевых сегментов потребителей

Принимая во внимание основную цель разработки, можно утверждать, что целевым сегментом является малый бизнес в лесной и деревообрабатывающей промышленности. Предприятие должно быть развивающимся, вести свою деятельность максимально честным образом.

Типичная ситуация потребности: руководитель предприятия осознаёт, что необходимо вести анализ деятельности для объективного отслеживания эффективности работы либо уже проводит такой анализ, но выполняет все необходимые действия вручную и понимает, что затраты на расчёты превышают потенциальную выгоду от аналитики. Тем не менее, если подобную аналитику не проводить, предприятие может потерять значительную часть прибыли и деловой репутации вследствие, например, воровства среди сотрудников.

Таблица 6 – Сравнение аналогов

Критерий	1С: Управление нашей фирмой	Собственная разработка ИС	Неосистемы: Лесозавод Стандарт
Цена лицензии на 1 ПК, руб.	4 600 или 17 400 с настройкой	20 000	15 000 + + 6 300 за платформу 1С
Настройки	За доплату	да	Предустановленные
Дистрибьютор / разработчик	1С	Free lance	Неосистемы Леспром
Автономность	да	По требованию заказчика	да
Требования к оборудованию	Процессор от 1800 МГц, 1 Гб оперативной памяти, 5 Гб свободного места на диске	По требованию заказчика	Процессор от 1800 МГц, 1 Гб оперативной памяти, 5,5 Гб свободного места на диске
ОС	Windows	Windows	Windows
Время настройки системы, дней	2-5	21	2-5
Время обучения, дней	7-10	2-3	21
Учёт лесозаготовок	Нет, можно симитировать	По желанию заказчика	Нет (только закупка)
Приёмка пиловочника	Как приёмка товара	По стандартам [11, 12]	По стандартам [11, 12]
Управление складами	Полное, множество складов	Частичное, один склад	Полное, множество складов
Процесс производства	Ручная настройка параметров	По условиям производства заказчика	Полный цикл со всеми возможными этапами
Учёт продаж	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Учёт отгрузки товара	По факту отгрузки	По факту отгрузки	По факту отгрузки
Отчётность	Все отчёты, возможные для любой отрасли	Только отчёты, необходимые заказчику	Все отчёты, возможные для ЛПК

Типичная ситуация покупки: руководитель предприятия и/или ответственный(ые) сотрудник(и) изучают возможности программного продукта под руководством представителя продавца. Здесь необходимо уведомить представителей предприятия о ключевых преимуществах системы, представить все возможные выгоды от использования продукта. Отдельные функции и отчёты могут пересматриваться по желанию потребителя и впоследствии добавляться в основную конфигурацию

Таблица 7 – Качественные характеристики аудитории B2B

Производственно-экономические критерии		Примечание
Отрасль предприятия-потребителя	Промышленность лесная и деревообрабатывающая	
Размер (весовая категория)	Малый	7-50 человек
Критерии запроса		
Можем ли обеспечить решение специфических проблем заказчика	да	Продукт разрабатывается под требования заказчика
Формы взаимоотношений с поставщиком:	Единовременная поставка	
Мотивация в сфере B2B		
Периодичность покупки	Единовременно	
Ёмкость рынка	Малая группа	
Бизнес-мотив:	Экономия денег, времени, нервов, труда, увеличение точности аналитики	

5.8 Бизнес-модель проекта и стратегия продвижения

Понимание бизнес-положения представленного продукта может быть достигнуто при помощи матрицы Остервальдера (таблица 8), отражающей бизнес-модель процесса в целом.

Исходя из специфики отрасли и большого количества удалённых предприятий, намечено два варианта продвижения продукта:

– Вариант 1:

- связаться с ассоциацией предпринимателей;
- сформировать список потенциальных клиентов, основываясь на данных ассоциации;
- разработать коммерческое предложение в форме презентации (суть системы, её ценность, выгоды подключения);
- провести прямые переговоры с потенциальными клиентами;
- заключить контракт на поставку ПО.

– Вариант 2:

- выйти на ТПП регионов;
- распространить продукт среди ТПП регионов;
- провести прямые переговоры;
- заключить контракт.

