Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Направление *09.03.03* (код) **Направленность** Прикладная информатика в экономике (наименование)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОТЧЕТНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ООО ПК «ВЕНТКОМПЛЕКС»**

Обучающийся **Ахметзянов Марат Назибович** (Ф.И.О. полностью) _____ подпись

Руководитель **Баранникова Ирина Владимировна** (Ф.И.О. полностью) _____ подпись

МОСКВА 2022 г.

Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

обучающемуся Ахметзянову Марату Назибовичу

1. Тема: Разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности организации ООО ПК «ВентКомплекс»

2. Срок сдачи обучающимся законченной работы: «16» декабря 2023 г.

3. Исходные данные к ВКР: характеристика предприятия, организационная структура управления предприятием, программная и техническая архитектура ИС предприятия, описание существующих бизнес-процессов

4. Содержание ВКР:

ВВЕДЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

1.1. Анализ деятельности предприятия и обоснование необходимости автоматизации

1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности, организационная структура управления, программная и техническая архитектура

1.1.2. Описание и анализ существующих бизнес-процессов на предприятии

1.1.3. Обоснования необходимости автоматизации, разработка информационной модели

1.2. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации

1.2.1. Анализ существующих информационных технологий и обзор продуктов-аналогов для автоматизации задачи

1.2.2. Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи, формулировка основных требований к разрабатываемой информационной системе

1.2.3. Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации задачи

1.3. Обоснование проектных решений для автоматизации задачи

1.3.1. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению

1.3.2. Обоснование проектных решений по программному обеспечению

1.3.3. Обоснование проектных решений по техническому обеспечению

РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

2.1. Характеристика нормативно-справочной, входной, оперативной и результативной информации

2.2. Проектирование базы данных информационной системы

2.2.1. Инфологическое проектирование базы данных, разработка ER-модели

2.2.2. Логическое проектирование базы данных, разработка даталогической модели

2.3. Проектирование программного обеспечения

2.3.1. Разработка дерева функций программного модуля и сценарий диалога

2.3.2. Разработка структуры и дерева вызова программных модулей

2.3.3. Проектирование программных модулей, разработка блок-схем и алгоритмов работы

РАЗДЕЛ 3. РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

3.1. Описание разработанной базы данных (физическая модель) и программных модулей информационной системы, включая интерфейс пользователя

3.2. Описание основных мер и средств, используемых для обеспечения информационной безопасности ИС

3.3. Контрольный пример реализации проекта информационной системы и его описание, результаты тестирование разработки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

4. Перечень графического материала ___таблиц, ___ рисунков.

5. Приложения ___.

Дата выдачи задания 21.10.2023 г. Задание принял (дата) 21.10.2023 г.

Подпись руководителя _____ Подпись обучающегося _____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....4

РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ.....7

1.1. Анализ деятельности предприятия и обоснование необходимости автоматизации..... 7

1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности, организационная структура управления, программная и техническая архитектура.....7

1.1.2. Описание и анализ существующих бизнес-процессов на предприятии.....13

1.1.3. Обоснования необходимости автоматизации, разработка информационной модели.....30

1.2. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации 34

1.2.1. Анализ существующих информационных технологий и обзор продуктов-аналогов для автоматизации задачи.....34

1.2.2. Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи, формулировка основных требований к разрабатываемой информационной системе.....47

1.2.3. Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации задачи..... 50

1.3. Обоснование проектных решений для автоматизации задачи.....52

1.3.1. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению.....52

1.3.2. Обоснование проектных решений по программному обеспечению 54

1.3.3. Обоснование проектных решений по техническому обеспечению. 59

РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ.....67

2.1. Характеристика нормативно-справочной, входной, оперативной и результативной информации.....67

2.2. Проектирование базы данных автоматизированной подсистемы.....70
2.2.1. Инфологическое проектирование базы данных, разработка ER-модели.....70
2.2.2. Логическое проектирование базы данных, разработка даталогической модели.....72
2.3. Проектирование программного обеспечения.....77
2.3.1. Разработка дерева функций программного модуля и сценарий диалога.....77
2.3.2. Разработка структуры и дерева вызова программных модулей.....80
2.3.3. Проектирование программных модулей, разработка блок-схем и алгоритмов работы.....83
РАЗДЕЛ 3. РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ.....87
3.1. Описание разработанной базы данных (физическая модель) и программных модулей автоматизированной подсистемы, включая интерфейс пользователя.....87
3.2. Описание основных мер и средств, используемых для обеспечения информационной безопасности ИС.....90
3.3. Контрольный пример реализации проекта автоматизированной подсистемы и его описание, результаты тестирование разработки.....91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....112
4. Перечень графического материала: 16 таблиц, 27 рисунков.....115
ПРИЛОЖЕНИЯ.....119

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом информационные технологии все больше входят в деятельность человека, организаций и различных структур. Сегодня достаточно важно внедрение информационных, телекоммуникационных технологий в те области, где они либо не внедрены, либо являются недоработанными, что сказывается на состоянии бизнес-процессов предприятий. На сегодняшний день их внедрение помогает уменьшать затраты и время на обработку данных, увеличивать прозрачность учета данных, увеличивать производительность труда, ускорять протекание тех или иных бизнес-процессов предприятий.

Актуальность разработки и реализации автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет заключаться и состоять в упрощении бизнес-процессов компании.

Таким образом, можно выделить основную цель выпускной квалификационной работы – разработка и реализация автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».

Объектом исследования работы является компания по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием, предметом исследования является ведение финансовой документации и отчетности на предприятии.

На основании цели работы поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать предметную область деятельности компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс»: дать краткую характеристику деятельности компании; проанализировать бизнес-процессы компании «AS IS»; выявить основные узкие места в бизнес-процессах и осуществить

постановку задачи разработки автоматизированной подсистемы для компании.

2. Проанализировать основные среды проектирования и разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс»: осуществить анализ существующих решений, выявить достоинства и недостатки; описать и осуществить выбор методологии проектирования автоматизированной подсистемы; описать и осуществить выбор средств для разработки автоматизированной подсистемы.

3. Осуществить проектирование и разработку автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java: смоделировать бизнес-процессы компании «AS BE»; спроектировать базу данных (диаграммы в нотации UML); разработать автоматизированную подсистему для компании; осуществить тестирование автоматизированной подсистемы. А также произвести расчет экономической эффективности разработки и внедрения автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java: разработать модель затрат на разработку автоматизированной подсистемы; осуществить выбор структуры инвестиций в разработку; произвести расчет показателей эффективности.

Исследование в работе базируется на следующих методических основах:

- Теоретических – анализ научно-теоретических источников, обобщение и систематизация, исследование программ методической литературы по теме.
- Эмпирических – проведение анализа данных, моделирование бизнес-процессов компании, проектирование и разработка автоматизированной подсистемы для компании.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Во введении озвучена актуальность работы, поставлена цель и задачи, выявлены предмет и объект работы.

В первой главе работы было проведено исследование предметной области деятельности компании и поставлена задача разработки автоматизированной подсистемы. Также были проанализированы основные среды проектирования и разработки для этой подсистемы, а затем выбраны соответствующие средства.

Во второй и третьей главах осуществлялось проектирование и разработка автоматизированной подсистемы для компании, занимающейся строительством выставочных стендов, с использованием программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java. Проводилось также тестирование разработанной подсистемы и проведение расчета ее экономической эффективности для ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» на основе программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java.

В данном проекте было принято профессиональное решение о автоматизации бизнес-процессов компании с помощью разработки программного обеспечения. Была создана автоматизированная подсистема, основанная на базе данных, которая обеспечивает информационное обеспечение, а также включает в себя программы и программные модули. Целью разработки было создание информационной системы, которая позволит оптимизировать бизнес-процессы компании и улучшить ее эффективность. Все этапы проекта были основаны на стратегии автоматизации, а информационная модель разработанной подсистемы была тщательно проработана.

В заключении работы подведены основные ее итоги.

РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

1.1. Анализ деятельности предприятия и обоснование необходимости автоматизации

1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности, организационная структура управления, программная и техническая архитектура

На сегодняшний день на рынке услуг есть множество организаций, которые занимаются предоставлением услуг по оснащению строящихся зданий, сооружений, промышленных, спортивных, социальных, сельскохозяйственных и других объектов вентиляционно-отопительным оборудованием. Отличия их деятельности заключаются в основном в стоимости и в качестве предоставляемых услуг.

Компания ООО ПК «ВентКомплекс» – официальный лицензированный представитель крупных производственных предприятий Удмуртской Республики, Пермского края, Свердловской области.

Основной целью компании является комплексное оснащение строящихся зданий, сооружений, промышленных, спортивных, социальных, сельскохозяйственных и других объектов вентиляционно-отопительным оборудованием (далее ВОО) на территории Российской Федерации, а также стран СНГ. На сегодняшний день компания ООО ПК «ВентКомплекс» осуществляет свою деятельность на рынке B2B, а за счет поставок качественного оборудования по доступным ценам дает возможность достигать цели бизнес-партнерам и своим клиентам.

Компания ООО ПК «ВентКомплекс» предлагает профессиональные проектные решения в области вентиляции, емкостного оборудования, КИПиА, колонного и отопительного оборудования, а также автоматизированные подсистемы для АЭС, реакторного и резервуарного оборудования. Компания специализируется на разработке информационных

систем, программного обеспечения и программных модулей, которые обеспечивают автоматизацию бизнес-процессов и стратегическую поддержку в области теплообмена. Наша база данных и информационное обеспечение позволяют создать эффективную информационную модель, соответствующую вашим потребностям и требованиям.

Общая организационная структура компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена на рисунке 1.

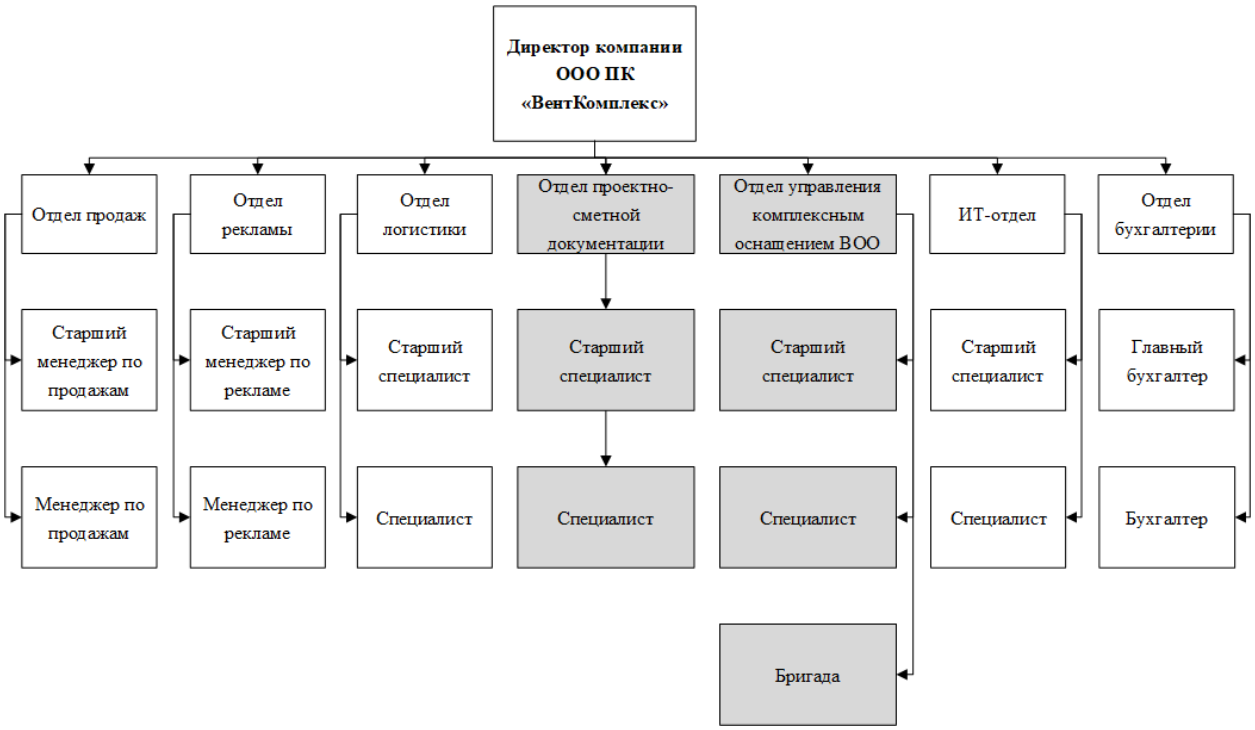


Рисунок 1 – Общая организационная структура компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Основные стратегические цели компании ООО ПК «ВентКомплекс» включают в себя проектное решение по улучшению выполнения услуг комплексного оснащения предприятий ВОО, внедрение автоматизированной подсистемы для финансовой документации и отчетности, а также увеличение прибыли через оптимизацию затрат и расширение рекламы.

Одновременно, компания стремится к оптимизации кадровой политики, повышению производительности и квалификации персонала, а также к укреплению финансовой устойчивости.

Дерево целей компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Дерево целей компании ООО ПК «ВентКомплекс»

В рамках анализа деятельности ООО ПК «ВентКомплекс» рассмотрим организационно-функциональную структуру компании, сферы применения автоматизированных информационных систем (АИС) и информационных технологий (АИТ). В компании ООО ПК «ВентКомплекс» информационные технологии активно используются во всех областях деятельности.

Например, для автоматизации бухгалтерского учета применяется программное обеспечение «1С: Предприятие» с конфигурацией «1С: Бухгалтерия», которое обрабатывает информацию от поставщиков, клиентов и персонала. С помощью этой программы также создаются графики работ, расчеты заработной платы и ведется база клиентов. Внедрение информационных технологий в компании ООО ПК «ВентКомплекс» является проектным решением и состоит из разработки программного обеспечения, автоматизированных подсистем, баз данных и

информационных моделей. Это стратегия автоматизации, которая оптимизирует бизнес-процессы и обеспечивает эффективное информационное обеспечение компании.

Для анализа автоматизации деятельности ООО ПК «ВентКомплекс» рассмотрим организационно-функциональную структуру компании с указанием используемых АИС/АИТ.

В настоящее время у компании есть 7 основных отделов, включая отдел бухгалтерии, проектно-сметной документации, управления комплексным оснащением ВОО, продаж, рекламы, ИТ и логистики. Каждый сотрудник в отделах имеет свой персональный компьютер, и все компьютеры подключены к одной локальной сети. Локальная сеть включает от 15 до 50 рабочих мест. Все кабинеты компании также оборудованы многофункциональными устройствами и телевизорами для сотрудников. Оборудование всегда в хорошем состоянии благодаря регулярному мониторингу IT-отдела.

Кроме того, в кабинетах установлена система видеонаблюдения, которая обеспечивает безопасность и контроль качества оказываемых услуг. Все эти факторы говорят о профессиональном и информационно обеспеченном подходе к автоматизации деятельности компании.

Одна рабочая станция специалиста компании ООО ПК «ВентКомплекс» включает следующие технические средства:

- Ноутбук модели Acer Aspire 3.
- Операционная система – Windows 11.
- Процессор – AMD Ryzen 3 3250U 2.6 ГГц.
- Количество ядер – 2.
- Объем SSD – 512 ГБ.
- Оперативная память (RAM) – 8 ГБ.
- Максимальная оперативная память – 12 ГБ.
- Тип оперативной памяти – DDR4.

Организационно-функциональная структура ООО ПК "ВентКомплекс", включающая автоматизированные информационные системы (АИС) и информационные технологии (АИТ), представлена в таблице 1. Анализ деятельности компании позволил выявить основное программное обеспечение, которое используется для выполнения и учета основных задач. В качестве проектного решения компания использует "1С: Предприятие" с конфигурацией "1С: Бухгалтерия", а также Microsoft Office, браузер и сайт компании.

Для справочно-правовых систем компания использует "Консультант Плюс" и "Гарант". Эти программные модули служат основой для автоматизации бизнес-процессов и поддержания информационной модели компании. В целом, стратегия автоматизации основана на использовании разработанных информационных систем и баз данных, обеспечивающих информационное обеспечение компании.

Таблица 1 – Организационно-функциональная структура компании ООО ПК «ВентКомплекс» с указанием используемых АИС/АИТ

Должность или отдел	**Функции**	**Используемое специализированное ПО**
1	**2**	**3**
Отдел бухгалтерии	- Ведение бухгалтерского и налогового учета в организации; - Расчет платежей в бюджет и ФСС России; - Составление отчетности всех видов и соблюдение сроков представления отчетности; - Своевременное перечисление всех необходимых платежей.	«1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Браузер, Справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»
Отдел проектно-сметной документации	- Разработка проектов комплексного оснащения предприятий ВОО; - Разработка сметной документации по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО; - Подготовка всех документов по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО; - Консультирование	«1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Браузер, Справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»

	заказчиков по всем вопросам комплексного оснащения предприятий ВОО.	
Отдел управления комплексным оснащением ВОО	- Подготовка ВОО к внедрению на предприятие (настройка, монтаж и другое); - Сдача объектов комплексного оснащения ВОО.	«1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Браузер, Справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»
Отдел продаж	- Проведение переговоров с клиентами; - Подписание договоров с клиентами; - Работа с задолженностями; - Контроль ежемесячных оплат клиентом.	«1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Браузер, Справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»
Отдел рекламы	- Ведение социальных сетей; - Разработка и размещение рекламы.	Microsoft Office (Word, Excel), Браузер, Сайт компании
Отдел логистики	- Обеспечение компании нужными программными, техническими, материальными и другими средствами; - Проведение переговоров с поставщиками; - Подписание договоров с поставщиками; - Работа с задолженностями.	«1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Браузер, Справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»
ИТ-отдел	- Установка и обслуживание компьютерной и офисной техники, оргтехники; - Обеспечение безошибочной работы системного ПО; - Обеспечение работоспособности и безопасности сети компании; - Техническая поддержка и помощь сотрудникам.	Microsoft Office (Word, Excel), Браузер, Специализированное программное обеспечение для настройки локальной сети, персональных компьютеров пользователей

1.1.2. Описание и анализ существующих бизнес-процессов на предприятии

Правильное определение и использование основных факторов успеха является ключевым при реализации проектного решения. Осуществление первоначального анализа позволяет определить сферы деятельности компании и ключевые факторы успеха (КФУ), на которые стоит сосредоточить внимание. Эти факторы можно изучать, углубляться, их можно использовать в разработке информационной системы, в автоматизации бизнес-процессов и в создании информационной модели. Дальнейшая разработка программного модуля и программного обеспечения с использованием автоматизированной подсистемы и базы данных поможет реализовать стратегию автоматизации и достичь успеха в данном проекте [13].

Для успешности компании ООО ПК «ВентКомплекс» были выделены следующие проектные решения: внедрение дополнительных методов продвижения услуг проектирования и комплексного оснащения предприятий ВОО, сокращение сроков согласования заявок и формирования договоров, снижение дублирования и путаницы в информации по услугам, оптимизация процесса контактирования с клиентами, повышение качества оказания услуг, разработка и внедрение автоматизированной подсистемы для финансовой документации и отчетности, внедрение общей базы данных клиентов и протекания этапов оказания услуг, повышение квалификации сотрудников, расширение рекламы услуг и повышение инвестиционной привлекательности компании.

Для отображения текущего состояния бизнеса ООО ПК «ВентКомплекс» в области проектирования и комплексного оснащения предприятий ВОО, мы используем бизнес-модель по методологии А. Остервальдера, представленную в таблице 2, с помощью профессионального информационного обеспечения, программных модулей и программных решений, а также стратегии автоматизации и информационных систем.

Таблица 2 – Бизнес-модель компании ООО ПК «ВентКомплекс» по А. Остервальдеру [13]

<table>
<tr><td rowspan="2">Ключевые партнеры:

Поставщики, органы власти</td><td>Ключевые виды деятельности:

Проектирование, комплексное оснащение предприятий ВОО</td><td rowspan="2">Ценностные предложения:

Проектирование, комплексное оснащение строящихся зданий, сооружений, промышленных, спортивных, социальных, сельскохозяйственных и других объектов вентиляционно-отопительным оборудованием (ВОО)</td><td>Взаимоотношения с клиентами:

Прямое, с любыми физическими и юридическими лицами</td><td rowspan="2">Потребительские сегменты:

Любые физические и юридические лица</td></tr>
<tr><td>Ключевые ресурсы:

Сотрудники, программное обеспечение, технические средства, материалы и оборудование для комплексного оснащения предприятий ВОО</td><td>Каналы сбыта:

Обычный, потребительский канал сбыта</td></tr>
<tr><td colspan="3">Структура издержек:

Закупка материалов и оборудования при проектировании, комплексном оснащении предприятий ВОО, оплата сотрудникам компании, затраты на обеспечение деятельности нужными техническими и программными средствами</td><td colspan="2">Поступление доходов:

Клиенты (физические, юридические лица)</td></tr>
</table>

1. Для более подробного изучения основной деятельности ООО ПК «ВентКомплекс», проведем краткое описание каждого бизнес-процесса компании. В настоящее время выделяются следующие бизнес-процессы:

Бизнес-процессы, связанные с услугами проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО:

- Разработка проектов комплексного оснащения предприятий ВОО с использованием программного обеспечения и автоматизированных подсистем.

- Создание сметной документации по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО, основанной на информационной модели и базе данных.

- Подготовка всех необходимых документов по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО.

- Консультирование заказчиков по вопросам комплексного оснащения предприятий ВОО и разработка стратегии автоматизации.

Бизнес-процессы, связанные с услугами изготовления и комплексного оснащения предприятий ВОО:

- Подготовка предприятий ВОО к внедрению, включая настройку программного обеспечения и автоматизированных подсистем.

- Монтаж и другие работы по комплексному оснащению предприятий ВОО.

- Сдача объектов комплексного оснащения предприятий ВОО с предоставлением полного информационного обеспечения и программного модуля для работы с автоматизированной информационной системой.

Проектное решение для автоматизации работы с клиентами компании включает программное обеспечение, которое обеспечивает информирование клиентов о статусе оказания услуги, ведение учетной базы данных клиентов и работу call-центра. Эта автоматизированная подсистема также позволяет отправлять СМС-оповещения клиентам о готовности определенного этапа оказания услуги.

Бизнес-процессы, связанные с взаимодействием с сотрудниками компании, контролируют работу специалистов и своевременность оказания услуги. Система учета заработной платы основана на сдельной системе и учитывает квалификацию специалистов. Также предусмотрена возможность учета выполнения работ по одной услуге несколькими специалистами.

Для работы с поставщиками разработаны бизнес-процессы, которые включают формирование и отправку заявок, а также учет поставщиков.

Для формирования управленческой отчетности для управляющего персонала компании разработано программное обеспечение. Оно позволяет формировать управленческую отчетность, включающую управленческий баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении денежных средств. Также система отслеживает прибыльность по клиентам и различным видам услуг, а также прибыльность специалистов компании. Все эти функции обеспечивают информационное обеспечение и стратегию автоматизации работы с управленческим персоналом компании.

Для демонстрации основных сфер деятельности ООО ПК «ВентКомплекс», ее бизнес-процессов и показателей данных мы применяем функциональную модель. В данном случае мы описываем бизнес-процессы первого, второго и третьего уровней, и на основе этого окончательно определяем неоптимизированные или отсутствующие бизнес-процессы/функции [14].

Для достижения этих целей мы используем проектное решение, программное обеспечение и автоматизированную подсистему. Мы также используем базу данных и информационное обеспечение, включая программы и программные модули, для разработки информационной системы. Нашей стратегией автоматизации является создание информационной модели, которая основывается на бизнес-процессах компании.