При проведении такой стратегии в первую очередь необходимо отслеживать тех предпринимателей, которые не входят в ассоциацию и ТПП или числятся в них исключительно формально. Причина этому определяется в полученной в ходе опроса экспертной оценки самих малых предпринимателей Томской области. Среди них распространено мнение, что ТПП находится в руках нескольких крупных игроков, которые заботятся только о своих интересах, а мнение подавляющего большинства малых предприятий остаётся в стороне. Также наличие в ассоциации чиновников, начавших бизнес скоро после вступления в должность, подрывает доверие к ассоциации создававших всё своё производство самостоятельно, без какой-либо поддержки, предпринимателей.

Таблица 8 – Матрица Остервальдера

Ключевые партнёры	Ключевые виды деятельности	Ценностные предложения	Взаимоотношения с клиентами	Потребительский сегмент
Компания «1С».	Разработка и сопровождение программного продукта.	Покупатель получает готовый продукт без необходимости доработки. Обучение работе с системой.	Обучение клиента, техническая поддержка	B2B Разработка ИС для малых предприятий Сибирского федерального округа, в дальнейшем предполагается продвижение на российский рынок.
	Ключевые ресурсы		Каналы сбыта	
	Собственно ИС.		Интернет, прямые продажи, ТПП, ассоциации предпринимателей	
Структура издержек			Потоки поступления доходов	
Фиксированные издержки – траты на разработку и тестирование. Оплата рекламы в сети Интернет.			Разовые сделки с предприятиями. Дополнительные консультации покупателей.	

6 Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места

Программный продукт «Информационная система учёта и анализа работы деревообрабатывающего предприятия» устанавливается на ПК, находящийся на рабочем месте руководителя предприятия. Рабочее место – комната 6х4х3м, стены из бруса без обработки, потолок и пол из досок без обработки. При необходимости работы с электронными носителями из сейфа достаётся ноутбук.

Помещение вентилируется естественно, освещение как естественное, так и искусственное. Естественное освещение – три окна, выходящие на западную, южную и восточную сторону соответственно. Искусственные источники света – 3 лампы накаливания по 60 Вт каждая, расположенные над входом, над центром комнаты и в углу помещения, в который не попадает естественный свет. Также рабочее место дополнительно оборудовано настольной лампой накаливания мощностью 60 Вт.

Стены и потолки помещения светло-коричневого цвета не создают визуальных помех при работе. Примерно $\frac{1}{4}$ помещения занимает дровяная печь, которую затапливают в холодное время года. Температура помещения поддерживается в тёплое время года на уровне 15-25°C, в холодное время года – на уровне 10-20°C.

Вредные факторы:

- производственное освещение;
- микроклимат;
- шум;
- электробезопасность;
- пожароопасность.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

6.2.1 Производственное освещение.

Освещение рабочих мест регламентируется ГОСТ Р 55710-2013. Освещённость на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна составлять 300 лк. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5.

В качестве источников света используются лампы накаливания, так как иные источники света недоступны для быстрой замены в случае выхода из строя. Для работ за ПК, как работ высокой точности, требуется освещённость рабочего места не менее 300 лк.

В качестве светильника ввиду частой запылённости помещения выбран светильник ПВЛ с мощностью ламп 2x40 Вт. Световой поток лампы составляет 2800 лм, габаритные размеры – 1096x284x187.

Схема расположения источников света представлена в приложении Е.

Исходные данные для расчёта: размеры помещения длина $A = 6$ м, ширина $B = 4$ м, высота $H = 3$ м. Высота рабочей поверхности $h_{pn} = 0,75$ м. Необходимая освещённость $E = 300$ лк.

Коэффициент отражения $R_c = R_n = 0,5$. Коэффициент запаса $k = 1,8$.

Тип светильника ПВЛ, $\lambda = 1,5$. Мощность светильника $N = 40$ Вт.

Приняв $h_c = 0$, получаем $h = 3 - 0,75 = 2,25$.

$L = 1,5 \cdot 2,25 = 3,38$ м; $L/3 = 1,1$ м.

Светильники размещаем в два ряда. Разрыв между ними составляет 2 м. Возле северной стены находится печь: размещать светильники над ней нельзя, но угол за печью освещать необходимо. Поэтому один из светильников поворачиваем под углом 90 град. Общее число ламп в помещении $n = 8$.

Находим индекс помещения:

$$i = \frac{24}{2,25 \cdot 10} \approx 1,1$$

Коэффициент использования светового потока составляет 0,28.

Отсюда величина светового потока:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 24 \cdot 1,8 \cdot 1,1}{8 \cdot 0,28} \approx 6364,296364,29 \text{ Лм}$$

С учётом наличия естественного освещения оптимальным вариантом станут лампы белые ПВЛ мощностью 65 Вт со световым потоком 4600 лм.

Таким образом, система общего освещения состоит из трёх окон и четырёх двухламповых светильников ПВЛ мощностью 65 Вт.

6.2.2 Микроклимат

Так как работники, в т.ч. руководитель, большую часть рабочего времени проводят за пределами исследуемого рабочего помещения, микроклимат не является первоочередным фактором, влияющим на здоровье людей.

Вентиляция помещения естественная, через щели в потолке и полу. В первом ряду бруса выше уровня земли вырублены четыре вентиляционные отдушины. Если такой вентиляции оказывается недостаточно, открывают входную дверь, предварительно накинув на неё мелкую сетку (тюль) для уменьшения количества залетающей пыли и гнуса. В холодное время года дополнительную тягу создаёт дровяная печь.

В тёплое время года температура в помещении всегда несколько ниже чем на улице и составляет 15-25°C. В холодное время года в помещении поддерживается температура не ниже 10°C, так как по большей части работники находятся в тёплой одежде постоянно.

6.2.3 Шум

Рабочее помещение находится в непосредственной близости от разгрузочно-погрузочной зоны, где постоянно работают машины и транспортные средства. Подавить шум от машин не представляется возможным, поэтому никакие меры, кроме уже принятых, проведены быть не могут.

6.2.4 Запылённость воздуха

Так как рабочее помещение находится в непосредственной близости от разгрузочно-погрузочной зоны, то при проветривании, а также при входе работников пилорамы и разгрузочно-погрузочной зоны, в рабочее помещение попадают микрочастицы древесины. Мероприятия по уменьшению запылённости помещения – обязательное отряхивание одежды работника перед входом в рабочее помещение и использование отодвигающейся мелкой сетки (тюля) в дверном проёме.

6.2.5 Электробезопасность и пожароопасность

Так как предприятие связано с заготовкой и переработкой древесины, эти два вида угроз жёстко регулируются внутренними документами организации. Никакое стороннее вмешательство не требуется.

На территории предприятия силами сотрудников организована добровольная пожарная дружина. В наличии у дружины две машины для тушения пожара. Набор воды производится из протекающего в деревне рукава реки.

6.3 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды регламентируется Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ [15]. Помещение цеха по обработке древесины оборудовано фильтром для отделения твёрдых частиц (опилок, пыли) из воздуха. Крупные отходы древесины утилизируются как топливо для отопления цеха. Перед первым выездом на деляну составляется технологическая карта, на которой размечаются зона крежёвки, зона трелёвки и зона отдыха. По завершении работ территория осматривается на предмет бытовых отходов. Отходы собираются, отвозятся на территорию предприятия и утилизируются там.

6.4 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

В ходе исследования отклонений от нормы не выявлено. После расчётов освещения выявлено, что освещение в рабочем помещении является достаточным и соответствует нормам безопасности. Рабочее место руководителя предприятия удовлетворяет всем необходимым требованиям.

Заключение

На текущий момент состояние отраслей ЛПК и ИТ постепенно ухудшается. И если тренд отраслей ИТ связан в первую очередь с мировой пандемией, то ЛПК в России постепенно спадает уже с 2007 года. Глобальные проблемы комплекса в разрезе информационных технологий, определённые ещё в 2000 году решены не были. Следовательно, информационные технологии в отрасль лесной промышленности могут внедряться только точечно, непосредственно под нужды отдельных предприятий или групп предприятий.

В результате анализа организации ИП «Веретенников Дмитрий Дмитриевич» выявлена потребность в автоматизации учёта и анализа хозяйственной деятельности. Определены и согласованы основные функции разрабатываемой системы: учёт производства, учёт продаж, анализ хозяйственной деятельности. Основным конкурентом разрабатываемого продукта является программный продукт «1С:УНФ». Для борьбы с конкурентом система должна быть более приспособленной для использования одним человеком именно в отрасли лесной промышленности. Для этого производится агрегация некоторых данных (в частности, учёт заработной платы происходит суммарно по всем работникам), а также создаются документы и отчёты, специфичные для данной отрасли народного хозяйства.