Структура бизнес-процессов оказания услуг проектирования, изготовления, комплексного оснащения предприятий ВОО компанией ООО ПК «ВентКомплекс» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура бизнес-процессов оказания услуг проектирования, изготовления, комплексного оснащения предприятий ВОО компанией ООО ПК «ВентКомплекс»

Наименование	**Бизнес-процессы**	**Бизнес-процессы /**

деятельности		функции БП
1	**2**	**3**
Процессы управления (А)		
А1. Управление клиентами	1.1. Управление продажами и договорами	1.1.1. Реклама услуг компании
		1.1.2. Прием заявок на оказание услуг
		1.1.3. Формирование договоров с клиентами
		1.1.4. Учет клиентов
	1.2. Управление оповещениями клиентам	1.2.1. Информирование клиентов о этапе оказания услуги
		1.2.2. Call-центр и телефония (подсистема работы с клиентами компании с возможностью осуществлять звонки и сообщать о состоянии оказания услуги на текущий момент)
А2. Управление сотрудниками	2.1. Контроль работы специалистов	2.1.1. Учет оказания услуги специалистом
		2.1.2. Учет соблюдения сроков при оказании услуги специалистом
	2.2. Контроль оплаты специалистам	2.2.1. Учет оказанных услуг специалистами
		2.2.2. Формирование оплаты за работу специалистов
Основные БП (В)		
В1. Управление проектами комплексного оснащения предприятий ВОО	1.1. Оказание услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО	1.1.1. Назначение специалиста по заключенному договору с компанией на оказание услуги
		1.1.2. Разработка проектов комплексного оснащения

		предприятий ВОО
		1.1.3. Разработка сметной документации по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО
		1.1.4. Подготовка всех документов по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО
		1.1.5. Консультирование заказчиков по всем вопросам комплексного оснащения предприятий ВОО
		1.1.6. Отправка всех проектов и смет клиентам
В2. Управление внедрением комплексного оснащения ВОО предприятий	2.1. Оказание услуг по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия	2.1.1. Сбор документов для начала комплексного оснащения предприятий ВОО
		2.1.2. Назначение специалиста по заключенному договору с компанией на оказание услуги
		2.1.3. Внедрение комплексного оснащения ВОО на предприятия
		2.1.4. Сдача объектов комплексного оснащения предприятий ВОО
Поддерживающие БП (С)		
С1. Управление поставщиками	1.1. Управление поставками и договорами	1.1.1. Формирование договоров с поставщиками
		1.1.2. Учет поставщиков
С2. Управление финансами и	2.1. Управление финансами	2.1.1. Учет оплаты клиентов
		2.1.2. Учет оплаты

отчетностью		сотрудникам
		2.1.3. Учет прочей оплаты контрагентам
	2.2. Управление отчетностью	2.2.1. Формирование стандартного перечня управленческой отчетности: управленческого баланса, отчета о прибылях и убытках, отчета о движении денежных средств

Рассмотрим важность и проблемность основных бизнес-процессов и процессов, нуждающихся в оптимизации в компании ООО ПК «ВентКомплекс» посредством анализа критериев факторов успеха. Выберем 5-6 наиболее важных факторов успеха, которые были выявлены, и приведем их описание (представлено в таблице 4).

Таблица 4 – Основные факторы успеха бизнес-процессов и процессов, нуждающихся в оптимизации, в компании ООО ПК «ВентКомплекс» [13]

Обозначение КФУ	**Описание КФУ**
1	**2**
КФУ 1	Внедрение способов по дополнительному продвижению услуг проектирования, комплексного оснащения предприятий ВОО.
КФУ 2	Снижение дублирования, утечки, путаницы в информации по оказываемым услугам.
КФУ 3	Разработка и внедрение автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности.
КФУ 4	Оптимизация процесса контактирования с клиентами.
КФУ 5	Повышение качества оказания услуг компанией.

Проведем анализ процессов компании ООО ПК «ВентКомплекс» по их влиянию на КФУ, что представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ бизнес-процессов в компании ООО ПК «ВентКомплекс» по их влиянию на КФУ

Наименование области деятельности	**Ключевые факторы успеха**					**Важность процессов**	**Проблемность процессов**
	КФУ 1	**КФУ 2**	**КФУ 3**	**КФУ 4**	**КФУ 5**		
вес фактора	*20%*	*20%*	*20%*	*20%*	*20%*	100%	
Процессы управления (А)							
А1. Управление клиентами	1	1	1	3	3	1,8	3
А2. Управление сотрудниками	1	1	1	2	3	1,6	4
Основные БП (В)							
В1. Управление проектами комплексного оснащения предприятий ВОО	3	3	3	3	3	3	1
В2. Управление внедрением комплексного оснащения ВОО предприятий	3	2	3	2	3	2,8	2
Поддерживающие БП (С)							
С1. Управление поставщиками	0	1	1	0	3	1	6
С2. Управление финансами и отчетностью	1	1	1	1	3	1,4	5

Результаты анализа бизнес-процессов в компании ООО ПК «ВентКомплекс» по их влиянию на КФУ отображены на диаграмме отношения важности и проблемности процессов, что представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Диаграмма отношения важности и проблемности процессов в компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Таким образом, были рассмотрены важность и проблемность основных бизнес-процессов и процессов, нуждающихся в оптимизации в компании ООО ПК «ВентКомплекс» посредством анализа критериев факторов успеха; осуществлен анализ бизнес-процессов в компании по их влиянию на КФУ. Выявлено, что изначально реорганизации и оптимизации подлежат основные бизнес-процессы компании такие как «Управление проектами комплексного оснащения предприятий ВОО», «Управление внедрением комплексного оснащения ВОО предприятий». Именно данные процессы оказывают наибольшее влияние на всю деятельность компании.

Сегодня на практике существуют различные методологии и средства проектирования бизнес-процессов предприятий, информационных систем, информационных решений.

Определим основные понятия области методологии, средств проектирования бизнес-процессов предприятий, информационных решений.

При проектировании любых информационных решений ключевым аспектом является описание или моделирование бизнес-процессов предприятий. Описание бизнес-процессов представляет собой документирование процесса в свободной форме, например, в виде текстового описания пользовательских сценариев (Use Case).

Моделирование бизнес-процессов отличается от их описания тем, что предполагает формализованную процедуру создания формальной модели процесса на математическом или другом формализованном языке. Таким образом, главное отличие моделирования бизнес-процессов от их описания заключается в использовании общеизвестных методологий, методов и нотаций для формального представления процесса. Это основа для разработки информационных систем, включая программное обеспечение, автоматизированные подсистемы, базы данных, информационное обеспечение и программные модули. Разработка таких систем основана на стратегии автоматизации и информационной модели, которая определяет основные принципы и цели автоматизации процессов предприятия.

Методология моделирования является основой для исследования и проектирования бизнес-процессов предприятий. Она включает в себя набор методов и принципов, которые используются при создании моделей. Графические элементы, такие как нотации, используются для визуализации моделей и определения правил их использования.

Метод - это систематическая процедура, применяемая для создания описания системы с помощью соответствующих нотаций. Нотация моделирования бизнес-процессов является способом достижения определенной цели. Нотация - это система условных знаков и правил их использования, которые используются для описания различных аспектов моделируемой системы.

Нотации представляют собой формализованные графические модели, которые используются для фиксации, анализа и оптимизации бизнес-процессов. Они играют важную роль в проектных решениях, программном

обеспечении и автоматизированных подсистемах. Базы данных, информационное обеспечение, программные модули и информационные системы также являются частями этой методологии.

Стратегия автоматизации и разработка информационных моделей тесно связаны с использованием нотаций и методологии моделирования. Это позволяет достичь оптимальной автоматизации бизнес-процессов и создать эффективные информационные системы.

На сегодняшний день в методологии моделирования выделяют разные подходы к построению, отображению моделей бизнес-процессов, либо виды моделирования, основными среди которых считаются:

1. Структурное (функциональное, имитационное, информационное);

2. Объектно-ориентированное;

3. Интегрированное.

Основные виды моделирования, методы и нотации представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные виды моделирования, методы и нотации

Вид моделирования, определение	**Используемые методы / методология**	**Используемые нотации / язык графического описания**
1	**2**	**3**
1. **Функциональное моделирование** является видом моделирования, подразумевающий описание бизнес-процессов в виде взаимосвязанных, четко структурированных функций [7].	1.1. SADT	1.1.1. IDEF0
	1.2. DFD	1.2.1. Гайна-Сарсона (Gane / Sarson); 1.2.2. Йордана Де Марко (Yourdon / DeMarko).
	1.3. WFD	1.3.1. IDEF3 (PFDD)
	1.4. ARIS	1.4.1. eEPC
	1.5. Другое	1.5.1. BPMN
2. **Имитационное моделирование** является представлением поведения системы во времени, описанием поведения бизнес-процессов при		2.1. CPN (Цветные сети Петри); 2.2. IDEF3 (OSTN); 2.3. GPSS; 2.4. SIMAN.

различных внешних, внутренних условиях с анализом и динамических характеристик процессов, и с распределением ресурсов.		
3. **Информационное моделирование** является представлением объектов предметной области, их свойств, отношений между ними.	3.1. ERM	3.1.1. ERD; 3.1.2. Нотация П. Чена (Peter Chen Notation); 3.1.3. Нотация Баркера (Barker Notation); 3.1.4. Нотация IE (Information Engineering), Дж. Мартина (James Martin) и К. Финкельштейна (Clive Finkelstein); 3.1.5. Нотации IDEF1 и IDEF1X (Integration Definition for Information Modeling).
4. **Объектно-ориентированное моделирование** является описанием процессов, как набора взаимодействующих объектов без детализации выполняемых операций, но с описанием условий, событий.	4.1. Метод Гради Буча; 4.2. Метод Джеймса Румбаха (OMT); 4.3. Метод Айвара Джекобсона (OOSE).	UML
5. **Интегрированное моделирование** является совокупностью нескольких различных моделей, каждая из которых описывает отдельные перспективы его структуры, где все вместе они образуют полное, комплексное представление о моделируемом объекте.	5.1. Методология ARIS, метод eEPC	

На сегодняшний день выделяют такие основные методологии, методы, нотации проектирования информационных систем как: методология SADT, IDEF (нотация IDEF0); методология DFD; методология ARIS; методология ERM; язык графического описания UML.

Проектирование бизнес-процессов, автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет на базе описанных выше методологий, методов, нотаций.

Таким образом, для анализа существующих методологий, методов, нотаций для проектирования бизнес-процессов, автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие методологии (нотации):

1. Методология SADT, IDEF (нотация IDEF0);
2. Методология DFD;
3. Методология ARIS;
4. Язык графического описания UML;
5. Методология ERM.

Методология SADT является проектным решением для автоматизации информационной системы. Она состоит из методов, правил и процедур, которые используются для разработки функциональной модели объекта в предметной области. Основными элементами методологии SADT являются функциональные блоки, управление, механизмы, входы и выходы. Она также включает в себя автоматизированную подсистему, базу данных, информационное обеспечение, программы и программные модули. Методология SADT помогает разрабатывать информационные модели и стратегии автоматизации бизнес-процессов. [7]

Методология IDEF является проектным решением семейства ICAM, используемым для автоматизации и моделирования сложных систем. Она позволяет отображать и анализировать модели деятельности таких систем с использованием различных программных модулей, баз данных и информационного обеспечения. Нотация IDEF0, входящая в семейство IDEF, является методологией функционального моделирования и представляет систему в виде набора взаимосвязанных функциональных блоков. Это

важный этап разработки информационной системы, основанный на стратегии автоматизации и информационной моделирования бизнес-процессов. Методологию IDEF0 также можно рассматривать как развитие графического языка SADT для описания функциональных систем.

В результате анализа доступных методологий, методов и нотаций выбраны методология SADT и нотация IDEF0, которые использовались для моделирования основных бизнес-процессов, связанных с оказанием услуг по проектированию комплексного оснащения предприятий ВОО, в рамках проектного решения компании ООО ПК "ВентКомплекс". Для достижения автоматизации была разработана автоматизированная подсистема, включающая в себя базу данных, информационное обеспечение, программы, программные модули и информационную систему. Основная стратегия автоматизации была определена при помощи информационной модели, которая включает в себя бизнес-процесс и программное обеспечение.

Так выделено, что основными подпроцессами бизнес-процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» являются:

1. Оказание услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО:

- Назначение специалиста по заключенному договору с компанией на оказание услуги;
- Разработка проектов комплексного оснащения предприятий ВОО;
- Разработка сметной документации по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО;
- Подготовка всех документов по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО;
- Консультирование заказчиков по всем вопросам комплексного оснащения предприятий ВОО;
- Отправка всех проектов и смет клиентам.

2. Оказание услуг по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия:

- Сбор документов для начала комплексного оснащения предприятий ВОО;
- Назначение специалиста по заключенному договору с компанией на оказание услуги;
- Внедрение комплексного оснащения ВОО на предприятия;
- Сдача объектов комплексного оснащения предприятий ВОО.

Диаграмма верхнего уровня процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена на рисунке 4.

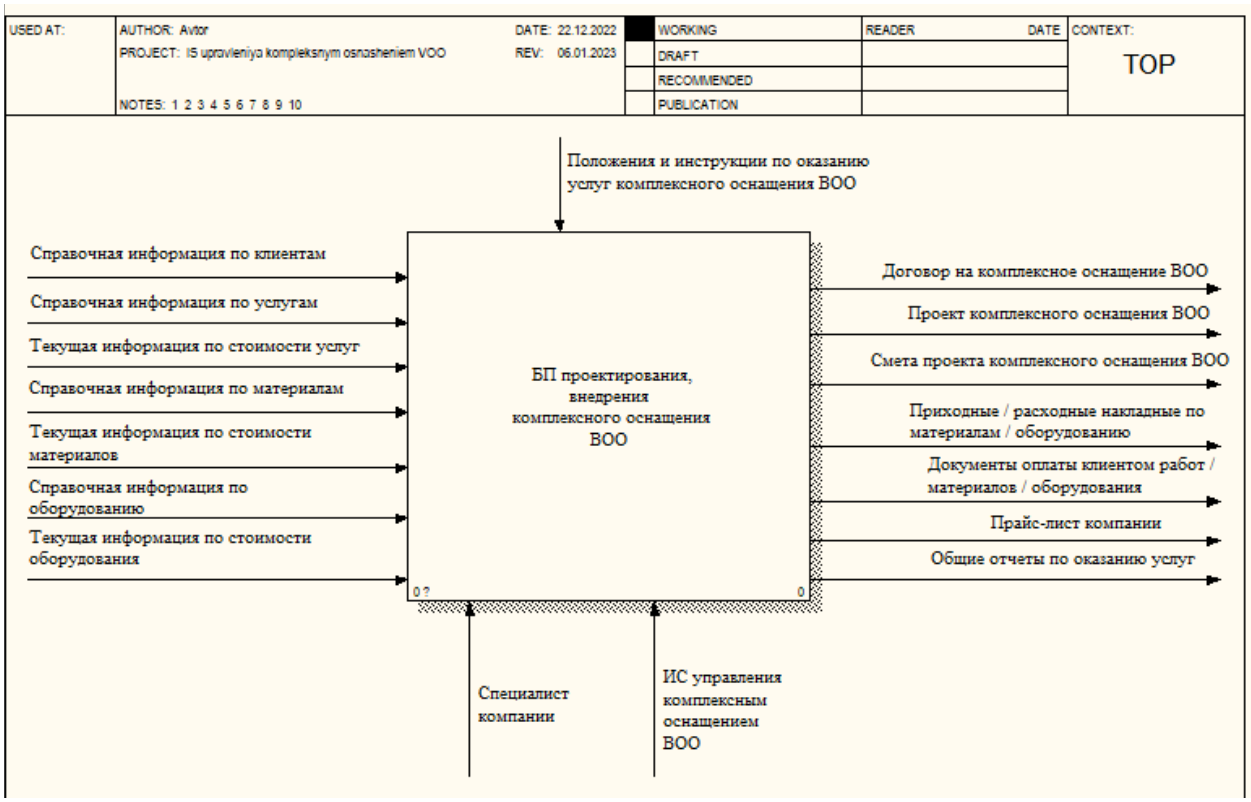


Рисунок 4 – Диаграмма верхнего уровня процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» в нотации IDEF0

Диаграмма детализации процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена на рисунке 5.

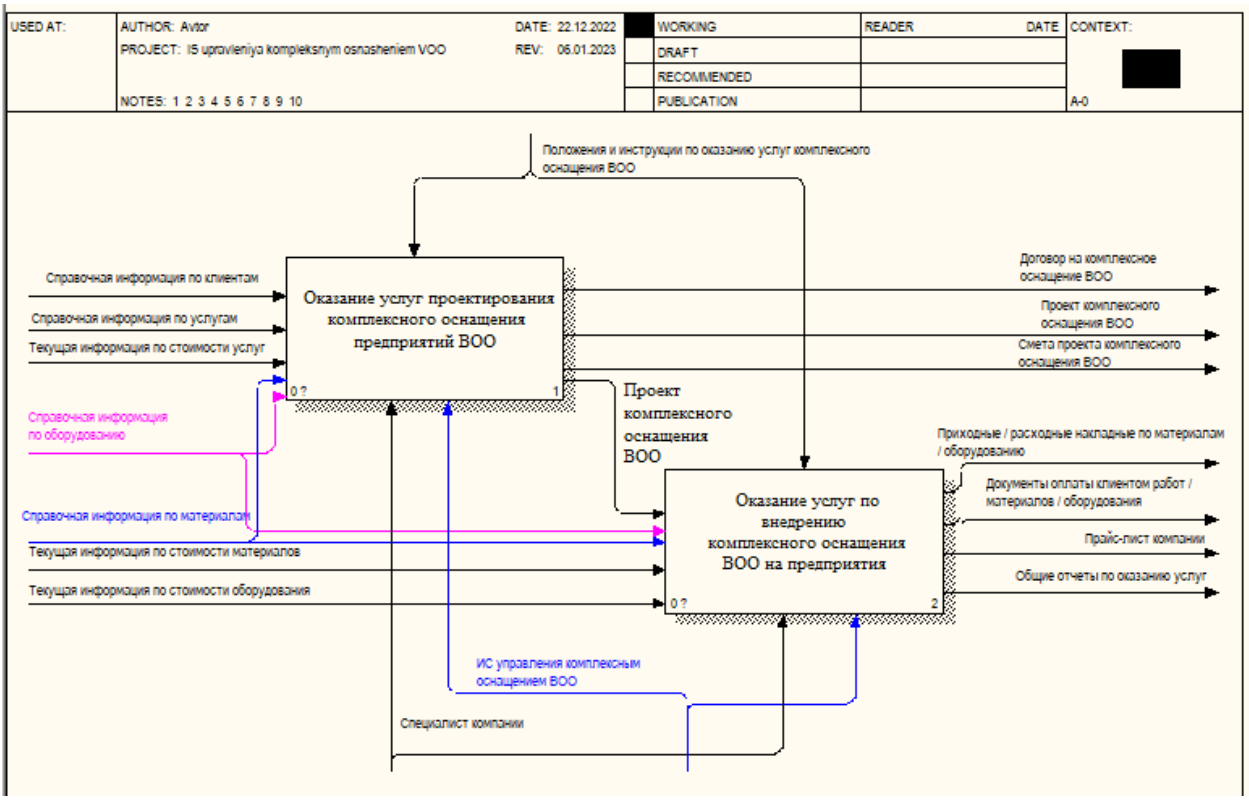


Рисунок 5 – Диаграмма детализации процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в нотации IDEF0

Диаграмма детализации подпроцесса «Оказание услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО» процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена на рисунке 6.

Диаграмма детализации подпроцесса «Оказание услуг по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия» процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению

комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена на рисунке 7.

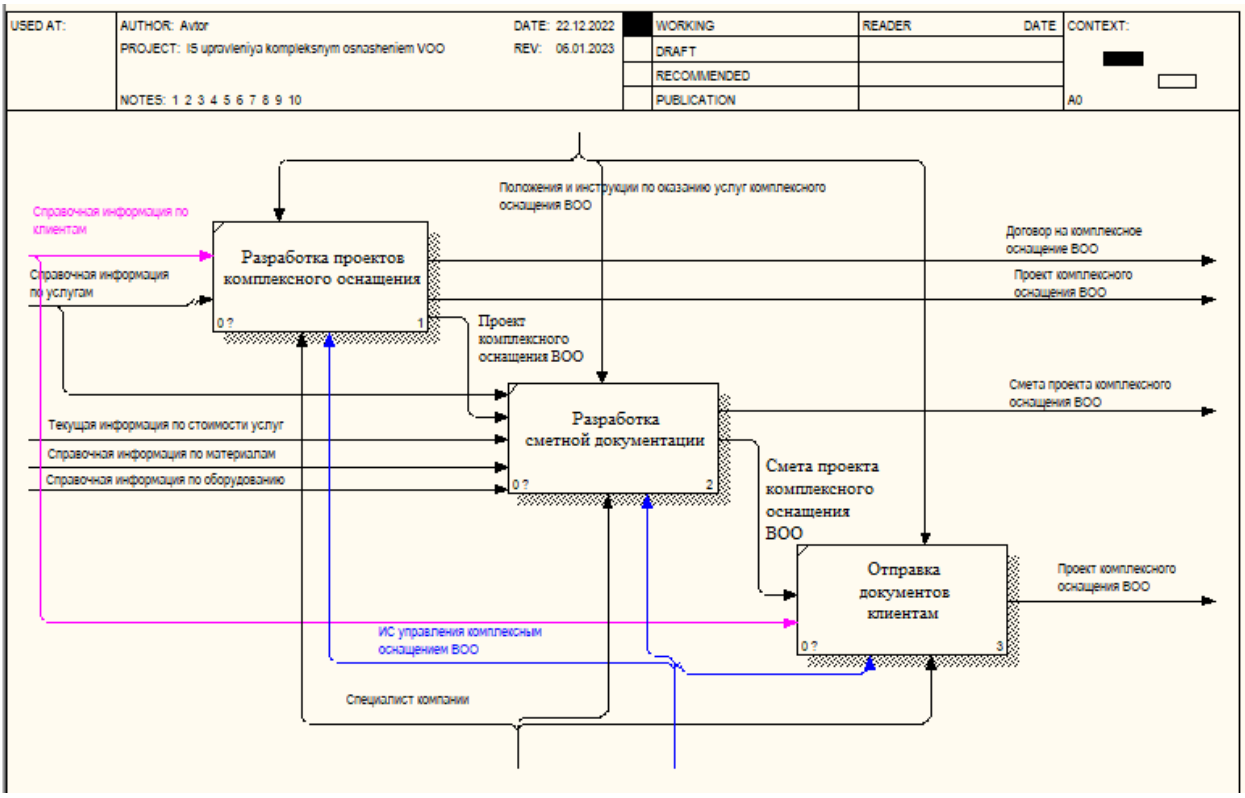


Рисунок 6 – Диаграмма детализации подпроцесса «Оказание услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО» в нотации IDEF0