Для проектирования системы по желанию заказчика выбрана платформа «1С:Предприятие». При проектировании информационной системы обнаружилось дополнительные, необходимые для безошибочной аналитики функции. Они были реализованы в виде дополнительных документов. Также механизмы платформы «1С» позволили уйти от изначально проектируемой схемы базы, упростив разработку и взаимодействие пользователя с системой. На данный момент система содержит 6 справочников, 6 документов, 5 регистров и 5 отчётов, один из которых используется для комплексного анализа деятельности предприятия.

В ходе исследования условий работы отклонений от нормы не выявлено. После расчётов освещения выявлено, что освещение в рабочем помещении является достаточным и соответствует нормам безопасности. Рабочее место руководителя предприятия удовлетворяет всем необходимым требованиям.

Для доработки системы требуется тестирование. Тестирование необходимо проводить пробным внедрением сроком на один календарный год, так как именно за этот период сезонное предприятие проходит через все возможные этапы деятельности.

ЛПК – не единственный отраслевой комплекс с подобными условиями: похожими обладает, например, сельское хозяйство. Поэтому в дальнейшем возможна разработка модуля «Сельское хозяйство» на основе имеющегося.

Список публикаций

1 Разработка информационной системы малого деревоперерабатывающего предприятия / Т. Ю. Чернышёва, А. Д. Веретенников // Инновационные технологии в машиностроении сборник трудов XI Международной научно-практической конференции, 21–23 мая 2020 г., Юрга: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ); под ред. С. А. Солодского. – Томск : Изд-во ТПУ, 2020 . – [С. 109-112]

2 Веретенников А.Д. «Программное приложение для работы с отчётами об использовании лесов» // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении : сборник трудов X Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи. / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – с.260-262

Список использованных источников

- 3 Черных В.Л., Сысуев В.В. Информационные технологии в лесном хозяйстве: Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 378 с.
- 4 Статистика по лесной продукции: Продовольственная и сельскохозяйственная организации Объединённых Наций [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.fao.org/forestry/statistics/80938%40180724/ru/>
- 5 Об утверждении лесохозяйственного регламента Шегарского лесничества Томской области (с изменениями на 3 июня 2019 года)
<http://docs.cntd.ru/document/467937823>
- 6 Лесной — кодекс: десятилетие изменений [Электронный ресурс]
<https://www.pnp.ru/economics/lesnoy-kodeks-desyatiletie-izmeneniy.html>
- 7 Лесной комплекс [Электронный ресурс] Официальный интернет-портал Администрации Томской области. Режим доступа свободный. URL
<https://www.tomsk.gov.ru/Lesnoy-kompleks>
- 8 Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ofd.nalog.ru/index.html>
- 9 1С: Управление нашей фирмой [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://v8.1c.ru/small.biz>
- 10 Программный продукт Неосистемы: Лесозавод Стандарт 8.2 [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<https://lesprom.neosystems.ru/download/files/LZ%20Standart.pdf>
- 11 ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия [Текст]. – М., 1989.
- 12 Гост 24454-80. Пиломатериалы хвойных пород. Размеры [Текст]. – М.: Стандартиформ, 2007.
- 13 Аглицкий, И. Ценообразование на программные продукты / И. Аглицкий // Computerworld Россия. – 05.12.1998. – №45. –Режим доступа:
<https://www.osp.ru/cw/1998/45/32699/>

14 ИТ-рынок России [Электронный ресурс] // TAdviser. – 21.05.2020. –

Режим доступа:

http://tadviser.com/index.php/Article:IT_market_of_Russia#2020:_IDC_expects_decline_of_the_market_by_30.25

15 Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

Приложение А.

Структура отношений БД

Таблица А.1 – Статические отношения (справочники)

Справочник

Атрибут	Формат	Примечание
---------	--------	------------

Породы

Код	%d9	
Наименование	%s25	

Номенклатура

Код	%d9	
Наименование	%s40	

Сорт

Код	%d9	
Наименование	%s25	

Работники

Код	%d9	
Наименование	%s120	ФИО работника
Дата рождения	дд.мм.гггг	
Специальность	%s100	
Должность	ХЕ(Должности)	

СтатьиРасходов

Наименование	%s25	
Вид	ХЕ(ВидыРасходов)	

Должности

Код	%d9	
Наименование	%s25	
Оклад	%f9.2 ≥ 0	

Таблица А.2 – Динамические отношения (документы)