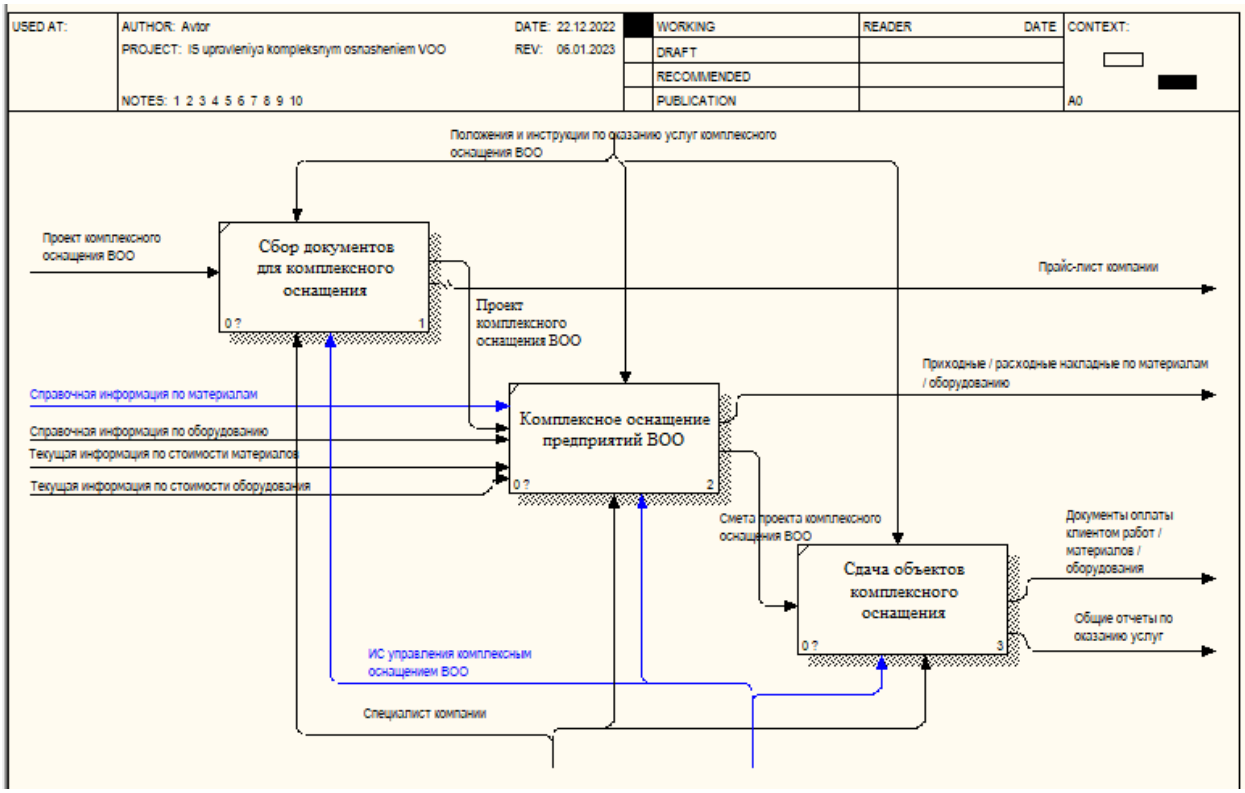


Рисунок 7 – Диаграмма детализации подпроцесса «Оказание услуг по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия» в нотации IDEF0

1.1.3. Обоснования необходимости автоматизации, разработка информационной модели

Также, с целью выявления узких мест в ходе бизнес-процессов компании ООО ПК "ВентКомплекс", было проведено интервью с ее директором (владельцем) и составлена анкета, содержащая соответствующий перечень вопросов. Результаты анкетирования, в формате вопрос-ответ, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Анкета для директора компании ООО ПК «ВентКомплекс» в формате вопрос-ответ

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	**2**	**3**
1	Вы удовлетворены каким образом протекают Ваши основные и вспомогательные бизнес-процессы?	Нет, не совсем.
2	Основными бизнес-процессами Вашей компании являются предоставление услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия?	Да, мы оказываем услуги в сфере предоставления услуг комплексного оснащения предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием.
3	Как часто к Вам обращаются за оказанием услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия, сколько у Вас клиентов?	Обращаются часто, клиентов достаточно много.
4	Вы можете назвать основные узкие места протекания основных бизнес-процессов компании?	Да. Нет общей автоматизации процессов. Иногда происходит путаница в информации между нашей компанией и клиентами, задержка в согласовании заявок на оказание услуг, в формировании договоров с

		клиентами. Но важным узким местом в протекании процессов считаю, что отсутствует автоматизированная подсистема по финансовому управлению компанией.
5	С помощью какого программного обеспечения Вы ведете учет своей основной деятельности (оказание услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия)?	Мы ведем его разрозненно. И в MS Office (Excel), и в «1С: Предприятие 8.2» (различные конфигурации, в основном «1С: Бухгалтерия»).
6	Вашими основными клиентами являются самые различные компании, а также физические лица?	Да, именно так.
7	Как на сегодняшний день Вы контактируете со своими клиентами, как предлагаете им свои услуги?	Мы контактируем со своими клиентами через различные менеджеры, социальные сети, почту, через телефон, факт. Предлагаем им свои услуги через создания групп или чатов в социальных сетях, мессенджерах. Также у нас есть свой сайт по типу «Лендинг-пейдж».
8	Необходим ли на данный момент дополнительный персонал в компанию для улучшенного протекания основных бизнес-процессов?	Нет / да, в будущем будем расширять, так как будем расширять ассортимент оказываемых услуг.
9	Считаете ли Вы, что именно внедрение автоматизированной подсистемы по финансовому управлению компанией улучшит протекание основных бизнес-процессов?	Считаю, что да. Внедрение автоматизированной подсистемы по управлению компанией позволит создать единую базу данных клиентов, документов и отчетов компании, увеличит прозрачность в сроках исполнения определенной услуги.
10	Вы можете точно озвучить основную цель внедрения автоматизированной подсистемы	Обеспечение комплексной автоматизации бизнес-

	финансового управления в компанию?	процессов компании (финансовых), что позволит в дальнейшем оптимизировать их и снизить себестоимость услуг.
11	Какие показатели протекания основных и вспомогательных бизнес-процессов компании Вам бы хотелось повысить?	Качество оказания услуг, прозрачность в потоках финансовой информации.

На основе предыдущего раздела, в котором была построена модель бизнес-процессов с использованием подхода А. Остервальдера, и после проведенного интервью с директором компании, можно сделать следующие выводы о основных проблемах в бизнес-процессах компании ООО ПК «ВентКомплекс»:

- Существуют проблемы с дублированием, утечкой и путаницей в информации о предоставляемых услугах.

- Существуют проблемы в процессе взаимодействия с клиентами.

- Существуют проблемы с качеством предоставляемых услуг.

- Отсутствует необходимая автоматизированная подсистема для финансового управления, которая позволила бы комплексно автоматизировать бизнес-процессы компании.

Следовательно, разрабатываемая и внедряемая в компанию ООО ПК «ВентКомплекс» автоматизированная подсистема для ведения финансовой документации и отчетности должна обладать следующими характеристиками:

- Предоставление возможности компании ООО ПК «ВентКомплекс» хранить данные о услугах, их стоимости и клиентах.

- Предоставление возможности создания и хранения основных документов, таких как договоры с заказчиками, проекты на комплексное оснащение предприятий ВОО, сметы по проектам комплексного оснащения ВОО, приходные и расходные накладные материалов и оборудования по

проектам, а также документы по оплате за исполнение договоров с заказчиками и за материалы по проектам.

- Предоставление возможности формирования необходимых оперативных отчетов в системе.

Для решения этих задач необходимо использовать профессиональное программное обеспечение для автоматизации бизнес-процессов, включающее базу данных, информационное обеспечение, программы и программные модули. Разработка такой информационной системы будет осуществляться в соответствии с выбранной стратегией автоматизации и информационной моделью.

Опишем организационно-экономическую сущность комплекса решаемых задач автоматизированной подсистемой ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» на основании требований в техническом задании.

Функциональные требования к системе:

- Обеспечивать хранение данных об услугах, их стоимости, заказчиках компании.

- Обеспечивать хранение данных об материалах, их стоимости, поставщиках компании.

- Обеспечивать хранение данных об оборудовании, его стоимости.

- Обеспечивать хранение данных об сотрудниках и рабочих бригадах компании.

- Обеспечивать создание, хранение договоров с заказчиками компании.

- Обеспечивать создание, хранение проектов на комплексное оснащение ВОО.

- Обеспечивать создание, хранение документов по спецификациям проектов на комплексное оснащение ВОО.

- Обеспечивать создание, хранение документов по заказу, приходу, расходу материалов по проектам.
- Обеспечивать создание, хранение документов по заказу, приходу, расходу оборудования по проектам.
- Обеспечивать создание, хранение документов по оплате за исполнение договоров с заказчиками, либо оплате за материалы (оборудование) по проектам.
- Обеспечивать формирование нужных отчетов в системе.

1.2. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации

1.2.1. Анализ существующих информационных технологий и обзор продуктов-аналогов для автоматизации задачи

Для анализа существующих решений перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны два направления таких как:

- Анализ существующих решений в области общей автоматизации компаний, которые занимаются либо строительством, либо ремонтом, либо, как в рамках данной работы, комплексным оснащением объектов оборудованием, так как процесс внедрения оборудования на определенный объект практически включает все этапы строительства (ремонта, внедрения и другое).
- Анализ существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях (системы электронного документооборота), где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java.

Таким образом, по первому направлению анализа существующих решений для их анализа перед разработкой автоматизированной подсистемы

ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие на сегодняшний день ПО для управления строительными проектами:

1. MS Project;
2. АЛТИУС – «Управление строительством»;
3. PlanRadar;
4. Autodesk BIM 360;
5. 1С: Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией.

MS Project (MSP) является профессиональным программным обеспечением для управления проектами, разработанным корпорацией Microsoft. Оно предназначено для помощи менеджерам проектов в разработке планов, распределении ресурсов, отслеживании прогресса и анализе объемов работ. MSP также помогает создавать расписания критического пути проектов.

«АЛТИУС – «Управление строительством»» – это программное обеспечение для управления строительной компанией, которое предоставляет автоматизированную подсистему для управления строительными процессами. Оно включает в себя базу данных, информационное обеспечение и программные модули, и предназначено для полной автоматизации учета, планирования и других бизнес-процессов строительных компаний. «АЛТИУС – «Управление строительством»» основано на стратегии автоматизации и представляет собой информационную систему с информационной моделью [10].

Основными выполняемыми функциями АЛТИУС – «Управление строительством» являются:

- Учет договоров с заказчиками, подрядчиками, поставщиками, автоматическое формирование сетевых план-графиков поставки материалов на объекты, оборудования и техники.
- Учет фактического выполнения работ заказчиком, подрядчиком.

- Управленческий учет движения денежных средств в разрезе как одной, так группы компаний.

- Автоматическое формирование актов с подрядчиками по подписанным актам с заказчиками.

- Взаиморасчеты с заказчиками, подрядчиками, поставщиками.

- Автоматическое формирование финансовых планов.

- Планирование выполнения собственных работ, автоматический расчет потребности в ресурсах.

- Получение своевременных напоминаний о различных событиях: сроках договоров, их этапов, отдельных видов работ, о предстоящих, либо просроченных платежах.

- Контроль сроков визирования, хранения, перемещения экземпляров документов между сотрудниками компании.

PlanRadar является ПО для управления строительными проектами, которое было разработано в Австрии и недавно вышло на российский рынок.

PlanRadar - профессиональное программное обеспечение, предоставляющее автоматизированную подсистему для управления строительными проектами. Основными функциями этой информационной системы являются контроль прогресса работ, привязывание строительной деятельности к чертежам и BIM-моделям, объединение команды через единый чат, предоставление бесплатного доступа для субподрядчиков, контроль всех процессов строительства, автономный режим работы и формирование отчетов о прогрессе строительства и журналов работ.

PlanRadar - это эффективное проектное решение, которое автоматизирует бизнес-процессы и обеспечивает информационное обеспечение с использованием базы данных и информационной модели. Оно разработано для стратегии автоматизации и оптимизации работы на строительных проектах.

Autodesk BIM 360 - облачная платформа, обеспечивающая профессиональное проектное решение для управления строительством. Она

предлагает программное обеспечение для автоматизации работы строительных команд, улучшает результаты проекта и обеспечивает принятие обоснованных решений на протяжении всего жизненного цикла проекта. Основные функции включают управление строительством, контроль, ведение документации и работу с BIM-моделями. Благодаря централизации данных и доступу в режиме реального времени, команды могут совместно работать на разных этапах проекта.

«1С: Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией» - программное обеспечение, разработанное для решения задач строительных организаций. Оно предоставляет автоматизацию управления планированием строительства, производственными процессами, контролем и анализом работ, управлением финансами, сметами и материалами. Эта информационная система основана на базе данных и обеспечивает интеграцию бизнес-процессов в строительной отрасли, поддерживая информационные модели и стратегии автоматизации.

Сравнительный анализ существующих решений, а именно ПО для управления строительными проектами, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Сравнительный анализ ПО для управления строительными проектами

Критерий	**MS Project**	**АЛТИУС – «Управление строительством»**	**PlanRadar**	**Autodesk BIM 360**	**1С: Управление строительной организацией**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1. Страна происхождения	США	Россия	Австрия	США	Россия
2. Компания-разработчик	Microsoft	АЛТИУС СОФТ	ООО «ПланРадар»	Autodesk, Inc.	1С
3. Официальный сайт	http:// www.microsoft.com	https:// www.altius.ru	https:// www.planradar.com	https:// www.autodesk.ru	https://1c.ru
4. Русификация	Да	Да	Да	Нет	Да
5. Наличие версий разной	Да (Версии Standart,	Да (Версии «Лайт»,	Да (Тарифы Basic, Pro,	Да. Версии для	Да. Существуют

степени сложности	Professional)	«Стандарт», «ПРОФ»)	Enterprise)	проектировщиков, для руководителей, для производителя работ, для заказчика	различные уровни настройки и количество включенных подсистем
6. Интеграции с другими продуктами	Да	Нет	Да	Нет	Да
7. Демо-доступ	Да	Да	Да	Да	Да
8. Возможность платной технической поддержки	Да	Да	Да	Да	Да
9. Архитектура решения	Простая	Модульная	Модульная	Модульная	Модульная
10. Бесплатная версия	Да	Нет	Нет	Нет	Нет

По второму направлению анализа существующих решений для их анализа перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие на сегодняшний день системы электронного документооборота (СЭД) с открытым исходным кодом на языке программирования Java:

1. Alfresco;
2. E1: Евфрат;
3. Дело;
4. Docsvision;
5. Тезис;
6. NauDoc;
7. Documentov.

СЭД «Alfresco» является веб-ориентированной (облачно-ориентированной) системой для управления контентом, совместной работы, которая уже на протяжении нескольких лет внедряется в нашей стране,

является ПО с открытым исходным кодом на языке Java, что позволяет пользователю дорабатывать ее под свои нужды. Данная СЭД позволяет (предоставляет возможности, имеет функционал):

- Реализовать полный цикл работы с договорами на предприятии [2].
- Имеет как полнофункциональный веб-сайт с персонифицированным интерфейсом, так и мобильные приложения для систем iOS, Android, Windows.
- Имеет эффективные, наглядные инструменты для планирования, постановки различных задач, позволяет осуществлять контроль сроков исполнения документов.
- Вести любые виды электронных архивов (бумажных документов, электронных подлинников, файлов произвольного вида).
- Имеет инструменты для формирования аналитических отчетов.
- Управлять проектами на всех стадиях, осуществлять документационное сопровождение проектного управления, полную поддержку электронного документооборота.

СЭД «E1: Евфрат» является системой электронного документооборота, которая позволяет построить полную систему управления бизнес-процессами, документами предприятия. Данная СЭД содержит весь необходимый инструментарий для достаточно успешной организации электронного документооборота любой организации, независимо от численности, а также формы собственности. СЭД «E1: Евфрат» рассчитана на работу как в рамках небольшого отдела, к примеру, канцелярии, либо локальной компании в целом, так в рамках территориально-распределенного предприятия со сложной схемой информационных потоков. Данная СЭД обладает следующими преимуществами:

- Для установки, эксплуатации СЭД на практике не требуется наличия дополнительного программного обеспечения [25].
- Обладает достаточно интуитивно понятным интерфейсом, является простой, удобной в настройке, использовании.

- Имеет встроенный инструментарий (дизайнер форм и маршрутов, менеджер журналов, отчетов).

- Реализована нужная функциональность для полноценной работы с документами, деловыми процессами с поддержкой технологии Workflow.

- Имеет встроенные средства сканирования, распознавания объектов с поддержкой поточного сканирования, а также встроенный модуль просмотра, печати.

- Предоставляет возможность работы с документами, поручениями при помощи веб-браузера из любой точки мира.

- Имеет разграничение прав доступа, позволяет возможность использования механизма ролей.

СЭД «Дело» является системой с полным набором инструментов для управления делопроизводством, документооборотом. Данная СЭД позволяет (предоставляет возможности, имеет функционал):

- Реализовать полный цикл работы с договорами на предприятии от подготовки проекта, маршрутизации, согласования, совместного редактирования до утверждения и контроля исполнения обязательств по договорам; предоставляет возможность пользователям синхронизировать данные с учетными бухгалтерскими системами [25].

- Имеет как полнофункциональный веб-сайт с персонифицированным интерфейсом, так и мобильные приложения для систем iOS, Android, Windows.

- Осуществлять обмен документами с другими СЭД.

- Имеет эффективные, наглядные инструменты для планирования, постановки различных задач, позволяет осуществлять контроль сроков исполнения документов.

- Вести любые виды электронных архивов (бумажных документов, электронных подлинников, файлов произвольного вида).

- Имеет инструменты для формирования аналитических отчетов, позволяет формировать наглядные отчеты по ходу исполнения документа (диаграмму Ганта), сведения об обработанных документах и другое.

- Подготавливать, согласовывать договоры, пакеты документации по закупочной деятельности, с возможностью размещения на торговых площадках, а также позволяет осуществлять контроль сроков согласования, подготовки документов.

- Управлять проектами на всех стадиях, осуществлять документационное сопровождение проектного управления, полную поддержку электронного документооборота.

СЭД «Docsvision» является системой управления документами, задачами, бизнес-процессами предприятия, позволяет осуществить полную автоматизацию делопроизводства, управление бизнес-процессами, заданиями, позволяет осуществлять поиск, анализ информации. Преимуществами СЭД «Docsvision» являются:

- Позволяет работать с нагрузкой в 120 тысяч пользователей, с десятками миллионов документов [25].

- Имеет модульную архитектуру, что дает возможность удобства установки, обновления, обслуживания.

- Дает широкие возможности интеграции, так как имеет готовые шлюзы к ПО 1С, SAP, другим корпоративным информационным системам.

- Имеет Low-code платформу, поэтому предоставляет возможность конструирования новых приложений без программирования.

- Основное рабочее место пользователя представляет из себя адаптивный веб-клиент, что означает, что на практике предоставляет доступ с любого устройства, возможность самостоятельного брендирования, языковой локализации, настройки интерфейса.

- Имеет высокий уровень безопасности: многоуровневую систему защиты конфиденциальных документов, шифрование данных.

- Позволяет осуществить полный переход на безбумажный документооборот на предприятии.

СЭД «Тезис» является системой управления документами, задачами, позволяющая осуществить организацию работы с задачами, документами, канцелярией. Данная СЭД имеет как корпоративный портал, так и мобильное приложение. Преимуществами СЭД «Тезис» являются:

- Широкие возможности типового решения без осуществления дополнительных затрат: модуль контроля исполнительской дисциплины; модуль автоматизации документооборота; модуль электронной канцелярии; модуль дизайнера бизнес-процессов; модуль конструктора отчетов и другие [25].

- Полноценная работа в любой точке мира, с любого устройства, так как имеет полнофункциональный веб-сайт, осуществлять работу в котором можно в любой операционной системе (MacOS, Windows, Linux).

- Минимальные сроки внедрения, а также легкость в освоении данной СЭД. Имеет достаточно простой, интуитивно понятный интерфейс, который способствует его быстрому освоению, не требует установку ПО на рабочие места, на практике данная СЭД устанавливается на сервер заказчика, запускается через браузер. Кроссплатформенность СЭД позволяет пользователям работать под разными серверными операционными системами (ОС), системами управления базами данных (СУБД) без необходимости приобретения дополнительного ПО, переоборудования рабочего места.

- Широкие возможности развития СЭД, которая на практике обладает легким масштабированием за счет ее архитектуры (кластеризация, трехзвенная архитектура). Данная СЭД имеет высокий уровень отказоустойчивости даже при работе на распределенных серверах, при большом количестве пользователей, предоставляет возможность интеграции с любыми внешними приложениями (веб-сервисы, обмен XML файлами, REST API и другое).

- Имеет платформу уровня предприятия; уникальную технологию создания проектов расширения, которая заложена в ее архитектуре, дающая возможность легкого перехода на новую версию данной СЭД без отказа от модифицированных функций, модулей; открытый исходный код, общеизвестный язык программирования Java.

- Имеет облачную версию. SaaS-решение «Тезис в облаке» на практике дает пользователям возможность использовать данную СЭД через Интернет, подключаясь к ней через браузер.

СЭД «NauDoc» является системой для автоматизации делопроизводства, документооборота, бизнес-процессов, которая разработана компанией Naumen. Данная СЭД позволяет управлять процессами обработки документов, осуществлять контроль исполнительской дисциплины, получая при этом исчерпывающую информацию о ходе выполнения заданий. Используя данную СЭД на практике, предприятие получает возможность организовать единое хранилище документов с разграничением прав доступа (на основании ролей), что позволяет сотрудникам в любое время получить доступ к документам, в кратчайшие сроки найти всю нужную информацию независимо от присутствия на рабочем месте владельца документов.

Все действия с документами, заданиями в СЭД «NauDoc» на практике выполняются через веб-интерфейс, что позволяет подключаться к ней из любой точки мира, тем самым создавая единое информационное пространство компании [25].

СЭД «Documentov» является системой, предназначенной для автоматизации бизнес-процессов на предприятии посредством их документационного обеспечения. Преимуществами СЭД «Documentov» являются:

- Позволяет автоматизировать все бизнес-процессы компании с возможностью не осуществлять их программирование, имеет уникальный графический конструктор моделирования документов.

- Позволяет реализовать полный цикл работы с документами компании.

- Имеет и полнофункциональный веб-сайт с персонифицированным интерфейсом, и мобильные приложения для систем iOS, Android, Windows.

- Имеет эффективные, наглядные инструменты для планирования, постановки различных задач [6].

- Имеет инструменты для формирования аналитических отчетов, позволяет формировать наглядные отчеты по ходу исполнения документа.

- Позволяет управлять проектами на всех стадиях, осуществлять документационное сопровождение проектного управления, полную поддержку электронного документооборота.

Произведем сравнительный анализ существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях (системы электронного документооборота), где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java по таким критериям, как:

1. Язык реализации решения;
2. База данных решения;
3. Паттерн реализации;
4. Необходимость приобретения лицензии;
5. Удобство поддержки;
6. Гибкость настройки;
7. Интеграции с другими продуктами;
8. Наличие готовых решений, настроенных на продажу конкретных товаров;
9. Возможность платной технической поддержки;
10. Архитектура решения;
11. Скорость работы.

Сравнительный анализ существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях (системы

электронного документооборота), где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Сравнительный анализ СЭД с открытым исходным кодом на языке программирования Java

Критерий/ аналог	**Alfresco**	**E1: Евфрат**	**Дело**	**Docsvision**	**Тезис**	**NauDoc**	**Documentov**	**Собственное решение**
1. Язык реализации решения	Java	Java	Java	Java	Java	Java	Java	Java
2. База данных решения	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL
3. Паттерн реализации	MVC	MVC	MVC	MVC	MVC	MVC	MVC	MVC
4. Необходимость приобретения лицензии	Да / Нет	Да / Нет	Да / Нет	Да / Нет	Да / Нет	Да / Нет	Да / Нет	Нет
5. Удобство поддержки	Высокое	Высокое	Высокое	Высокое	Высокое	Высокое	Высокое	Высокое
6. Гибкость настройки	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая
7. Интеграции с другими продуктами	Возможны	Возможны	Возможны	Возможны	Возможны	Возможны	Возможны	Возможны /Требуются доработки
8. Наличие готовых решений, настроенных на	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Необходима разработка

ведение финансовой документации и отчетности								
9. Возможность платной технической поддержки	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
10. Архитектура решения	Модульная	Модульная	Модульная	Модульная	Модульная	Модульная	Модульная	Модульная
11. Скорость работы	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая

Таким образом, выделим основные преимущества и недостатки рассмотренных существующих решений перед разработкой и внедрением автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс».

Преимуществами рассмотренных существующих решений являются: позволяют ускорить процесс автоматизации компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» и осуществлять документальное управление всеми производственными, финансовыми процессами, предоставляют готовые решения для компании «ВентКомплекс».

Профессиональное проектное решение для компании "ВентКомплекс" предусматривает разработку и внедрение программного обеспечения - автоматизированной подсистемы, которая будет отвечать всем требованиям компании. Это решение позволит компании полностью автоматизировать ведение финансовой документации и отчетности, что исключит необходимость приобретения платной лицензии на соответствующее программное обеспечение.

Основой этого проекта будет создание базы данных и информационного обеспечения, а также разработка программных модулей. Таким образом, будет создана собственная информационная система, которая будет поддерживать бизнес-процессы компании и соответствовать стратегии автоматизации.

Но также есть возможность взять уже рассмотренное готовое программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке Java, которое подошло бы для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других.

1.2.2. Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи, формулировка основных требований к разрабатываемой информационной системе

Таким образом, разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет реализовываться на базе рассмотренного готового программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java, которое подойдет для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других. По результатам произведенного анализа существующих СЭД была выбрана СЭД «Documentov», разработка дополнительных объектов будет реализовываться на языке программирования Java.

Профессиональное проектное решение в области автоматизации финансовой документации и отчетности разрабатывается и внедряется в

компанию ООО ПК «ВентКомплекс». Оно предусматривает создание и хранение базы данных с информацией о услугах, их стоимости и заказчиках компании. Также предусмотрена возможность создания и хранения основных документов, включая договоры с заказчиками, проекты на комплексное оснащение предприятий ВОО, сметы по проектам комплексного оснащения ВОО, приходные и расходные накладные материалов и оборудования по проектам, а также документы по оплате.

Помимо этого, система обеспечивает формирование оперативных отчетов в соответствии с бизнес-процессами компании. Разработка данной информационной системы включает использование программного обеспечения, программных модулей и стратегии автоматизации, с целью обеспечить эффективное информационное обеспечение компании ООО ПК «ВентКомплекс».

Опишем организационно-экономическую сущность комплекса решаемых задач автоматизированной подсистемой ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» на основании требований в техническом задании.

Функциональные требования к системе:

- Обеспечивать хранение данных об услугах, их стоимости, заказчиках компании.
- Обеспечивать хранение данных об материалах, их стоимости, поставщиках компании.
- Обеспечивать хранение данных об оборудовании, его стоимости.
- Обеспечивать хранение данных об сотрудниках и рабочих бригадах компании.
- Обеспечивать создание, хранение договоров с заказчиками компании.
- Обеспечивать создание, хранение проектов на комплексное оснащение ВОО.

- Обеспечивать создание, хранение документов по спецификациям проектов на комплексное оснащение ВОО.

- Обеспечивать создание, хранение документов по заказу, приходу, расходу материалов по проектам.

- Обеспечивать создание, хранение документов по заказу, приходу, расходу оборудования по проектам.

- Обеспечивать создание, хранение документов по оплате за исполнение договоров с заказчиками, либо оплате за материалы (оборудование) по проектам.

- Обеспечивать формирование нужных отчетов в системе.

Требования к структуре и функционированию системы:

- Взаимодействие между клиентской и серверной частями системы осуществляется в формате запросов к БД.

- Серверная часть системы должна работать без изменений как с локальным клиентом (ПК), так и с мобильным и десктопным приложениями без изменений.

- Система должна быть модульной архитектуры.

Требования к характеристикам взаимосвязей со смежными системами – описание границ решения:

- Взаимодействие между клиентскими и серверной частями строго в формате запросов к БД.

Требования к численности и квалификации пользователей:

- Администратор системы – пользователь ПК.

- Сотрудник компании – пользователь ПК.

Требования к дизайну и реализации:

- СУБД: MySQL.

- Язык программирования серверной части: Java.

- Обмен данными: формат «.json».

Для разработки и реализации автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК

«ВентКомплекс» было выбрано программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке Java «Documentov».

Требования к операционной среде (системе):

Система должна функционировать под управлением следующих платформ: ОС Windows, ОС Linux, ОС Android.

Требования к производительности:

- Дисковое пространство: 10 Гб и выше.
- Оперативная память: 16 Гб и выше.

Требования к серверу:

- ОС Windows Server.
- Лимит оперативной памяти: 4 Гб и выше.
- Дисковое пространство: 16 Гб и выше.

1.2.3. Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации задачи

Так как разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет реализовываться на базе рассмотренного готового программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java «Documentov», которое подойдет для разработки собственного решения, то дополнительно произведем сравнительный анализ стоимости приобретения существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях (системы электронного документооборота), где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java по таким критериям, как:

1. Стоимость лицензий для одновременной работы 100 пользователей, которые используют полный функционал системы.

2. Стоимость обучения 2-х администраторов.

3. Стоимость технической поддержки за 1 год.

4. Стоимость обновления системы.

5. Стоимость реализации дополнительных функций «под заказчика» [25].

Сравнительный анализ стоимости приобретения существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях, где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Сравнительный анализ стоимости приобретения СЭД с открытым исходным кодом на языке программирования Java

Критерий	**Alfresco**	**E1: Евфрат**	**Дело**	**Docsvision**	**Тезис**	**NauDoc**	**Documentov**
1. Стоимость лицензий для одновременной работы 100 пользователей, которые используют полный функционал системы	837 500	758 800	480 000	830 500	768 512	827 712	256 000
2. Стоимость обучения 2-х администраторов	8 738	6 930	4 200	4 600	3 960	-	3 900
3. Стоимость технической поддержки за 1 год	36 348	17 133	11 000	29 500	13 705	12 562	9 900
4. Стоимость обновления системы	14 300	13 125	18 750	17 000	12 200	11 900	5 500
5. Стоимость реализации дополнительных функций «под заказчика»	55 000	33 000	33 000	44 000	22 000	44 000	27 500

Таким образом, разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет реализовываться на базе рассмотренного готового программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java, которое подойдет для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других. По результатам произведенного анализа стоимости приобретения существующих СЭД была выбрана СЭД «Documentov», разработка дополнительных объектов будет реализовываться на языке программирования Java.

1.3. Обоснование проектных решений для автоматизации задачи

1.3.1. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению

Формирование информационных данных для автоматизированной системы управления (далее АСУ) – основополагающее направление информационного обеспечения. Так к неотъемлемым компонентам всей системы, без которой невозможно ее полноценное функционирование, относится вводимая непосредственно в нее информация. На сегодняшний день основой информационных систем автоматизированного типа является вводимая в нее информация, ее предмашинная обработка. Удовлетворение информационных запросов потребителей самых разных типов, начиная от предприятий, заканчивая физическими лицами, также относится к информационному обеспечению.

Таким образом, на сегодняшний день совокупность единой системы классификации, кодирования информации, унифицированных систем документации, информационных массивов является информационным

обеспечением. Структура информационного обеспечения представлена на рисунке 8.

В рамках темы работы будут применяться классификаторы международного, общесистемного, отраслевого типа, которые общеприняты, установлены специальными стандартами. В данном случае классификация объектов происходит согласно их признакам, которые подразделяются на переменные, основные. Признаки, которые определяют классификационную группировку, включающие в себя объект, относятся к категории основных. В свою очередь, семантические характеристики, не оказывающие влияния на отношение объекта к классификационным группировкам, называются переменными.

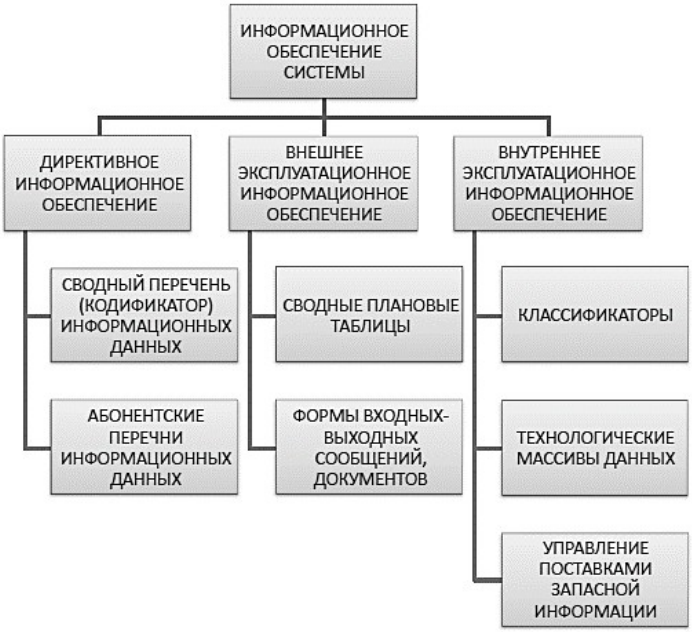


Рисунок 8 – Структура информационного обеспечения АСУ

Семантические характеристики бывают нескольких видов: обязательными, необязательными. Система классификации и классификаторы должны определять принадлежность объектов к классификационным группировкам на основе их семантических характеристик. Группировки должны быть вложенными, полностью включая друг друга, и не допускаются пересечения на практике. Каждый

классифицируемый объект должен быть включен в одну классификационную группировку нижнего уровня иерархии.

Технологические классификаторы на практике важно адаптировать под круг определенных задач. Специальные таблицы соответствий классификационных кодов применяются для связи классификационных кодов технологических классификаторов с общесистемным, который используется сервером. В данном случае основополагающие признаки объектов могут переходить как в переменные, так и, соответственно, наоборот.

На сегодняшний день все входные, выходные документы должны соответствовать установленным требованиями формам. В рамках решения задачи работы все экранные формы будут четко соотносится со стандартными экранными формами, которые приняты в интерфейсе применяемой среды разработки. Обеспечение возможности внесения всех атрибутов сущностей, хранящихся в документах первичного типа, необходимо для того, чтобы построить экранные формы, которые необходимы для заполнения оперативной и условно-постоянной информации.

Единый файл файл-серверной СУБД будет представлен базой данных. Непосредственно на персональном компьютере, который будет подключен в локальную сеть предприятия с возможностью защиты файла посредством ограничения прав доступа пользователей к файлу, будет располагаться сама база данных. Данный подход на практике будет удобен для всех сотрудников предприятия, которые постоянно осуществляет активную деятельность по работе с документами, справочниками, отчетами системы.

1.3.2. Обоснование проектных решений по программному обеспечению

Разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет реализовываться на базе рассмотренного готового программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java, которое подойдет для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других. По результатам произведенного анализа существующих СЭД была выбрана СЭД «Documentov», разработка дополнительных объектов будет реализовываться на языке программирования Java, охарактеризуем его, а также среды разработки на данном языке программирования.

Язык программирования Java - один из самых популярных и распространенных ЯП на сегодняшний день. Первая версия появилась в 1996 году в компании «Sun Microsystems», которая позже объединилась с компанией «Oracle».

Изначально Java задумывалась как универсальный ЯП, который может использоваться для решения разных задач. За время своего существования, Java претерпела значительные изменения и было выпущено множество версий. В настоящее время актуальной версией является Java 8, которая была выпущена в марте 2014 года.

Java превратилась из простого универсального ЯП в полноценную платформу и экосистему, объединяющую различные технологии для решения широкого спектра задач - от создания десктопных приложений до разработки крупных веб-порталов и сервисов. Она также активно используется для создания программного обеспечения на различных устройствах, включая персональные компьютеры, планшеты, смартфоны и даже бытовую технику. Например, популярная мобильная ОС "Android" основана на Java, и большинство программного обеспечения для нее пишется на этом ЯП.

Java играет важную роль в профессиональной сфере разработки программного обеспечения, особенно в проектных решениях, где требуется автоматизация и разработка автоматизированных подсистем. Она используется для создания программ, программных модулей и разработки информационных систем. Java также применяется для разработки баз данных, информационного обеспечения и стратегии автоматизации в бизнес-процессах. Она предоставляет мощные инструменты и возможности для создания сложных информационных моделей и программного обеспечения.

ЯП Java также является объектно-ориентированным языком, поддерживающим полиморфизм, наследование и статическую типизацию. Объектно-ориентированный подход в практике программирования позволяет разрабатывать гибкие, масштабируемые и расширяемые приложения [27].

Одной из ключевых особенностей ЯП Java является трансляция программного кода в специальный байт-код, который не зависит от платформы. Этот байт-код затем выполняется виртуальной машиной JVM (Java Virtual Machine). В отличие от стандартных интерпретируемых языков, таких как PHP или Perl, программный код Java не выполняется непосредственно интерпретатором. Также Java не является чисто компилируемым языком, подобно C или C++.

Синтаксис ЯП Java сильно отличается от синтаксиса ЯП Python и JavaScript, так как Java относится к C-подобным языкам.

Некоторыми особенностями ЯП Java являются:

- Чувствительность к регистру: идентификаторы "User" и "user" в ЯП Java представляют разные сущности.

- Для именования методов используется "lowerCamelCase". Если название метода состоит из одного слова, оно начинается с маленькой буквы, например, firstMethodName().

- Для именования классов используется "UpperCamelCase". Если название класса состоит из одного слова, оно начинается с большой буквы, например, FirstClassName.

- Название файлов программы должно точно совпадать с названием класса с учетом чувствительности к регистру. Например, если класс называется FirstClassName, то файл должен называться FirstClassName.java.

- Идентификаторы всегда начинаются с буквы (A-Z, a-z), символа "$" или нижнего подчеркивания "_".

ЯП Java используется в проектных решениях для разработки программного обеспечения, автоматизации и создания баз данных. Он также применяется для разработки информационных систем, программных модулей и разработки стратегий автоматизации бизнес-процессов. Java обеспечивает создание автоматизированных подсистем, информационное обеспечение и информационные модели.

Таким образом, преимуществом выбранного языка (ЯП Java) для разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» является то, что его архитектура обеспечивает кроссплатформенность, аппаратную переносимость программ на ЯП Java, благодаря чему подобные программы без перекомпиляции могут выполняться на различных платформах: Windows, Linux, Solaris и другие. Для каждой из платформ на практике может быть своя реализация виртуальной машины JVM, но каждая из них может выполнять один и тот же код.

Сегодня существует большое количество средств разработки веб-ориентированных систем, а также мобильных приложений (далее МП). Для разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» осуществим сравнительный анализ таких сред разработки веб-ориентированных систем, а также мобильных приложений (потому что разработка мобильного приложения так же входит в дополнительные задачи проекта разработки), как:

1. ShoutEm;
2. Eclipse;

3. Intellij IDEA;

4. Android Studio.

ShoutEm является онлайн-конструктором кроссплатформенных веб-ориентированных систем, МП с хорошими предлагаемыми дизайнерскими решениями (платным). Данная среда разработки имеет обширный набор инструментов для того, что настроить выбранный шаблон приложения, как нужно разработчику, позволяет создавать веб-ориентированные системы, МП с минимальным программированием, либо вообще без него.

Eclipse является IDE (средой разработки) с открытым исходным кодом, инструмент сборки – Ant. Данная среда разработки имеет возможности легкой настройки, интегрирования с плагином AndroidDeveloperTools (ADT). Среда поддается обучению, в сети Internet есть много большое количество видеоуроков, обучающих статей, которые показывают интерфейс данной среды разработки, обучают разрабатывать веб-ориентированные системы, МП на ней. Но, с 2015 года официальная поддержка ADT для данной среды разработки прекращена, поэтому в настоящее время для разработки веб-ориентированных систем, МП под «Android» почти не используется.

Intellij IDEA является средой разработки веб-ориентированных систем, МП, обладающая широкой функциональностью, предоставляет возможности создания шаблонных классов, а также изменения темы оформления. Среди достоинств программирования в данной среде разработки веб-ориентированных систем, МП на сегодняшний день выделяют: наличие графического редактора интерфейса, возможность создания интерфейса методом drag-and-drop, автоматическое закрытие скобок после выражения условия, групповые перезаписи методов.

Android Studio является новой официальной средой разработки веб-ориентированных систем, МП под «Android», в основе которой лежат принципы Intellij IDEA. Достоинствами Android Studio являются:

- Автодополнение кода.

- Удобный debug-режим.
- В качестве сборщика проектов используется Gradle.
- В начале разработки веб-ориентированной системы, МП можно выбрать один из нескольких готовых шаблонов веб-ориентированной системы, МП.
- Поддерживает NDK, позволяет редактировать проектные файлы на языках программирования C/C++.
- Обладает для языков программирования C/C++ встроенным дебаггером на основе LLDB.
- Обладает очень удобным редактором макетов с drag-and-drop интерфейсом, который позволяет достаточно быстро вносить правки в файлы разметки.
- Начиная с версии 2.3, была добавлена функция Instant Run, которая позволяет значительно ускорить процесс внесения изменений, запуска их на тестируемом устройстве.
- Является результатом сотрудничества таких компаний, как Google, JetBrains, рекомендована сообществом Android-разработчиков для разработки веб-ориентированных систем, МП.

Таким образом, по результатам сравнительного анализа таких сред разработки веб-ориентированных систем, МП, как ShoutEm, Eclipse, Intellij IDEA, Android Studio можно сделать выводы, что для разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для предприятия ООО ПК «ВентКомплекс» подойдет любая из них.

1.3.3. Обоснование проектных решений по техническому обеспечению

Таким образом, исходя из предыдущего параграфа работы, можно сказать, что программное обеспечение является совокупностью программ, за

счет которых происходит разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности, а также обработка, передача информационных данных.

Так, необходимость применения конкретных средств программного обеспечения можно обосновать, основываясь на уже существующую в компании ООО ПК «ВентКомплекс» программно-техническую архитектуру, которая представлена на рисунке 9.

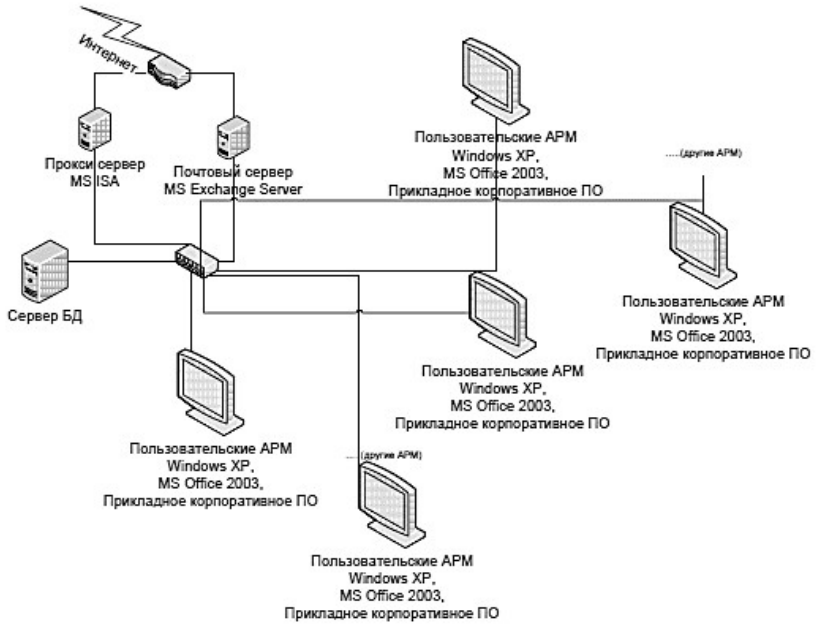


Рисунок 9 – Программно-техническая архитектура компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Таким образом, программно-техническим обеспечением является совокупность средств, программ системы обработки информации, программных документов, необходимых для их эксплуатации. Для разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности на практике наиболее подходит такая операционная система, как Windows XP Professional Service Pack 3, так как корпоративные стандарты компании определяют операционную систему. В прикладных решениях для обеспечения бизнес-процессов нельзя применять другие операционные системы, поскольку основой всей ИТ-инфраструктуры являются продукты Microsoft.

К используемой ОС предъявляется ряд требований таких как:

- Есть возможность работы с такой службой каталогов, как ActiveDirectory Windows Server 2003.
- Осуществление процессов обработки групповых политик как ПО, так пользователей.
- Для удаленного управления ПК Radmin 3.3 есть техническая возможность, заключающаяся в применении определенного приложения.
- Применение корпоративной антивирусной программы.
- Применение единого центра обновления ОС WSUS 3 SP 1.

Подсистему хранения информации обслуживает системное программное обеспечение, к которому предъявляется такой ряд требований как: реализация механизма хранения данных, хранящихся на носителях персональных компьютеров, не является ответственностью разработчика; к данным, хранимым на носителях, должна быть обеспечена формализованная схема доступа; к любой структуре, построенной атомарного набора данных, хранимых в подсистеме, нужно обеспечить механизм быстрого доступа; возможность логического структурирования данных должна быть в каждом используемом механизме хранения данных; для каждой выбранной операционной системы нужно подбирать версии определенного программного обеспечения; для каждой выбранной ОС нужно обеспечить документированный API; на том компьютере, где запущено приложение, на практике нужно осуществлять хранение данных.

Так, в виде подсистемы, где будет происходить хранение информации, определена СУБД, что было принято на основании предъявленных требований. Программное обеспечение, созданное на архитектуре файл-сервер, клиент-сервер, может быть использовано в качестве СУБД, либо применить встраиваемую СУБД.

Таким образом, для разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности определены следующие программно-технические требования, представленные ниже.

Требования к дизайну и реализации:

- СУБД: MySQL.
- Язык программирования серверной части: Java.
- Обмен данными: формат «.json».

Требования к операционной среде (системе):

Система должна функционировать под управлением следующих платформ: ОС Windows, ОС Linux, ОС Android.

Требования к производительности:

- Дисковое пространство: 10 Гб и выше.
- Оперативная память: 16 Гб и выше.

Требования к серверу:

- ОС Windows Server.
- Лимит оперативной памяти: 4 Гб и выше.
- Дисковое пространство: 16 Гб и выше.

Выводы по первому разделу

В результате проведенного анализа предметной области объекта исследования сделаны следующие выводы.

Основной целью компании ООО ПК «ВентКомплекс» является комплексное оснащение строящихся зданий, сооружений, промышленных, спортивных, социальных, сельскохозяйственных и других объектов вентиляционно-отопительным оборудованием (ВОО) на территории Российской Федерации, а также стран СНГ.

По результатам анализа деятельности компании ООО ПК «ВентКомплекс» были выявлены следующие основные программные решения, которые компания использует для выполнения и учета своих основных задач: «1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office, браузер, сайт компании, справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Для достижения успеха компании ООО ПК «ВентКомплекс» были определены следующие ключевые факторы: внедрение способов продвижения услуг проектирования и комплексного оснащения предприятий ВОО, сокращение сроков согласования заявок и формирования договоров, устранение дублирования, утечки и путаницы в информации о предоставляемых услугах, оптимизация процесса взаимодействия с клиентами, повышение качества оказываемых услуг, разработка и внедрение автоматизированной подсистемы для финансовой документации и отчетности, создание общей базы данных клиентов и этапов оказания услуг, повышение квалификации сотрудников, расширение рекламы услуг и повышение инвестиционной привлекательности компании.