Документ		
Атрибут	Формат	Примечание
Ежедневный Отчёт		
Дата	дд.мм.гггг чч:мм	
Номенклатура*	ХЕ(Номенклатура)	
Порода*	ХЕ(Порода)	
Сорт*	ХЕ(Сорт)	
Толщина*	%d5	Толщина товара в мм; 0 для отдельных видов.
Ширина*	%d5	Ширина товара в мм; 0 для отдельных видов.
Длина*	%d1	Длина товара в м; 0 для отдельных видов.
Количество	%f7.1 ≥ 0	Для пиломатериалов указывается в шт, для круглого леса и дров – в м3.
Ежедневное Производство		
Дата	дд.мм.гггг чч:мм	
НПСШТДПотрач	{...}	Потрачено.
КоличПотрач	%f10.2	Потрачено.
НПСШТДПроизв	{...}	Произведено.
КоличПроизв	%f10.2	Произведено.
Договор Продажи		
Номер	%d9	
Дата	дд.мм.гггг чч:мм	
Покупатель	%s	
НПСШТД	{...}	

* Далее отмеченные атрибуты обозначаются как составной атрибут НПСШТД (см. приложение Б).

Расходы

Дата	дд.мм.гггг чч:мм	
СтатьяРасходов	ХЕ(ВидыРасходов)	
Величина	%f10.2	

Отгрузка

Дата	дд.мм.гггг чч:мм	
Договор	ХЕ(ДоговорПродажи)	
НПСШТД	{...}	
Количество	%f7.1 ≥ 0	
Догрузка	%f5.1 ≥ 0	

Таблица А.3 – Динамические агрегаты (регистры)

Регистр

Атрибут	Формат	Примечание
---------	--------	------------

Склад

НПСШТД	{...}	
Количество	%f7.1 ≥ 0	

Заказы

Договор	ХЕ(ДоговорПродажи)	
НПСШТД	{...}	
Количество	%f7.1 ≥ 0	

Приложение Б.

(справочное)

Условные обозначения данных

Условные обозначения формата данных.

дд.мм.гггг – международное обозначение формата даты.

чч.мм – международное обозначение формата времени.

{...} – составной атрибут.

%с – один символ.

%d[число] – целое длиной [число] или неограниченное.

%f[число0].[число1] – вещественное длиной [число0] и с числом знаков после запятой [число1]. Если [число0]=0, длина не ограничена.

%s[число] – строка символов длиной [число] или неограниченная.

XE(<Объект>) – ссылка на другой объект конфигурации (внешний ключ).

Обозначения схемы отношения.

В фигурных скобках {...} указываются статические отношения и статические части динамических отношений. В круглых скобках (...) указываются динамические атрибуты отношений. Динамическая часть отделяется от определяемой ею статической звёздочкой «*». Перед первой открывающей скобкой указывается название отношения. Перед открывающей скобкой внутри отношения указывается название составного атрибута, если последний является самостоятельным отношением. Атрибуты в пределах отношения отделяются точкой с запятой «;». Подчёркнутый атрибут – ключевой. При наличии нескольких возможных ключей первичный выделяется **полужирным** шрифтом. Внешние ключи выделяются *курсивом*.

Прочие условные обозначения.

НПСШТД – составной атрибут { *Номенклатура, Порода, Сорт, Ширина, Толщина, Длина* }. Данный атрибут однозначно определяет единицу продукции,

поэтому присутствует почти в каждом отношении БД. Атрибуты из набора нельзя агрегировать посредством промежуточного отношения со схемой {Код Единицы; Номенклатура; Порода; Сорт; Ширина; Толщина; Длина}, во-первых, потому, что подобных наборов потенциально бесконечное количество (получается почти полное декартово произведение данных атрибутов), во-вторых, потому, что для анализа используются отдельные атрибуты, а не составной.