В ходе работы была оценена важность и проблемность основных бизнес-процессов и процессов, требующих оптимизации в компании ООО ПК «ВентКомплекс» с использованием анализа критериев успеха. Был проведен анализ бизнес-процессов компании, их влияния на ключевые факторы успеха. Было выявлено, что основные бизнес-процессы компании, такие как «Управление проектами комплексного оснащения предприятий ВОО» и «Управление внедрением комплексного оснащения ВОО предприятий», нуждаются в реорганизации и оптимизации, так как они оказывают наибольшее влияние на всю деятельность компании.

На основе построенной модели бизнес-процессов (подход А. Остервальдера) и проведенного интервью с директором компании были сделаны такие выводы по основным узким местам в БП компании ООО ПК «ВентКомплекс» как: проблемы в дублировании, утечке, путанице в информации по оказываемым услугам; проблемы в процессе контактирования с клиентами; проблемы в качестве оказания услуг компанией; нет нужной автоматизированной подсистемы по финансовому управлению компанией, которая бы позволила обеспечить комплексную автоматизацию бизнес-процессов компании.

Таким образом, был сделан вывод, что автоматизированная подсистема ведения финансовой документации и отчетности, разрабатываемая и внедряемая в компанию ООО ПК «ВентКомплекс», должна будет: предоставлять возможность компании ООО ПК «ВентКомплекс» хранить данные об услугах, их стоимости, заказчиках компании; предоставлять возможность создания, хранения основных документов: договоров с заказчиками, проектов на комплексное оснащение предприятий ВОО, смет по проектам комплексного оснащения ВОО, приходных и расходных накладных материалов по проектам, приходных и расходных накладных оборудования по проектам, документов по оплате за исполнение договоров с заказчиками, либо оплате за материалы по проектам; предоставлять возможность формирования нужных оперативных отчетов в системе.

На основе модели бизнес-процессов А. Остервальдера и интервью с директором компании, можно сделать выводы о проблемах в БП компании ООО ПК «ВентКомплекс». Проблемы включают дублирование, утечку и путаницу в информации о предоставляемых услугах, проблемы в контактировании с клиентами, проблемы в качестве услуг, а также отсутствие подсистемы для финансового управления, которая обеспечила бы автоматизацию бизнес-процессов компании.

Для анализа существующих решений перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны два направления таких как:

- Анализ существующих решений в области общей автоматизации компаний, которые занимаются либо строительством, либо ремонтом, либо, как в рамках данной работы, комплексным оснащением объектов оборудованием, так как процесс внедрения оборудования на определенный объект практически включает все этапы строительства (ремонта, внедрения и другое).

- Анализ существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях (системы электронного документооборота), где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java.

По первому направлению анализа существующих решений для их анализа перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие на сегодняшний день ПО для управления строительными проектами: MS Project, АЛТИУС – «Управление строительством», PlanRadar, Autodesk BIM 360, 1С: Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией.

По второму направлению анализа существующих решений для их анализа перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие на сегодняшний день системы электронного документооборота (СЭД) с открытым исходным кодом на языке программирования Java: Alfresco, E1: Евфрат, Дело, Docsvision, Тезис, NauDoc, Documentov.

В работе были выделены основные преимущества и недостатки рассмотренных существующих решений перед разработкой и внедрением автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс».

Проектные решения и программное обеспечение, рассмотренные ранее, имеют следующие преимущества: способность ускорить процесс автоматизации компании «ВентКомплекс» через комплексное оснащение предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» и возможность осуществления документального управления всеми производственными и финансовыми

процессами. Кроме того, они предоставляют готовые решения, соответствующие потребностям компании «ВентКомплекс».

Однако следует отметить, что некоторыми недостатками этих решений является отсутствие бесплатных версий программного обеспечения и возможность неполного учета всех требований компании «ВентКомплекс». Это может потребовать дополнительной разработки программных модулей или информационных систем, чтобы обеспечить полную автоматизацию и соответствие стратегии автоматизации компании. Важно также учесть, что база данных и информационное обеспечение должны быть разработаны и адаптированы под бизнес-процессы и информационную модель компании «ВентКомплекс».

Разработка и внедрение собственного решения: автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО для компании ООО ПК «ВентКомплекс» позволит реализовать решение, которое полностью будет отвечать требованиям компании. При этом не будет необходимости приобретать лицензию на данное программное обеспечение.

Таким образом, было принято решение, что разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» будет реализовываться на базе рассмотренного готового программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java, которое подойдет для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других. По результатам произведенного анализа существующих СЭД была выбрана СЭД «Documentov», разработка дополнительных объектов будет реализовываться на языке программирования Java.

РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

2.1. Характеристика нормативно-справочной, входной, оперативной и результативной информации

На сегодняшний день входные (первичные) документа учета в компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» выделяют на этапах проведения определенных ей работ.

Так, выделяют следующие этапы проведения работ в компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс», на основании которых составляются текущие документы:

1. Выезд к заказчику, исследование помещения. После заявки заказчика компания направляет к нему для консультации и исследования помещения специалиста. На исследование помещения в основном выезжает сметчик-оценщик. Он консультирует заказчика по вопросам технологии комплексного оснащения предприятий ВОО, его сроков в целом и отдельных этапов.

2. Составление сметы на работы по комплексному оснащению предприятий ВОО, сметы на черновые (расходные) материалы, сметы на соответствующее оборудование, его монтаж.

3. Подписание договора. После обсуждения всех вопросов с заказчиком подписывается договор. В договоре прописываются сроки работ, стоимость работ, материалов, оборудования, гарантийные обязательства.

4. Закупка расходных (черновых) материалов, а также дополнительного нужного оборудования. Закупка материалов осуществляется через поставщиков, имеющих положительную репутацию на рынке определенных материалов.

5. Работы по комплексному оснащению предприятий ВОО.

Определим основные ограничения предметной области, а именно в деятельности компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс».

Основным из ограничений в деятельности данной компании является пакетное формирование всех документов по проектам комплексного оснащения предприятий ВОО, а именно формирование каждого документа по выполнению проекта комплексного оснащения предприятий ВОО основывается на формировании исходного документа. Проект комплексного оснащения ВОО объекта, смета затрат по нему не формируются без формирования договора с заказчиком и без его заявки на комплексное оснащение ВОО.

Также одним из ограничений в деятельности компании ООО ПК «ВентКомплекс» является формировании спецификации проектов комплексного оснащения ВОО объекта (смет проектов) исключительно под проект, закупка нужных материалов, дополнительного оборудования для комплексного оснащения ВОО объекта происходит только под нужный проект, материалы и оборудование не складируются на стороне исполнителя работ, а аккумулируются на объекте комплексного оснащения ВОО, то есть на стороне заказчика.

Также важно выделить, что деятельность компании ООО ПК «ВентКомплекс» основывается на учете многочисленных инструкций, ГОСТов и прочих нормативных актов.

Таким образом, в практической деятельности компании ООО ПК «ВентКомплекс» можно выделить такую основную выходную (внутреннюю) информацию, как:

1. Договор проекта комплексного оснащения ВОО объекта с физическим лицом.

2. Договор проекта комплексного оснащения ВОО объекта с юридическим лицом.

3. Проект с физическим лицом – план работ, который формируется на основании договора с заказчиком.

4. Проект с юридическим лицом.

5. Спецификация проекта с физическим лицом – смета работы, которая формируется на основании проекта работ.

6. Спецификация проекта с юридическим лицом.

7. Документ заказа материалов на основании определенного проекта комплексного оснащения ВОО объекта.

8. Документ заказа дополнительного оборудования (оборудования) на основании определенного проекта комплексного оснащения ВОО объекта.

9. Приходная и расходная накладные по материалам, которые формируются на основании документа заказа материалов по проекту.

10. Приходная и расходная накладные по оборудованию, которые формируются на основании документа заказа оборудования по проекту.

11. Документы оплаты заказчиком работ, либо материалов, оборудования, затрат по проекту.

12. Прайс-лист компании по стоимости оказания своих услуг.

13. Общий отчет по реализации (оказанию) своих услуг компанией.

14. Детализирующие отчеты по деятельности компании: отчеты по спецификациям проектов, по затратам материалов, по затратам оборудования, по оплате заказчиками услуг компании и затрат материалов.

Также в практической деятельности компании ООО ПК «ВентКомплекс» можно выделить такую основную входную информацию, как:

1. Справочная информация по заказчикам компании.

2. Справочная информация по услугам компании.

3. Текущая информация по стоимости услуг, оказываемых компанией.

4. Справочная информация по материалам, которые используются компанией при выполнении своих работ.

5. Текущая информация по стоимости материалов, которые используются компанией в своей деятельности.

6. Справочная информация по оборудованию, которые используются компанией при выполнении своих работ.

7. Текущая информация по стоимости оборудования, которые используются компанией в своей деятельности.

8. Справочная информация по сотрудникам, отделам, рабочим бригадам компании.

9. Справочная информация – обновленный адресный классификатор.

2.2. Проектирование базы данных автоматизированной подсистемы

2.2.1. Инфологическое проектирование базы данных, разработка ER-модели

После анализа нормативно-справочной, входной, оперативной и результативной информации компании ООО «ВентКомплекс» при проектировании конфигурации автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием были выделены такие сущности (классы, объекты), как:

1. Пользователи;
2. Материалы;
3. Оборудование;
4. Адресный классификатор;
5. Услуги;
6. Поставщики;
7. Сотрудники;
8. Отделы;
9. Бригады;
10. Заказчики (физ. лицо);
11. Заказчики (юр. лицо);
12. Должности;
13. Единица измерения;
14. Банки;

15. Договор (с физическим лицом);

16. Договор (с юридическим лицом);

17. Проект (с физическим лицом);

18. Проект (с юридическим лицом);

19. Спецификация проекта (физ. лицо);

20. Спецификация проекта (юр. лицо);

21. Заказ материалов (по проектам);

22. Приходная накладная (материалы);

23. Расходная накладная (материалы);

24. Заказ дополнительного оборудования (по проектам);

25. Приходная накладная (доп. оборудование);

26. Расходная накладная (доп. оборудование);

27. Оплата по договору (физ. лицо);

28. Оплата по договору (юр. лицо);

29. Оплата материалов (по проектам);

30. Оплата доп. оборудования (по проектам);

31. Стоимость услуг;

32. Стоимость материалов;

33. Стоимость оборудования.

Инфологический уровень диаграммы классов автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием представлен на рисунке 10.

В связи с тем, что в рамках разработки базы данных классов автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» сущностей больше 30, некоторые из них были объединены по общей специфике формирования в системе, а также название некоторых сущностей начинается с первых заглавных букв.

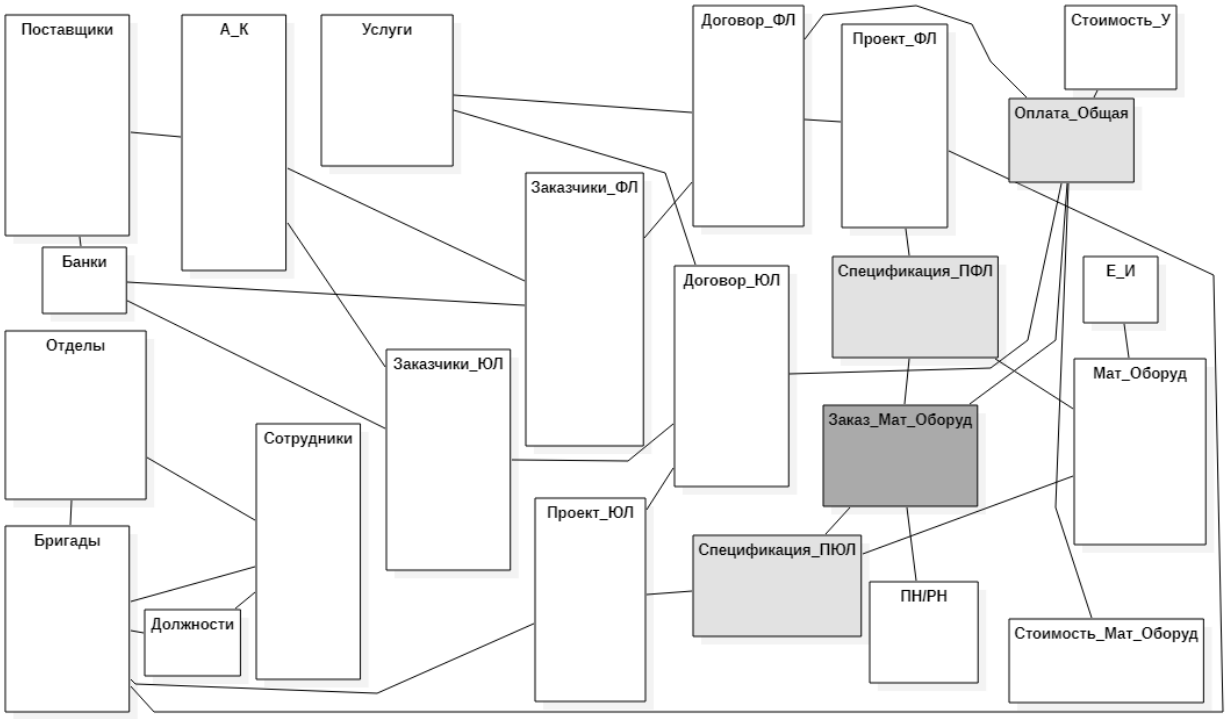


Рисунок 10 – Диаграмма классов (инфологический уровень)

2.2.2. Логическое проектирование базы данных, разработка даталогической модели

Таким образом, для того, чтобы более детально рассмотреть структуру базы данных автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» достаточно спроектировать диаграмму классов, которая поможет отобразить ее.

"Диаграмма классов является структурной диаграммой UML, которая отражает общую структуру иерархии классов системы, их сотрудничество, атрибуты, методы, интерфейсы и связи между ними. Она широко используется для документирования, визуализации и конструирования посредством прямого или обратного проектирования.

Модель "сущность-связь" представляет неформальный подход к построению структуры базы данных, которая является основой для проектирования структуры базы данных с помощью формальных методов.

IDEF1x - метод разработки реляционных баз данных, который использует условный синтаксис, специально разработанный для удобного построения концептуальной схемы. Концептуальная схема представляет универсальное представление структуры данных в рамках коммерческого предприятия, независимо от конечной реализации базы данных и аппаратной платформы. Использование метода IDEF1x рекомендуется для построения логической структуры базы данных после того, как все информационные ресурсы исследованы и решение о внедрении реляционной базы данных, как части корпоративной автоматизированной подсистемы, было принято.

В контексте профессиональной разработки программного обеспечения и автоматизации, диаграмма классов является ключевым инструментом для проектного решения и моделирования информационных систем. Она служит основой для разработки базы данных, программных модулей и программ в рамках автоматизированной подсистемы. Стратегия автоматизации и разработка информационной модели включают в себя использование метода IDEF1x для создания логической структуры базы данных, которая соответствует бизнес-процессам и целям организации. Таким образом, диаграмма классов и метод IDEF1x являются важными инструментами информационного обеспечения и разработки программного обеспечения в контексте профессиональной автоматизации."

Так в работе данный метод применим с помощью диаграммы классов. Таким образом, при проектировании конфигурации автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием выделены такие классы (объекты), как: Пользователи, Материалы, Оборудование, Адресный классификатор, Услуги, Поставщики, Сотрудники, Отделы, Бригады, Заказчики (физ. лицо), Заказчики (юр. лицо), Должности, Единица измерения, Банки, Договор (с физическим лицом), Договор (с юридическим лицом), Проект (с физическим лицом), Проект (с юридическим лицом), Спецификация проекта (физ. лицо), Спецификация проекта (юр. лицо), Заказ

материалов (по проектам), Приходная накладная (материалы), Расходная накладная (материалы), Заказ дополнительного оборудования (по проектам), Приходная накладная (доп. оборудование), Расходная накладная (доп. оборудование), Оплата по договору (физ. лицо), Оплата по договору (юр. лицо), Оплата материалов (по проектам), Оплата доп. оборудования (по проектам), Стоимость услуг, Стоимость материалов, Стоимость оборудования.

Физический уровень диаграммы классов автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» представлен на рисунке 11.

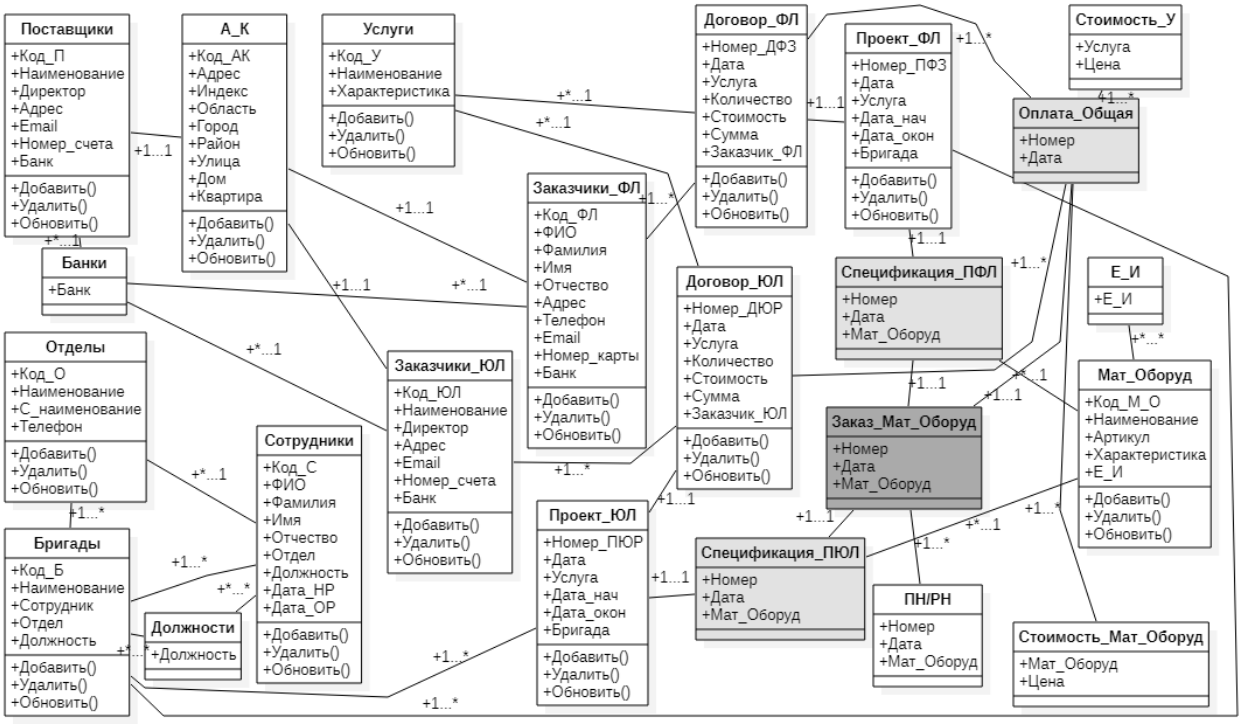


Рисунок 11 – Диаграмма классов (физический уровень)

Проектное решение "Автоматизированная подсистема компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс»" включает в себя разработку программного обеспечения для автоматизации информационных процессов. База данных данной подсистемы содержит информацию о каждом объекте

конфигурации, таких как "Материалы, Оборудование (МатОборуд)", "Адресный классификатор (АК)", "Услуги", "Поставщики", "Сотрудники", "Отделы", "Бригады", "Заказчики (физ. лицо)", "Заказчики (юр. лицо)", "Должности", "Единица измерения (Е_И)", "Банки", "Договор (с физическим лицом)" и "Договор (с юридическим лицом)". Эта информационная система обеспечивает бизнес-процессы компании, предоставляя возможность эффективно управлять всей информацией, связанной с комплексным оснащением предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием. В рамках разработки данной программы были созданы программные модули, которые включают в себя функции по хранению, анализу и обработке данных. Стратегия автоматизации, используемая в данной программе, позволяет оптимизировать рабочие процессы и повысить эффективность деятельности компании.

Объекты "ПроектФЛ" и "ПроектЮЛ" представляют собой информацию о проектных решениях по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием. Они хранятся в базе данных в виде автоматизированной подсистемы, которая обеспечивает информационное обеспечение и разработку программного модуля. Данные объекты являются частью информационной системы, которая строится на основе бизнес-процессов и информационной модели. Для эффективной работы с ними используется программа, которая интегрируется с другими компонентами информационной системы. Разработка и стратегия автоматизации этих объектов осуществляются с помощью специализированного программного обеспечения. Объекты "СпецификацияПФЛ" и "СпецификацияПЮЛ" хранят информацию о смете затрат проектов и также являются частью этой автоматизированной подсистемы. Объект "ЗаказМатОборуд" содержит информацию о заказанных материалах и дополнительном оборудовании по проектам и также интегрирован в информационную систему. Объекты "ПН/РН" хранят информацию о поступлении и расходе материалов и оборудования по

проектам. Объекты "ОплатаОбщая" хранят информацию о платежах за услуги по комплексному оснащению предприятий и оплате материалов и оборудования по проектам. Объект "СтоимостьУ" содержит информацию о стоимости услуг компании, а объект "СтоимостьМатОборуд" - о стоимости материалов и дополнительного оборудования по проектам.

Также изначально важно отметить, что такие объекты автоматизированной подсистемы, как: Объект Материалы, Оборудование; Объект Адресный классификатор; Объект Услуги; Объект Поставщики; Объекты Сотрудники, Отделы, Бригады; Объект Заказчики (физ. лицо); Объект Заказчики (юр. лицо); Объекты Должности, Единица измерения; Объект Стоимость услуг; Объект Стоимость материалов, оборудования *являются справочниками системы*.

А такие объекты автоматизированной подсистемы, как: Объекты Договор (с физическим лицом), Договор (с юридическим лицом); Объекты Проект (с физическим лицом), Проект (с юридическим лицом); Объекты Спецификация проекта (физ. лицо), Спецификация проекта (юр. лицо); Объект Заказ материалов, доп. оборудования (по проектам); Объекты Приходная накладная (материалы, оборудование), Расходная накладная (материалы, оборудование); Объекты Оплата по договору (физ. лицо), Оплата по договору (юр. лицо), Оплата материалов, доп. оборудования (по проектам) *являются документами системы, которые объединены по категориям исполнения*.

Такие объекты автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс», как *отчеты*, также объединены по категориям исполнения и формирования.

2.3. Проектирование программного обеспечения

2.3.1. Разработка дерева функций программного модуля и сценарий диалога

При разработке дерева функций программного модуля – автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности и сценария диалога первоначально была разработана диаграмма вариантов использования (прецедентов).

Диаграмма системных прецедентов является одной из пяти вариаций диаграмм в UML и представляет собой модель описания поведения системы, подсистемы или класса. Характеризуя модель системных прецедентов, следует описать компоненты, свойственные диаграмме, и виды связей в ней.

Их всего три: акторы, прецеденты и отношения. Акторы – внешние сущности по отношению к системным прецедентам. Системные прецеденты или варианты использования – описания набора последовательных событий, описывающие сервисы к которым имеют доступ акторы. Отношения – это связи между прецедентами и прецедентами, прецедентами и акторами или акторами и акторами. Всего выделяют несколько видов отношений: ассоциации, обобщения, расширения и включения. Разработанная диаграмма представлена на рисунке 12.

Причем важно отметить, что работа с такими объектами в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс», как справочниками, документами и отчетами отображена на диаграмме прецедентов поэтапно, то есть отображена детальная работа с документами, которые в системе сгруппированы по признакам *входящей, внутренней и исходящей документации*.