Приложение В. Схема базы данных

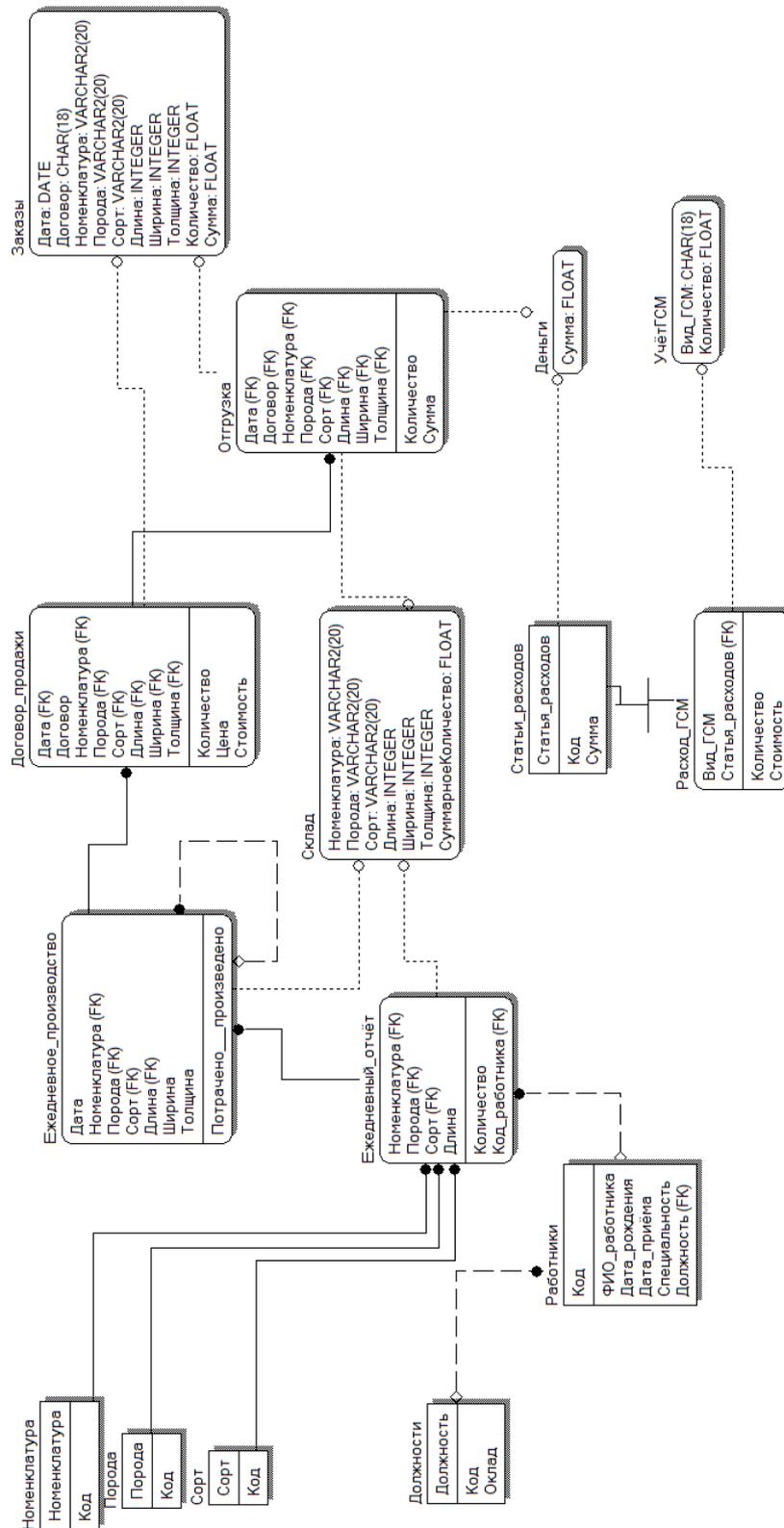


Рисунок В.1 – Физическая ER-диаграмма (приближение)

Приложение Г.

Форма отчёта «Анализ хозяйственной деятельности»