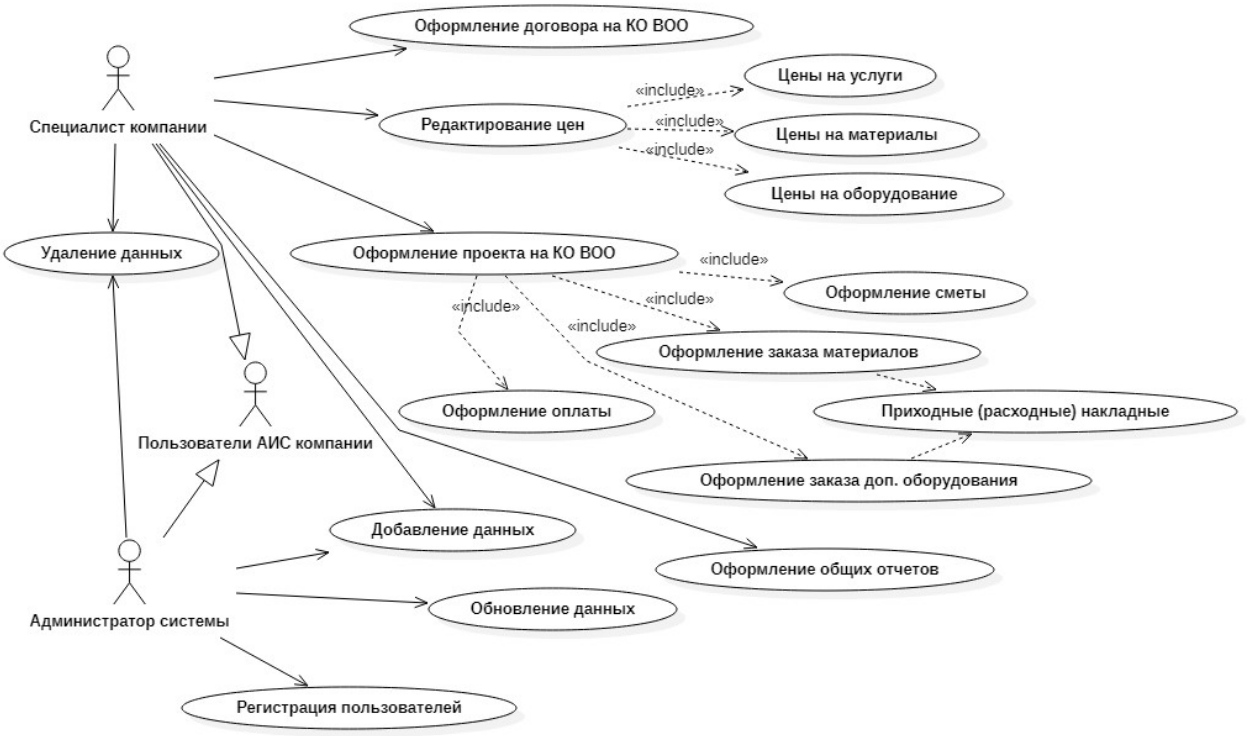


Рисунок 12 – Диаграмма прецедентов

Таким образом, функциональная модель использования автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена диаграммой системных прецедентов. Она включает в себя двух акторов:

- Сотрудник компании ООО ПК «ВентКомплекс», который обладает правами на редактирование справочных данных, формирование документов и отчетов, является актором проектного решения.

Актором программного обеспечения, автоматизации и автоматизированной подсистемы является администратор системы, который ответственен за управление подсистемой и имеет возможность добавлять, изменять информацию по услугам, их стоимости, документам и основной справочной информации. Администратор также занимается регистрацией пользователей и выдачей прав на пользование подсистемой. Это профессиональное информационное обеспечение, включающее программу, программные модули и базу данных, разработанное в рамках стратегии автоматизации и информационной модели компании. Это позволяет

оптимизировать бизнес-процессы и обеспечить эффективную работу информационной системы.

Таким образом, с точки зрения автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» события (use case) представлены в таблице 11.

Таблица 11 – События (функции, подфункции акторов) в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс»

№ п/п	**Актор**	**Функции**	**Подфункции**
1	*Специалист компании*	1. Добавить данные	
		2. Оформить договор на комплексное оснащение ВОО	
		3. Редактировать цены	3.1. Редактировать цены на услуги; 3.2. Редактировать цены на материалы; 3.3. Редактировать цены на оборудование.
		4. Оформить проект на комплексное оснащение ВОО	
		5. Оформить смету на комплексное оснащение ВОО	
		6. Оформить заказ на материалы	6.1. Оформить приходную накладную (материалы);

			6.2. Оформить расходную накладную (материалы).
		7. Оформить заказ на дополнительное оборудование	7.1. Оформить приходную накладную (доп. оборудование); 7.2. Оформить расходную накладную (доп. оборудование).
		8. Оформить счет оплаты за комплексное оснащение ВОО	
		9. Удалить данные	
		10. Оформить общие отчеты	
2	*Администратор системы*	1. Удалить данные	
		2. Обновить данные	
		3. Добавить данные	
		4. Зарегистрировать пользователя	

2.3.2. Разработка структуры и дерева вызова программных модулей

При разработке структуры и дерева вызова программных модулей автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности и сценария диалога были разработаны диаграммы деятельности при работе с такими объектами системы, как справочники, документы и отчеты.

С точки зрения автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» основные действия с объектами в системе представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные действия с объектами (справочники, документы, отчеты) в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс»

№ п/п	**Объект**	**Действия**	**Метод, функция**
1	*Справочники (Reference)*	1. Добавить, изменить, обновить, удалить объект	ReferenceAddObject(), ReferenceChangeObject(), ReferenceUpdateObject(), ReferenceDeleteObject()
		2. Добавить данные	ReferenceAddData()
		3. Изменить данные, обновить данные	ReferenceChangeData(), ReferenceUpdateData()
		4. Удалить данные	ReferenceDeleteData()
		5. Изменить стоимость (услуги, материалы, оборудование)	ReferenceChangeCost()
		6. Посмотреть количество (материалы, оборудование)	ReferenceViewQuantity()
2	*Документы (Documents)*	1. Добавить, изменить, обновить, удалить объект	DocumentAddObject(), DocumentChangeObject(), DocumentUpdateObject(), DocumentDeleteObject()
		2. Добавить данные	DocumentAddData()
		3. Изменить данные, обновить данные	DocumentChangeData(), DocumentUpdateData()

		4. Удалить данные	DocumentDeleteData()
		5. Обработать движение (услуги, материалы, оборудование)	DocumentMoveData()
		6. Посмотреть статус, изменить статус	DocumentViewStatus(), DocumentChangeStatus()
3	*Отчеты (Reports)*	1. Выбрать параметры	ReportSelectParameters()
		2. Сформировать	ReportForm()

Построенная диаграмма деятельности прецедента «Оформление договора на комплексное оснащение ВОО» представлена на рисунке 13.

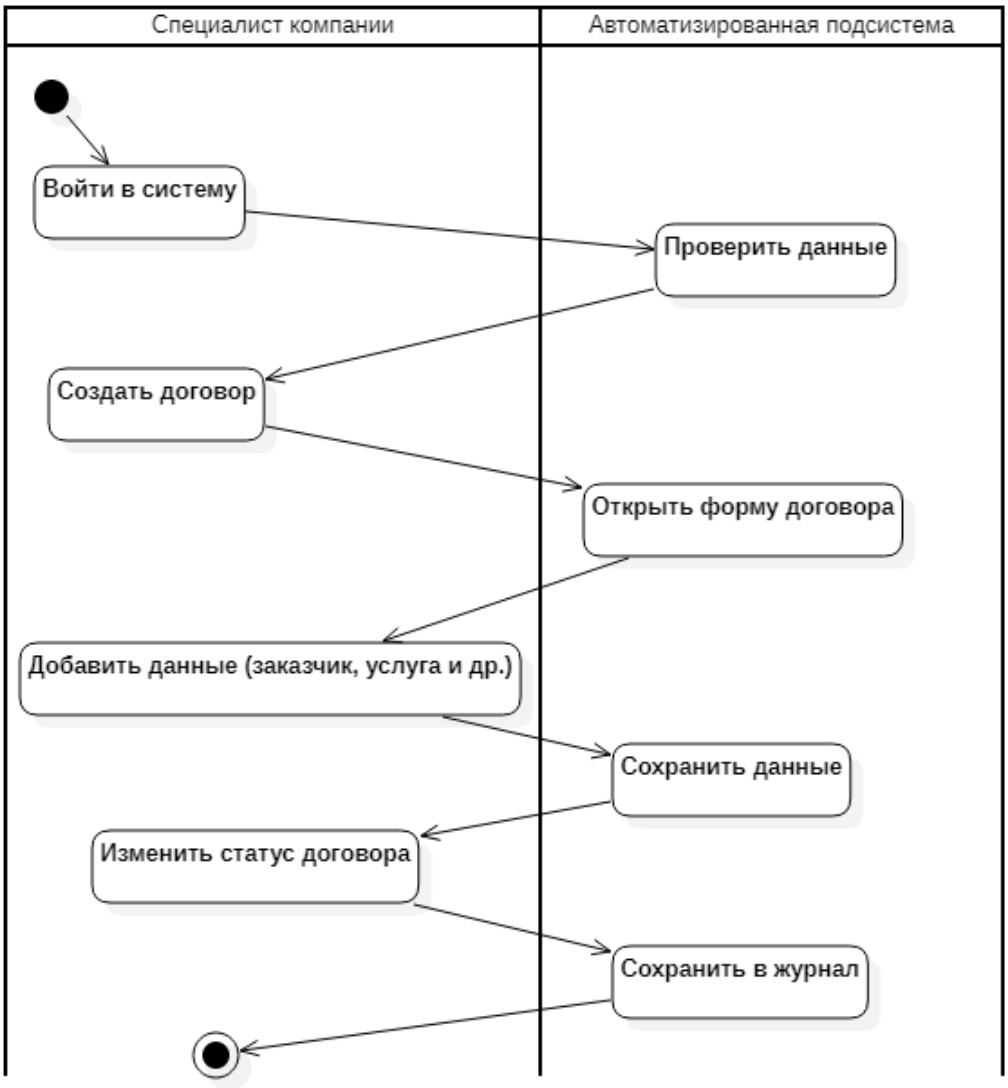


Рисунок 13 – Диаграмма деятельности прецедента «Оформление договора на комплексное оснащение ВОО»

Построенная диаграмма деятельности прецедента «Оформление расходной накладной (оборудование)» представлена на рисунке 14. В диаграмму также включен прецедент оформления отчета по остаткам оборудования на складе.

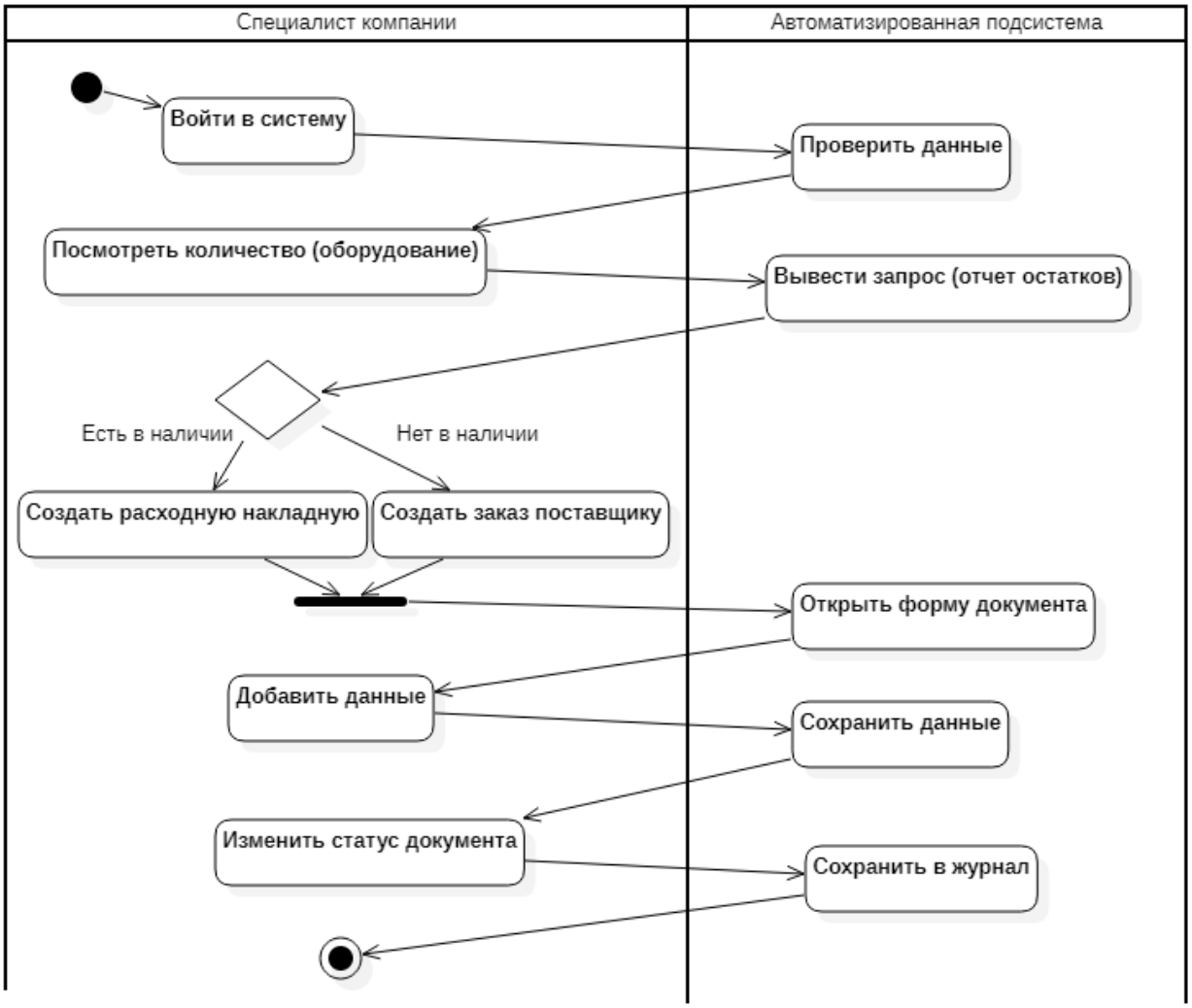


Рисунок 14 – Диаграмма деятельности прецедента «Оформление расходной накладной (оборудование)»

2.3.3. Проектирование программных модулей, разработка блок-схем и алгоритмов работы

Архитектура автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представляет из себя клиент-серверное приложение. Передача данных между клиентом и сервером осуществляется в формате «.json». Данное решение обеспечивает гибкость решения, возможность взаимодействия сервера как с браузерным клиентом, так и мобильным, и десктопным приложениями.

Автоматизированная подсистема ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» имеет модульную структуру и состоит из страниц:

- Главная страница;
- Страница с входящими, внутренними, исходящими документами, которые сгруппированы по категориям;
- Страница со справочниками, которые сгруппированы по категориям;
- Страница с отчетами.

Общая схема разрабатываемого решения представлена на рисунке 15.



Рисунок 15 – Общая схема разрабатываемого решения

Передача информации между клиентской и серверной частями осуществляется в формате «.json». Данный шаблон проектирования обеспечивает гибкость решения: разделение клиентской и серверной частей; возможность внедрения приложений для смартфона и настольного ПК без изменения клиентской части автоматизированной подсистемы и серверной части системы; простота модификации клиентской части системы.

Для того, чтобы более детально рассмотреть структуру автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» достаточно также спроектировать диаграмму классов, которая поможет отобразить ее.

Как уже говорилось, диаграмма классов – это структурная диаграмма языка моделирования UML, которая демонстрирует общую структуру иерархии классов системы, их кооперации, атрибутов (полей), методов, интерфейсов и взаимосвязей между ними. Широко применяется не только для документирования и визуализации, но также для конструирования посредством прямого или обратного проектирования.

Диаграмма классов автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлена на рисунке 16. Основными классами системы являются: Класс «Пользователь», Главная страница, Документ по категориям, Справочник по категориям, Отчет.

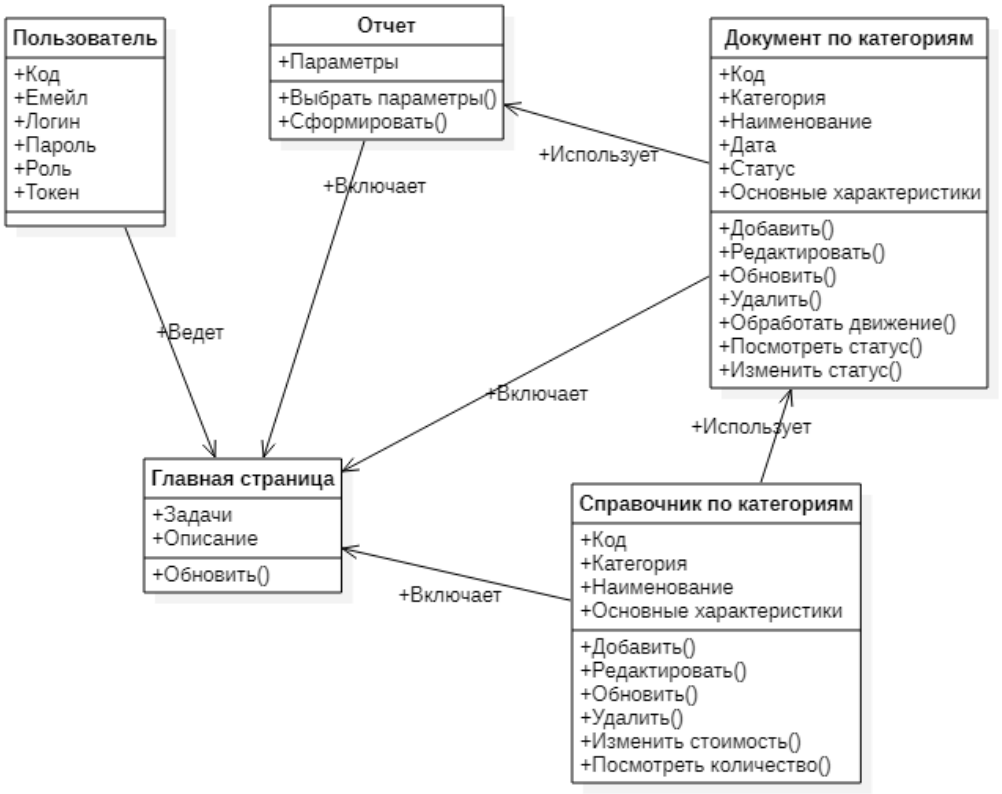


Рисунок 16 – Диаграмма классов автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Листинги формирования интерфейса, добавления основных объектов и другого автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлены в приложении.

РАЗДЕЛ 3. РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

3.1. Описание разработанной базы данных (физическая модель) и программных модулей автоматизированной подсистемы, включая интерфейс пользователя

Опишем разработанную базу данных (физическую модель) и программных модулей автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» и интерфейс пользователя.

Разработанный интерфейс пользователя представлен на рисунке 17, который представляет из себя сгруппированный по вкладкам и задачам веб-ориентированный интерфейс.

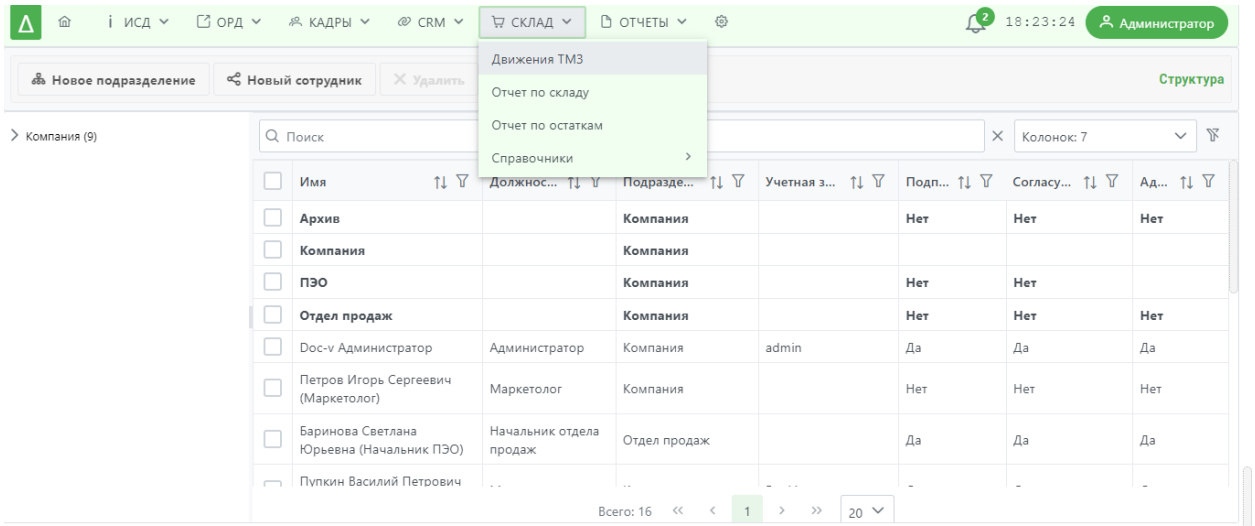


Рисунок 17 – Интерфейс пользователя автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» [6]

Разработанные справочники автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» также сгруппированы по вкладкам и задачам, основные справочники подсистемы представлены на рисунке 18.

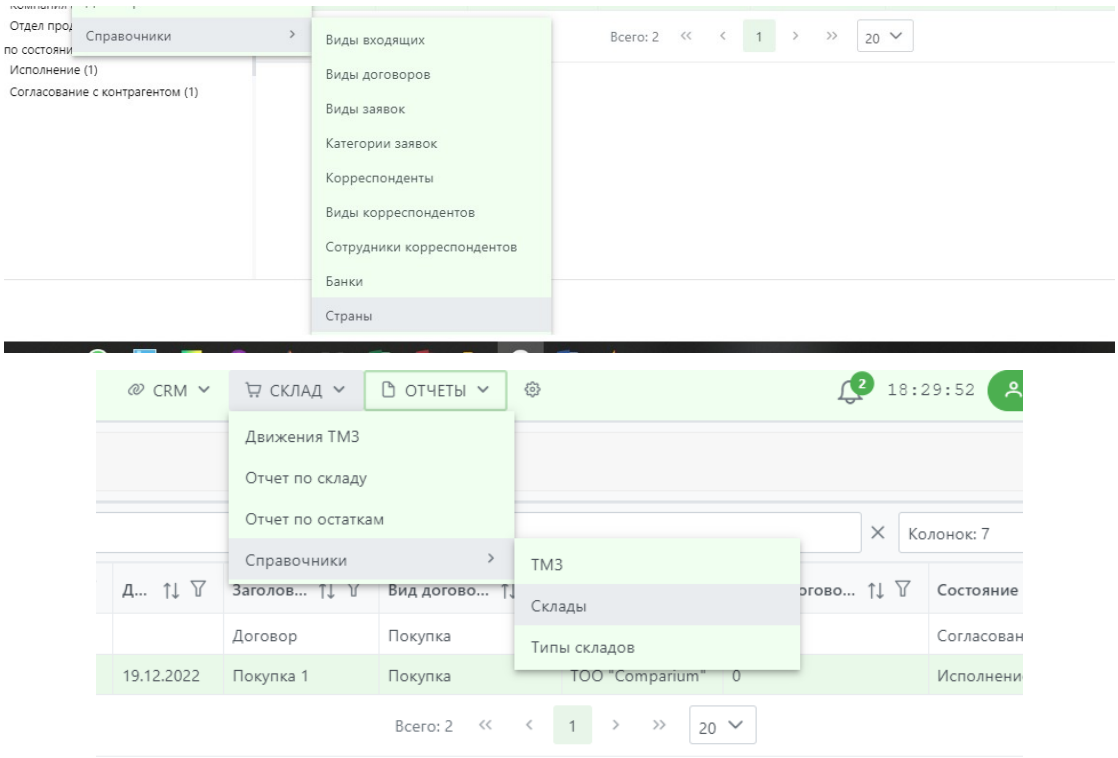


Рисунок 18 – Справочники автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Разработанные документы автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» также сгруппированы по вкладкам и задачам, основные документы подсистемы такие, как договоры с предприятиями, представлены на рисунке 19.