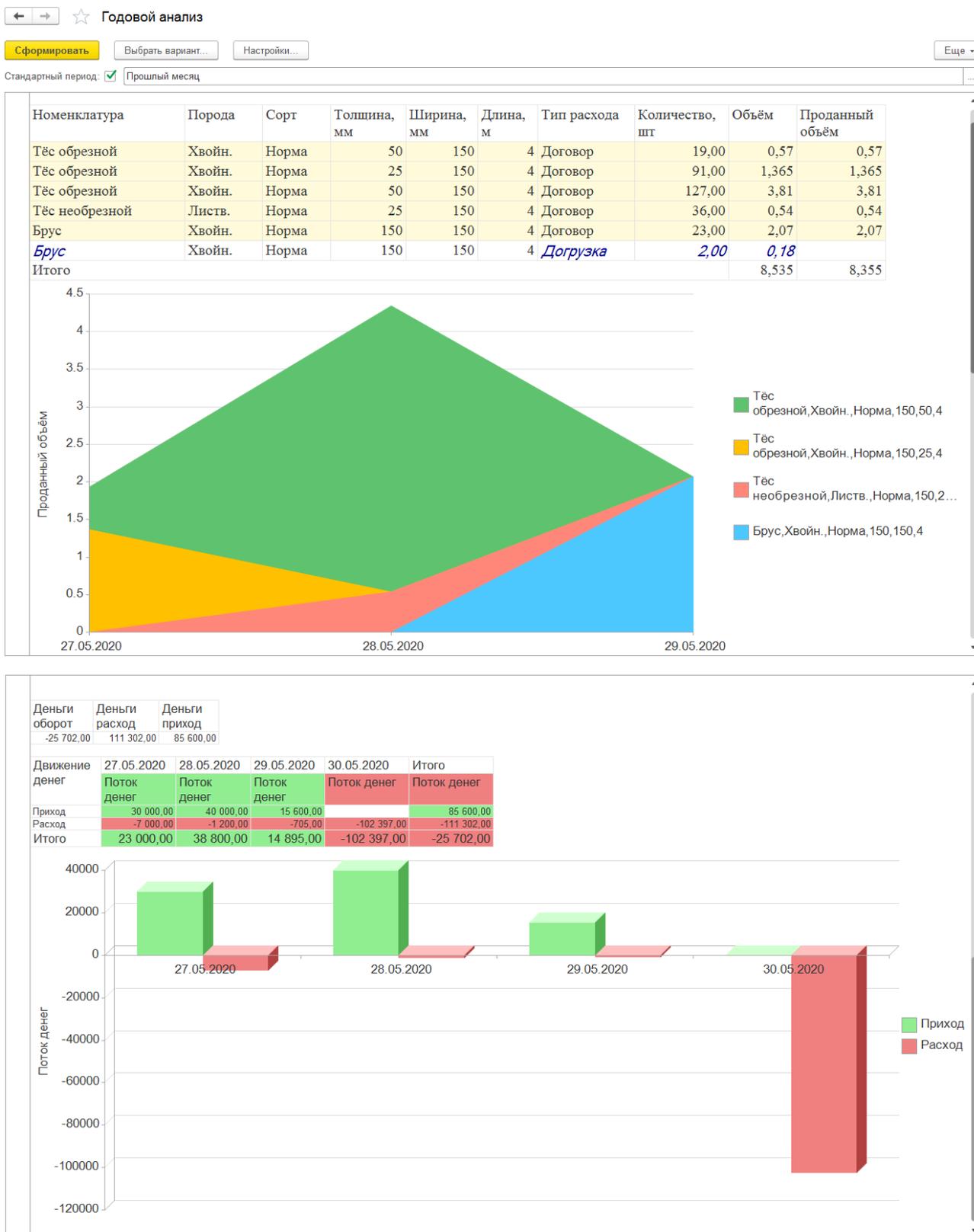


Рисунок Г.1 – Отчёт о хозяйственной деятельности (годовой отчёт)

Приложение Д. Справочники ИС

← → ☆ Номенклатура ×

Создать [+] Поиск (Ctrl+F) × 🔍 ▾ Еще ▾

Наименование ↓	Код
— Доска	2
— Дрова Круглые	3
— Лес круглый	1

⏪ ⏩ ⏴ ⏵

Рисунок Д.1 – Интерфейс справочника «Номенклатура»

← → ☆ Породы ×

Создать [+] Поиск (Ctrl+F) × 🔍 ▾ Еще ▾

Наименование ↓	Код
— Листв.	2
— Смешанн.	3
— Хвойн.	1

⏪ ⏩ ⏴ ⏵

Рисунок Д.2 – Интерфейс справочника «Породы»

← → ☆ Работники ×

Создать [+] Поиск (Ctrl+F) × 🔍 ▾ Еще ▾

ФИО ↓	Код	Дата рождения	Специальность	Должность
— Веретенников Д.Д.	1			Руководитель
— Шахрай И.А.	2			Начальник производства

⏪ ⏩ ⏴ ⏵

Рисунок Д.3 – Интерфейс справочника «Работники»

← → ☆ Должности ×

Создать  Поиск (Ctrl+F) ×  Еще ▾

Наименование ↓	Код	Оклад
Начальник производства	2	
Руководитель	1	

Рисунок Д.4 – Интерфейс справочника «Должности»

← → ☆ Сорт ×

Создать  Поиск (Ctrl+F) ×  Еще ▾

Наименование ↑	Код
Норма	1
Некондиция	2
Брак	3

Рисунок Д.5 – Интерфейс справочника «Сорт»