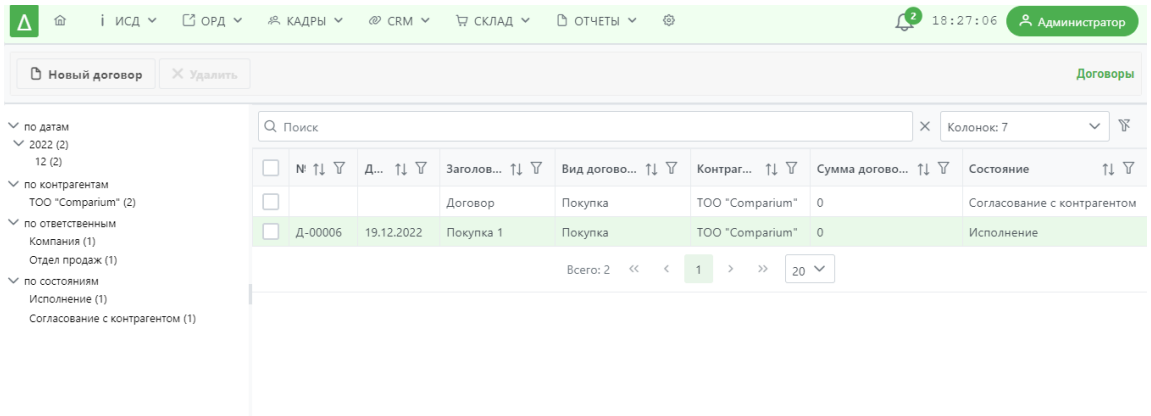


Рисунок 19 – Документы (договоры) автоматизированной подсистемы

Формирование основных документов подсистемы таких, как проекты на комплексное оснащение ВОО предприятий, относящиеся к внутренней документации, представлены на рисунке 20.

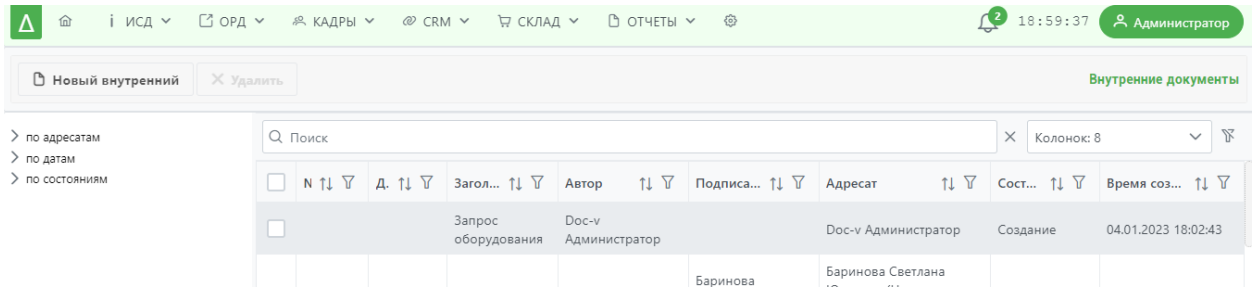


Рисунок 20 – Документы (проекты на комплексное оснащение ВОО предприятий) автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Разработанные отчеты автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» также сгруппированы по вкладкам и задачам, основные отчеты подсистемы представлены на рисунке 21.

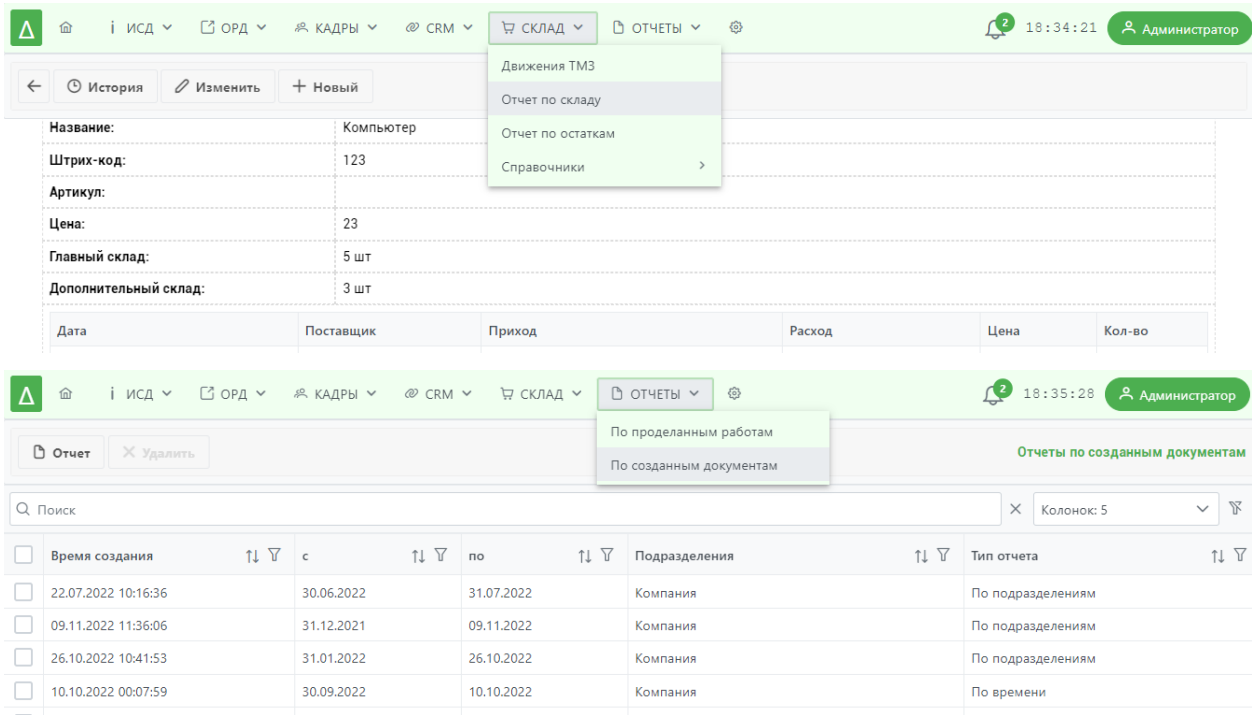


Рисунок 21 – Отчеты автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс»

3.2. Описание основных мер и средств, используемых для обеспечения информационной безопасности ИС

Опишем основные меры и средства, используемые для обеспечения информационной безопасности автоматизированной подсистемы ведения документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс».

В системе разработана политика аутентификации пользователя с его предварительной регистрацией администратором, который присваивает пользователю логин и пароль для работы в системе, что представлено на рисунке 22.

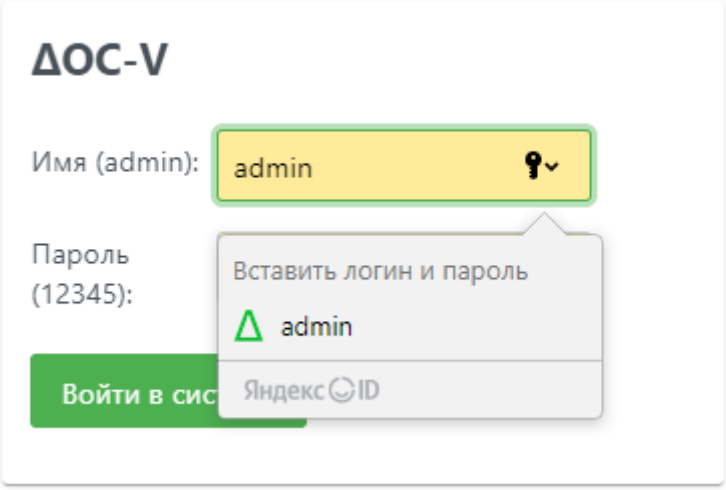


Рисунок 22 – Аутентификация пользователя в автоматизированной подсистеме финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс»

Также в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности разработана политика разграничения прав пользователя, также их настройка администратором, который может настроить интерфейс для конкретного пользователя, ограничить в определенных операциях или вообще убрать объект системы из зоны видения пользователя, что представлено на рисунке 23.

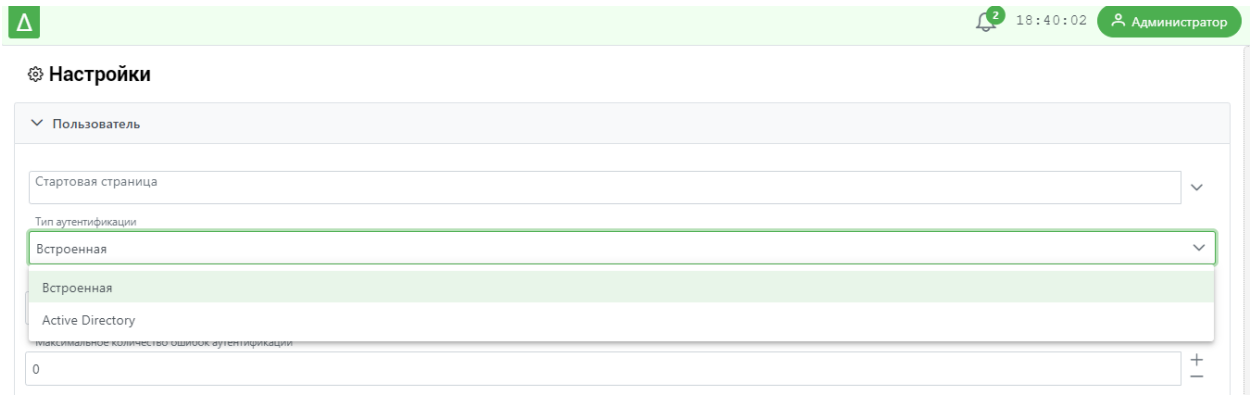


Рисунок 23 – Разграничения прав пользователя, их настройка в автоматизированной подсистеме финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс»

3.3. Контрольный пример реализации проекта автоматизированной подсистемы и его описание, результаты тестирование разработки

Опишем контрольный пример реализации проекта автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».

Добавление оборудования для комплексного оснащения ВОО предприятий в справочники автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлено на рисунке 24.

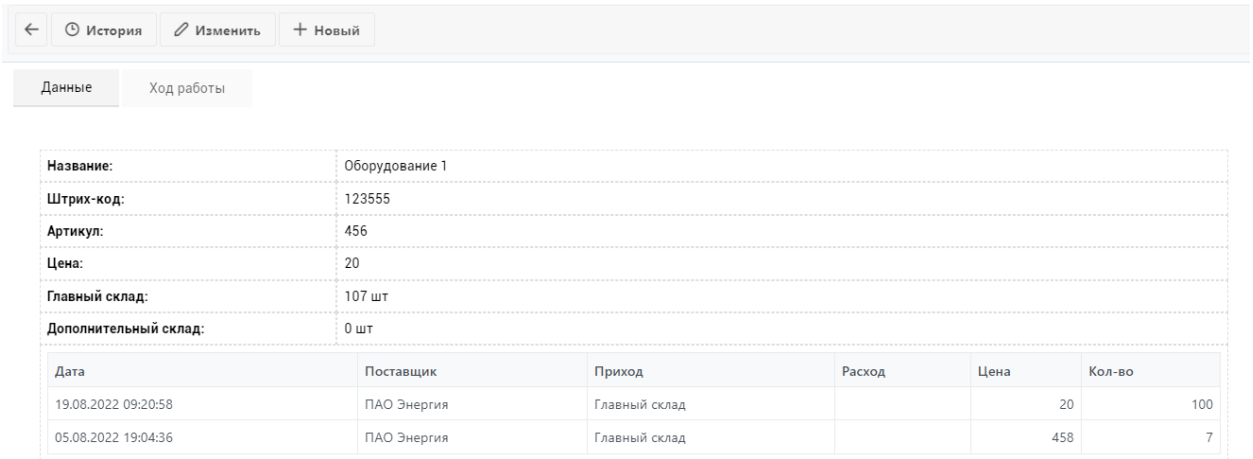


Рисунок 24 – Добавление оборудования для комплексного оснащения ВОО предприятий в справочники

Оформление прихода (приходной накладной) оборудования для комплексного оснащения ВОО предприятий в документах автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлено на рисунке 25.

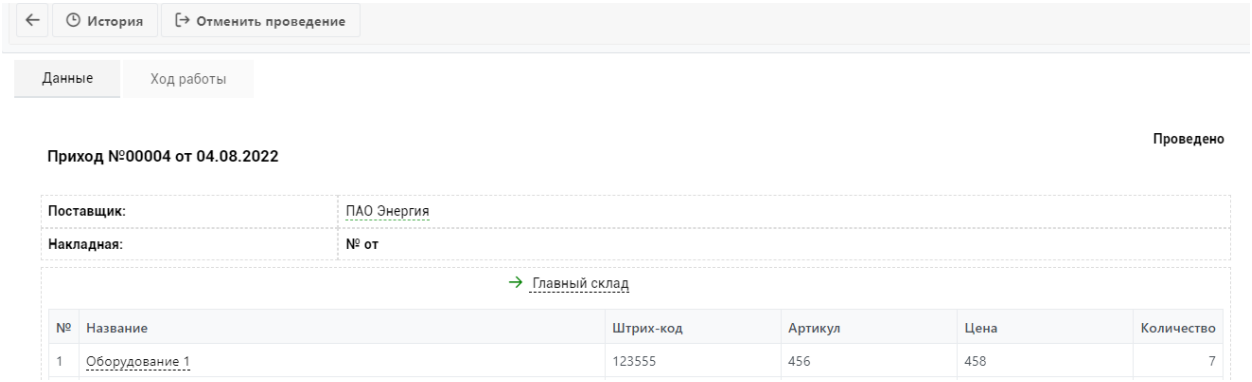


Рисунок 25 – Оформление прихода (приходной накладной) оборудования для комплексного оснащения ВОО предприятий в документах

Оформление договора на комплексное оснащение ВОО предприятий в документах автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлено на рисунке 26. Также оформляются проект, смета и оплата по договору.

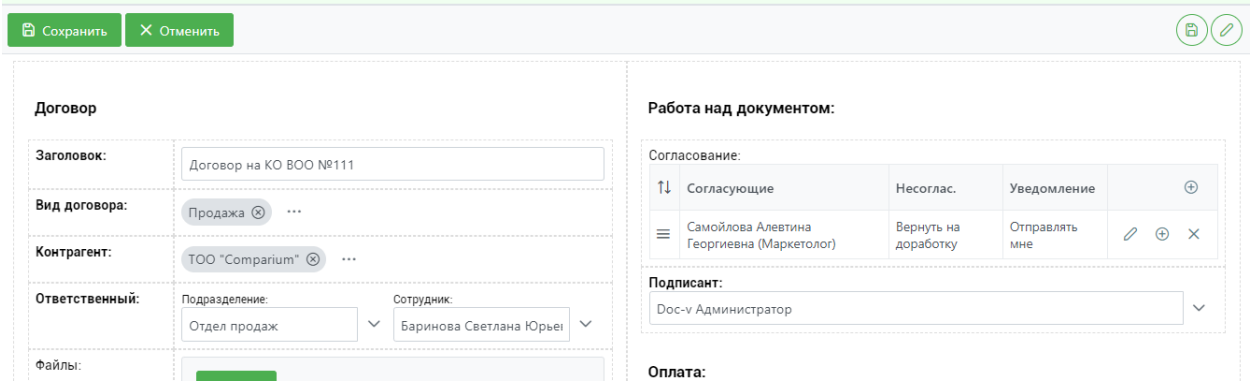


Рисунок 26 – Оформление договора на комплексное оснащение ВОО предприятий в документах

Формирование отчета по остаткам оборудования на складе в отчетах автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» представлено на рисунке 27. Также оформляются другие отчеты.

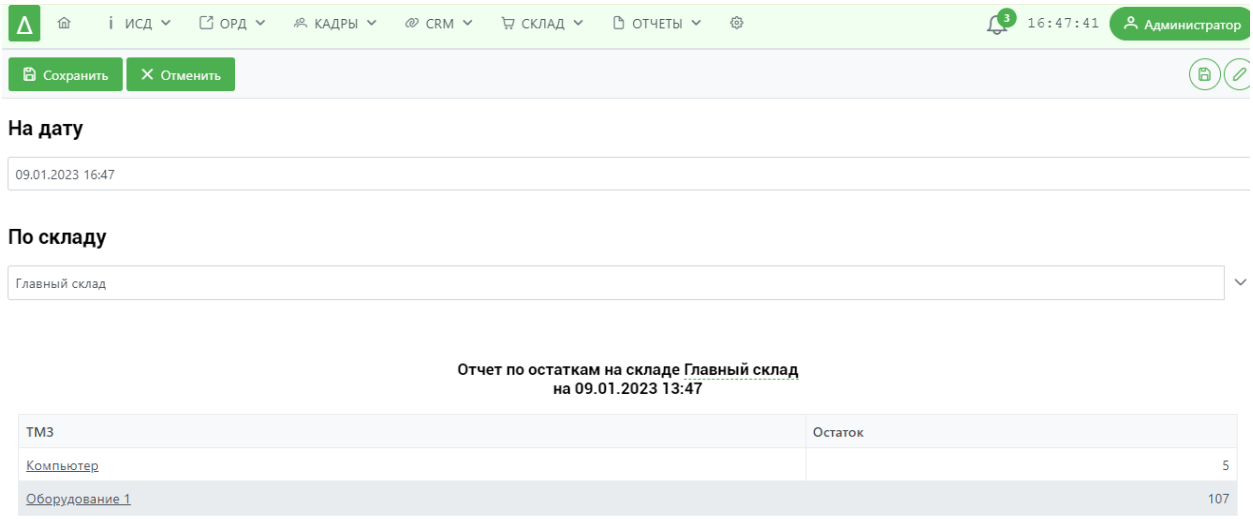


Рисунок 27 – Формирование отчета по остаткам оборудования на складе в отчетах

Также оценим экономическую эффективность разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».

Для расчета суммы общих затрат на разработку автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» нужно рассчитать Совокупную стоимость владения (ТСО), которую находят по формуле 1.

$$ТСО = К + n \times С \text{ [руб.]} \quad (1)$$

где С – эксплуатационные затраты на ИС;

К – капитальные (единовременные) затраты на ИС;

n – количество планируемых лет эксплуатации ИС.

Для разработки и внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» потребуются единовременные затраты на

разработку системы (базового пакета) в размере 250 000 рублей (в единовременные затраты включен процент оплаты труда: программиста, специалиста, руководителя в размере 100 000 рублей), затраты на внедрение и настройку в размере 10 000 рублей.

Таким образом, K = 250 000 + 10 000 = 260 000 рублей.

Эксплуатационные затраты – затраты на поддержку и сопровождение системы, 20 % от первоначальной стоимости системы.

C = (20 % * 250 000) / 100 % = 50 000 рублей в год.

Количество планируемых лет эксплуатации возьмем из нормы 5 лет.

Таким образом,

$TCO = K + n \times C = 260\,000 + 5 * 50\,000 = 260\,000 + 250\,000 = 510\,000$ рублей за 5 лет.

Таким образом, полная стоимость владения автоматизированной подсистемой в компании составит 510 000 рублей за 5 лет (это еще не учитывая, что мы не брали мелкие статьи расхода/затрат по техническому сопровождению).

Грубо говоря, чтобы компания «ВентКомплекс» окупила автоматизацию рабочего места специалиста, она должна иметь чистый доход в год в размере 510 000 / 5 = 102 000 руб.

В работе уже произведен расчет затрат на создание и внедрение автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс», которые заключаются в единовременных затратах на разработку системы в размере 250 000 рублей (в единовременные затраты включен процент оплаты труда: программиста, специалиста, руководителя в размере 100 000 рублей), затратах на внедрение и настройку в размере 10 000 рублей. Таким образом, общие единовременные затраты составляют 260 000 рублей. Также в течение всего жизненного цикла системы после ее внедрения у компании «ВентКомплекс» будут эксплуатационные затраты, которые будут составлять 50 000 рублей в год.

Структура инвестиций на создание и внедрение автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» на первый год представлена в таблице 13. Все последующие периоды работы автоматизированной подсистемы компания «ВентКомплекс» будет иметь затраты только в размере эксплуатационных затрат.

Таблица 13 – Структура инвестиций на создание и внедрение автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» на первый год

Этап разработки решения	**Ресурс**	**Длительность, дней**	**Инвестиции, руб.**
1	**2**	**3**	**4**
1. Сбор и анализ информации о предметной области (структуре компании «ВентКомплекс»)	Руководитель проекта, специалист проекта	5	130 000 (предоплата 50% от единовременных затрат)
2. Формирование технического задания, согласование проекта автоматизированной подсистемы	Специалист проекта	10	
3. Формирование проекта модели данных	Специалист проекта	10	
4. Техническая реализация модели данных	Программист проекта	6	
5. Техническая реализация BackEnd	Программист проекта	11	
6. Техническая реализация FrontEnd	Программист проекта	20	
7. Тестирование и формирование документации по разработке автоматизированной подсистемы	Программист проекта, специалист проекта	4	
8. Внедрение автоматизированной подсистемы в компанию	Программист проекта, специалист проекта	6	130 000 + 50 000 = 280 000 (остаток 50% + эксплуатационные затраты на год)

При расчете социально-экономической эффективности создания и внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс»

(автоматизации рабочего места специалиста компании) на практике используют общие методы такие как:

1. Чистого приведенного дохода/стоимости (NPV, Net Present Value).

2. Экономической добавленной стоимости (EVA, Economic Value Added).

3. Совокупной стоимости владения (TCO, Total Cost of Ownership).

4. Совокупного экономического эффекта (TEI, Total Economic Impact).

5. Быстрого экономического обоснования (REJ, Rapid Economic Justification).

Мы для нашего расчета экономической эффективности разработки и внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» на рабочее место специалиста компании воспользуемся двумя методами:

1. Чистого приведенного дохода/стоимости (NPV, Net Present Value).

2. Совокупной стоимости владения (TCO, Total Cost of Ownership).

Совокупная стоимость владения (TCO) автоматизированной подсистемой в компании «ВентКомплекс» рассчитана и равняется 510 000 рублей.

Грубо говоря, чтобы компания «ВентКомплекс» окупила автоматизацию рабочего места специалиста, она должна иметь чистый доход в год в размере 510 000 / 5 = 102 000 руб.

Рассчитаем приближенный доход компании по предоставлению услуг проектирования, комплексного оснащения ВОО предприятий, начиная с первого года владения системой.

В компании «ВентКомплекс» около 10 заключенных договоров предоставления услуг комплексного оснащения ВОО предприятий, учитывая, что автоматизированная подсистема будет способствовать 100 % загрузке компании в день и что один договор включает в себя оказание услуг стоимостью около 35 000 рублей, найдем доход компании «ВентКомплекс» за месяц = 10 * 35 000 = 350 000 рублей в месяц. В год доход компании по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий будет

равняться 350 000 * 12 = 4 200 000 руб. Расходы на оплату труда 8 человек в сумме 20 000 руб. на человека в месяц будут в пределах 160 000 руб., плюс прочие расходы около 500 000 руб. в год (содержание самой компании). В год расходы компании «ВентКомплекс» по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий будут равняться (160 000 * 12) + 500 000 = 2 420 000 руб.