← → ☆ Статьи расходов ×

Создать  Поиск (Ctrl+F) ×  Еще ▾

Наименование ↓	Код	Вид
Зарботная плата	3	Условно-постоя...
Налоги	1	Переменные
Непредвиденные	4	Переменные
Электроэнергия	2	Постоянные

Рисунок Д.6 – Интерфейс справочника «Статьи расходов»

Приложение Е.
Схема расположения источников света

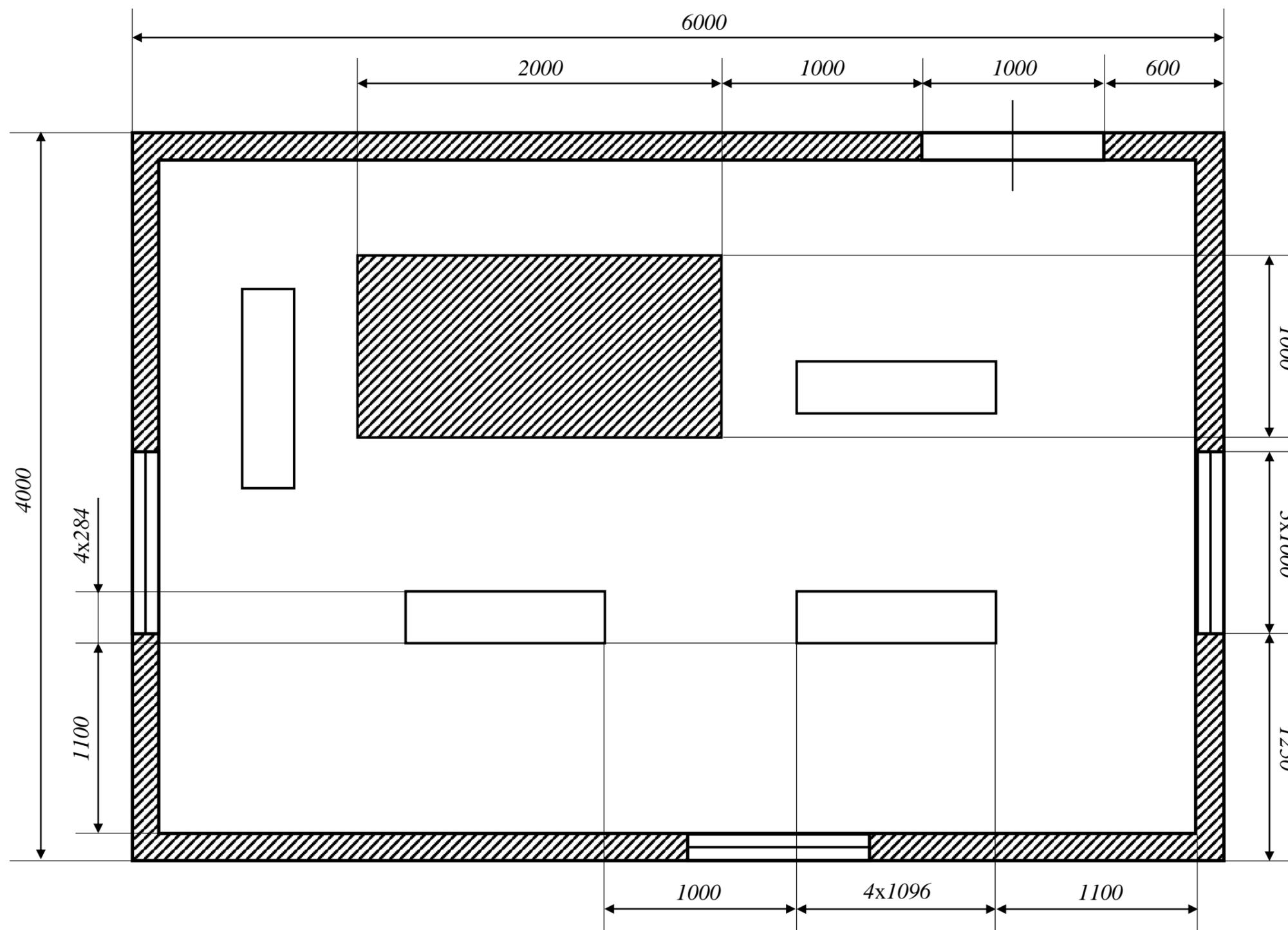


Рисунок Е.1 – Схема расположения источников света