Итого чистый доход компании по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий будет равняться 4 200 000 – 2 420 000 = 1 780 000 руб.

То есть компания «ВентКомплекс» окупит разработку и внедрение автоматизированной подсистемы уже в первом году ее использования.

Рассчитаем чистый дисконтированный доход внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» (учтем годовую инфляцию) и представим в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели чистого приведенного дохода/стоимости внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс»

	Фактические		Ставка дисконта (расчет по формуле)	Дисконтированные		Годовая экономическая эффективность, тыс. руб.	ЧДД с нарастающим итогом, тыс. руб.
Периоды	Д, тыс. руб.	Р, тыс. руб.	$1/(1+\alpha)^t$	Д', тыс. руб.	Р', тыс. руб.		
2022	4 200	1 780	0,98	4 116	1 744	2 420	2 372
2023	8 400	3 560	0,96	8 064	3 418	4 840	4 646
2024	12 600	5 340	0,94	11 844	5 020	7 260	6 824
Итого:	25 200	10 680		24 024	10 182	14 520	13 842

Рассчитаем чистую экономию фондов оплаты труда после внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» по формуле 2:

$$Э_{фот2} = Э_{фот} - З_{фот} \quad (2)$$

где $Э_{фот}$ – годовая экономия фондов оплаты труда,

$З_{фот}$ – затраты на заработную плату обслуживающему персоналу.

Годовая экономия от внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» определяется по формуле 3.

$$Э_{фот} = N * H \quad (3)$$

где N – количество станций, подключенных к системе,

H – экономия фондов при подключении одной станции.

Ежегодная экономия фондов при подключении одной рабочей станции определяется по формуле 4.

$$H = \frac{X * K * C * (P - 100)}{100} \quad (4)$$

где X – число служащих, пользующихся одной рабочей станцией,

K – средневзвешенное число смен,

C – средние ежегодные затраты на одного сотрудника;

P – относительная средняя производительность сотрудника, пользующегося рабочей станцией (150).

Расчет для компании «ВентКомплекс» по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий следующий:

X = 1, K = 1, C = 240 000 руб., P = 150%. Имеем ежегодную экономию от подключения одной рабочей станции H = 120 000 руб.

$$H = \frac{1 * 1 * 240\,000 * (150 - 100)}{100} = 120\,000 \text{ руб.}$$

Таким образом, годовая экономия фондов оплаты труда составляет:

$Э_{фот} = 8 * 120\,000 = 960\,000$ руб.

Затраты на заработную плату сотрудникам представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Смета на заработную плату сотрудникам компании «ВентКомплекс» по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий (примерная)

Должность	**Количество, чел.**	**Сумма заработной платы в год, тыс. руб.**
1	**2**	**3**
Директор	1	240
Специалист по работе с клиентами	1	240
Специалист по работе с услугами	1	240
Итого		720

Теперь можно рассчитать чистую экономию фондов при внедрении автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс»:

$Э_{фот2} = Э_{фот} – З_{фот} = 960\,000 – 720\,000 = 240\,000$ руб.

Однако, при экономии на фондах оплаты труда, также происходит экономия на налогах с фонда оплаты труда, которые составляют 35%.

Итого экономия на налогах с фонда оплаты труда:

$Э_{н2} = Э_{фот2} * 0,35 = 240\,000 * 0,35 = 84\,000$ руб.

В итоге компания «ВентКомплекс» будет иметь прибыль в виде экономии фондов оплаты труда и экономии налогов с фонда оплаты труда, которая составляет:

$П_р = Э_{фот2} + Э_{н2} = 240\,000 + 84\,000 = 324\,000$ руб.

Чистая прибыль компании по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий рассчитывается по формуле 5.

$$П_ч = П_р – Н_{пр} \quad (5)$$

где $Н_{пр}$ – налог на прибыль (24 % от суммы прибыли).

$П_ч = П_р – Н_{пр} = П_р – П_р * 0,24 = 324\,000 – 324\,000 * 0,24 = 246\,240$ руб.

Самый опасный риск внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» – это ее отказ, техническая неисправность, для

компании который будет выражаться в днях простоя и не возможности выполнить свои основные функции по принятию заявок, формированию договоров, учету услуг, клиентов. Чтобы оценить главный риск, достаточно просто рассчитать сколько в стоимостном эквиваленте потеряет компания при каждом дне простоя. Проведем эксперимент, возьмем за расчет 10 дней и все расходы, и доходы компании «ВентКомплекс», которые мы рассчитали ранее, только за день (таблица 16).

Таблица 16 – Экономические потери компании «ВентКомплекс» при технической неисправности автоматизированной подсистемы

	Фактические		Ставка дисконта (расчет по формуле)	Дисконтированные		Годовая экономическая эффективность, тыс. руб.	ЧДД с нарастающим итогом, тыс. руб.
Периоды	Д, тыс. руб.	Р, тыс. руб.	$1/(1+\alpha)^t$	Д', тыс. руб.	Р', тыс. руб.		
1	12	7	0,98	11,76	6,86	5	4,9
2	24	14	0,96	23,04	13,44	10	9,6
3	36	21	0,94	33,84	19,74	15	14,1
4	48	28	0,92	44,16	25,76	20	18,4
5	60	35	0,9	54	31,5	25	22,5
6	72	42	0,88	63,36	36,96	30	26,4
7	84	49	0,86	72,24	42,14	35	30,1
8	96	56	0,84	80,64	47,04	40	33,6
9	108	63	0,82	88,56	51,66	45	36,9
10	120	70	0,8	96	56	50	40
Итого	660	385		568	331	275	237

Таким образом, компания «ВентКомплекс» по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий потеряет около 237 000 рублей за 10 дней.

Если такие сбои в системе будут каждый месяц, то годовые потери компании будут в размере 237 000 * 12 = 2 844 000 руб.

Учитывая, что приближенный чистый доход компании «ВентКомплекс» равняется 2 420 000 рублей, то данные потери и риск для компании достаточно высок.

Поэтому для компании прежде, чем внедрять автоматизированную подсистему, нужно сразу обратить внимание на систему поддержки и

сопровождения системы, а также на компанию подачи электроэнергии, чтобы отказы в системе не возникали.

Выводы по второму и третьему разделам

В результате проведенного проектирования и разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» сделаны следующие выводы.

Выделяют следующие этапы проведения работ в компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс», на основании которых составляются текущие документы: выезд к заказчику, исследование помещения; составление сметы на работы по комплексному оснащению предприятий ВОО, сметы на черновые (расходные) материалы, сметы на соответствующее оборудование, его монтаж; подписание договора; закупка расходных (черновых) материалов, а также дополнительного нужного оборудования; работы по комплексному оснащению предприятий ВОО.

При проектировании конфигурации автоматизированной подсистемы компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием были выделены такие классы (объекты), как: Пользователи, Материалы, Оборудование, Адресный классификатор, Услуги, Поставщики, Сотрудники, Отделы, Бригады, Заказчики (физ. лицо), Заказчики (юр. лицо), Должности, Единица измерения, Банки, Договор (с физическим лицом), Договор (с юридическим лицом), Проект (с физическим лицом), Проект (с юридическим лицом), Спецификация проекта (физ. лицо), Спецификация проекта (юр. лицо), Заказ материалов (по проектам), Приходная накладная (материалы), Расходная накладная (материалы), Заказ дополнительного оборудования (по проектам), Приходная накладная (доп.

оборудование), Расходная накладная (доп. оборудование), Оплата по договору (физ. лицо), Оплата по договору (юр. лицо), Оплата материалов (по проектам), Оплата доп. оборудования (по проектам), Стоимость услуг, Стоимость материалов, Стоимость оборудования.

Также было отмечено, что такие объекты автоматизированной подсистемы, как: Объект Материалы, Оборудование; Объект Адресный классификатор; Объект Услуги; Объект Поставщики; Объекты Сотрудники, Отделы, Бригады; Объект Заказчики (физ. лицо); Объект Заказчики (юр. лицо); Объекты Должности, Единица измерения; Объект Стоимость услуг; Объект Стоимость материалов, оборудования являются справочниками системы.

А такие объекты автоматизированной подсистемы, как: Объекты Договор (с физическим лицом), Договор (с юридическим лицом); Объекты Проект (с физическим лицом), Проект (с юридическим лицом); Объекты Спецификация проекта (физ. лицо), Спецификация проекта (юр. лицо); Объект Заказ материалов, доп. оборудования (по проектам); Объекты Приходная накладная (материалы, оборудование), Расходная накладная (материалы, оборудование); Объекты Оплата по договору (физ. лицо), Оплата по договору (юр. лицо), Оплата материалов, доп. оборудования (по проектам) являются документами системы, которые объединены по категориям исполнения.

Такие объекты автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс», как отчеты, также объединены по категориям исполнения и формирования.

При разработке дерева функций программного модуля – автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности и сценария диалога первоначально была разработана диаграмма вариантов использования (прецедентов).

В работе было отмечено, что работа с такими объектами в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и

отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс», как справочниками, документами и отчетами была отображена на диаграмме прецедентов поэтапно, то есть отображена детальная работа с документами, которые в системе сгруппированы по признакам входящей, внутренней и исходящей документации.

Таким образом, функциональная модель использования автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» была представлена диаграммой системных прецедентов. Она включает в себя двух акторов:

- Сотрудник компании ООО ПК «ВентКомплекс», который обладает правами на редактирование справочных данных, формирование документов и отчетов, является актором проектного решения.

- Актором программного обеспечения, автоматизации и автоматизированной подсистемы является администратор системы, который ответственен за управление подсистемой и имеет возможность добавлять, изменять информацию по услугам, их стоимости, документам и основной справочной информации.

Администратор также занимается регистрацией пользователей и выдачей прав на пользование подсистемой. Это профессиональное информационное обеспечение, включающее программу, программные модули и базу данных, разработанное в рамках стратегии автоматизации и информационной модели компании. Это позволяет оптимизировать бизнес-процессы и обеспечить эффективную работу информационной системы.

При разработке структуры и дерева вызова программных модулей автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности и сценария диалога были разработаны диаграммы деятельности при работе с такими объектами системы, как справочники, документы и отчеты.

Архитектура автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс»

представляет из себя клиент-серверное приложение. Передача данных между клиентом и сервером осуществляется в формате «.json». Данное решение обеспечивает гибкость решения, возможность взаимодействия сервера как с браузерным клиентом, так и мобильным, и десктопным приложениями.

Автоматизированная подсистема ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс» имеет модульную структуру и состоит из страниц: главная страница; страница с входящими, внутренними, исходящими документами, которые сгруппированы по категориям; страница со справочниками, которые сгруппированы по категориям; страница с отчетами.

В системе была разработана политика аутентификации пользователя с его предварительной регистрацией администратором, который присваивает пользователю логин и пароль для работы в системе. Также в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности разработана политика разграничения прав пользователя, также их настройка администратором, который может настроить интерфейс для конкретного пользователя, ограничить в определенных операциях или вообще убрать объект системы из зоны видения пользователя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основная цель выпускной квалификационной работы выполнена – разработана и реализована автоматизированная подсистема ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс».

Поставленные задачи работы были выполнены:

1. Проанализирована предметная область деятельности компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс», выявлены основные узкие места в бизнес-процессах и осуществлена постановка задачи разработки автоматизированной подсистемы для компании.

2. Проанализированы основные среды проектирования и разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс».

3. Осуществлено проектирование и разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java.

4. Произведен расчет экономической эффективности разработки и внедрения автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий вентиляционно-отопительным оборудованием ООО ПК «ВентКомплекс» на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java.

По итогу выполнения работы сделаны следующие выводы.

Компания ООО ПК «ВентКомплекс» занимается комплексным оснащением строящихся зданий, сооружений, промышленных, спортивных, социальных, сельскохозяйственных и других объектов вентиляционно-отопительным оборудованием на территории Российской Федерации, а также стран СНГ. По результатам анализа деятельности компании ООО ПК «ВентКомплекс» определено следующее основное программное обеспечение, при помощи которого компания осуществляет выполнение, учет своих основных задач: «1С: Предприятие» (конфигурация «1С: Бухгалтерия»), Microsoft Office, браузер, сайт компании, справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

В работе были рассмотрены важность и проблемность основных бизнес-процессов и процессов, нуждающихся в оптимизации в компании ООО ПК «ВентКомплекс» посредством анализа критериев факторов успеха; осуществлен анализ бизнес-процессов в компании по их влиянию на КФУ. Выявлено, что изначально реорганизации и оптимизации подлежат основные бизнес-процессы компании такие как «Управление проектами комплексного оснащения предприятий ВОО», «Управление внедрением комплексного оснащения ВОО предприятий». Именно данные процессы оказывают наибольшее влияние на всю деятельность компании.

На основе построенной модели бизнес-процессов (подход А. Остервальдера) и проведенного интервью с директором компании были сделаны такие выводы по основным узким местам в БП компании ООО ПК «ВентКомплекс» как: проблемы в дублировании, утечке, путанице в информации по оказываемым услугам; проблемы в процессе контактирования с клиентами; проблемы в качестве оказания услуг компанией; нет нужной автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности, которая бы позволила обеспечить комплексную автоматизацию бизнес-процессов компании.

В результате проведенного анализа среды проектирования и разработки автоматизированной подсистемы ведения финансовой

документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» были сделаны следующие выводы.

Для анализа существующих решений перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны два направления таких как:

- Анализ существующих решений в области общей автоматизации компаний, которые занимаются либо строительством, либо ремонтом, либо, как в рамках данной работы, комплексным оснащением объектов оборудованием, так как процесс внедрения оборудования на определенный объект практически включает все этапы строительства (ремонта, внедрения и другое).
- Анализ существующих решений в области автоматизации электронного документооборота на предприятиях (системы электронного документооборота), где, в рамках работы, исследовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке программирования Java.

Таким образом, по первому направлению анализа существующих решений для их анализа перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие на сегодняшний день ПО для управления строительными проектами: MS Project, АЛТИУС – «Управление строительством», PlanRadar, Autodesk BIM 360, 1С: Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией.

По второму направлению анализа существующих решений для их анализа перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» были выбраны следующие на сегодняшний день системы электронного документооборота

(СЭД) с открытым исходным кодом на языке программирования Java: Alfresco, E1: Евфрат, Дело, Docsvision, Тезис, NauDoc, Documentov.

В работе были выделены основные преимущества и недостатки рассмотренных существующих решений перед разработкой автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».

Преимуществами рассмотренных существующих решений являются: позволяют ускорить процесс автоматизации компании по комплексному оснащению предприятий ВОО ООО ПК «ВентКомплекс» и осуществлять документальное управление всеми производственными, финансовыми процессами, предоставляют готовые решения для компании «ВентКомплекс».

Недостатками рассмотренных существующих решений являются: практически нет бесплатных версий данных ПО, могут не учесть все требования компании «ВентКомплекс».

Разработка и внедрение собственного решения: автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании по комплексному оснащению предприятий ВОО для компании ООО ПК «ВентКомплекс» позволит реализовать решение, которое полностью будет отвечать требованиям компании. При этом не будет необходимости приобретать лицензию на данное программное обеспечение.

Но также было доказано, что есть возможность взять уже рассмотренное готовое программное обеспечение с открытым исходным кодом на языке Java, которое подошло бы для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других.

Таким образом, разработка автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК

«ВентКомплекс» была реализована на базе рассмотренного готового программного обеспечения с открытым исходным кодом на языке Java, которое подойдет для разработки собственного решения по таким основным критериям, как: недорогая лицензия на базовый пакет, наиболее подходящий функционал, простота в установке, настройке, использовании, есть возможность программирования дополнительных объектов для компании и других. По результатам произведенного анализа существующих СЭД была выбрана СЭД «Documentov», разработка дополнительных объектов была реализована на языке программирования Java.

Функциональная модель автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности ООО ПК «ВентКомплекс» была представлена диаграммой системных прецедентов. Она включила в себя двух акторов: специалист компании, администратор системы. Для того, чтобы детально рассмотреть структуру автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс», была спроектирована диаграмма классов.

При проектировании конфигурации автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» на базе программного обеспечения «Documentov» с открытым исходным кодом на языке Java были выделены такие классы (объекты), как: Пользователи, Материалы, Оборудование, Адресный классификатор, Услуги, Поставщики, Сотрудники, Отделы, Бригады, Заказчики (физ. лицо), Заказчики (юр. лицо), Должности, Единица измерения, Банки, Договор (с физическим лицом), Договор (с юридическим лицом), Проект (с физическим лицом), Проект (с юридическим лицом), Спецификация проекта (физ. лицо), Спецификация проекта (юр. лицо), Заказ материалов (по проектам), Приходная накладная (материалы), Расходная накладная (материалы), Заказ дополнительного оборудования (по проектам), Приходная накладная (доп. оборудование), Расходная накладная (доп. оборудование), Оплата по договору (физ. лицо), Оплата по договору (юр.

лицо), Оплата материалов (по проектам), Оплата доп. оборудования (по проектам), Стоимость услуг, Стоимость материалов, Стоимость оборудования.

Общие эффекты разработки и внедрения автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности в компанию «ВентКомплекс» будут такие как: возможность хранения данных об услугах, их стоимости, заказчиках компании; возможность создания, хранения основных документов: договоров с заказчиками, проектов на комплексное оснащение ВОО предприятий, смет по проектам комплексного оснащения, приходных и расходных накладных материалов и оборудования по проектам, документов по оплате за исполнение договоров с заказчиками, либо оплате за материалы, оборудование по проектам; возможность формирования нужных оперативных отчетов в системе.

Совокупная стоимость внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» будет равняться всего 510 000 рублей. Чистый доход компании будет равняться 1 780 000 руб. То есть компания «ВентКомплекс» окупит внедрение автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности уже в первом году ее использования, а также улучшит протекание основного бизнес-процесса компании по оказанию услуг проектирования, комплексного оснащения ВОО предприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 1С: Предприятие – описание и возможности платформы [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.1cbit.ru/blog/opisanie-i-vozmozhnosti-1s-predpriyatie-8/. (Дата обращения: 03.12.2022).

2. Alfresco Software [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Alfresco_Software. (Дата обращения: 13.12.22).

3. ARIS [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/ARIS. (Дата обращения: 13.12.22).

4. Autodesk 360 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.74ed0434-63923bd3-783cc0a2-74722d776562/https/knowledge.autodesk.com/support/bim-360/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/ENU/About-BIM360/files/GUID-A4AF6DE0-3BE4-4CF4-9C84-C780A870D5E2-html.html. (Дата обращения: 13.12.22).

5. DFD [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/DFD. (Дата обращения: 13.12.22).

6. Documentov [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.doc-v.com/#top. (Дата обращения: 13.12.22).

7. IDEF [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF#IDEF0. (Дата обращения: 13.12.22).

8. PlanRadar: BIM-модели [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://news.rambler.ru/other/44901356-planradar-bim-modeli-v-prilozhenii-pryamo-na-stroyploschadke/. (Дата обращения: 13.12.22).

9. UML [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/UML. (Дата обращения: 13.12.22).

10. АЛТИУС – Управление строительством [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.altius.ru. (Дата обращения: 13.12.22).

11. Балдин К.В. Информационные системы в экономике: Учебник / К.В Балдин, В. Б. Уткин. – М.: Дашков и К, 2018. – 395 с.

12. Гамма Э., Хелм Р. Паттерны объектно-ориентированного проектирования /Гамма Э., Хелм Р. – Питер, 2020. – 282 с.

13. Как заполнять бизнес-модель Остервальдера: потребительские сегменты [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/blog/ostervalder-segmenty. (Дата обращения: 13.12.22).

14. Каменнова М.С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / М.С. Каменнова, В.В. Крохин, И.В. Машков. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 282 с.

15. Ковалева В. Д. Автоматизированное рабочее место экономиста / В.Д. Ковалева, В.В. Хисамудинов. - М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2017. - 336 с.

16. Коваленко В.В., Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Коваленко В.В. – Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 320 с.

17. Краткий путеводитель по методологиям и нотациям описания и моделирования бизнес-процессов. Часть 1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://infostart.ru/1c/articles/1426878/. (Дата обращения: 13.12.22).

18. Лобанова Н.М. Эффективность информационных технологий: учебник и практикум для вузов / Н.М. Лобанова, Н.Ф. Алтухова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 237 с.

19. Мюллер Роберт Дж. Проектирование баз данных и UML / Мюллер Роберт Дж. – М.: ЛОРИ, 2017. – 422 с.

20. Одинцов Б.Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для вузов / Б.Е. Одинцов. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 206 с.

21. Полковников А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – М.: Олимп-Бизнес, 2020. – 552 с.

22. Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон. Сбалансированная система показателей. – М.: Мир, 2018. – 496 с.

23. Рыжко А.Л. Информационные системы управления производственной компанией: учебник для вузов / А.Л. Рыжко, А.И. Рыбников, Н.А. Рыжко. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 354 с.

24. Скотт Д. HTML и CSS. Разработка и создание веб-сайтов / Скотт Д. – Питер, 2019. – 54 с.

25. Топ 10: Open-source СЭД [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.doc-online.ru/tags/open-source_sed/. (Дата обращения: 13.12.22).

26. Фаулер Мартин. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования / Мартин Фаулер. – Москва: СИНТЕГ, 2016. – 192 с.

27. Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство /Флэнаган Д. – Символ-Плюс, 2019. – 456 с.

28. Флэнаган Д. JavaScript. Полное руководство /Флэнаган Д. – Символ-Плюс, 2021. – 186 с.

29. Фримен Э., Бейтс С. Паттерны проектирования /Фримен Э., Бейтс С. – Питер, 2019. – 18 с.

30. Шураков В.В. Автоматизированное рабочее место для статистической обработки данных / В.В. Шураков, Д.М. Дайитбегов, С.В. Мизрохи, и др. – М.: финансы и статистика, 2017. – 190 с.

4. Перечень графического материала: 16 таблиц, 27 рисунков

Таблица 1 – Организационно-функциональная структура компании ООО ПК «ВентКомплекс» с указанием используемых АИС/АИТ.....11

Таблица 2 – Бизнес-модель компании ООО ПК «ВентКомплекс» по А. Остервальдеру [13].....14

Таблица 3 – Структура бизнес-процессов оказания услуг проектирования, изготовления, комплексного оснащения предприятий ВОО компанией ООО ПК «ВентКомплекс».....16

Таблица 4 – Основные факторы успеха бизнес-процессов и процессов, нуждающихся в оптимизации, в компании ООО ПК «ВентКомплекс» [13]. .19

Таблица 5 – Анализ бизнес-процессов в компании ООО ПК «ВентКомплекс» по их влиянию на КФУ.....19

Таблица 6 – Основные виды моделирования, методы и нотации.....22

Таблица 7 – Анкета для директора компании ООО ПК «ВентКомплекс» в формате вопрос-ответ.....29

Таблица 8 – Сравнительный анализ ПО для управления строительными проектами.....36

Таблица 9 – Сравнительный анализ СЭД с открытым исходным кодом на языке программирования Java.....44

Таблица 10 – Сравнительный анализ стоимости приобретения СЭД с открытым исходным кодом на языке программирования Java.....50

Таблица 11 – События (функции, подфункции акторов) в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».....78

Таблица 12 – Основные действия с объектами (справочники, документы, отчеты) в автоматизированной подсистеме ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс».....79

Таблица 13 – Структура инвестиций на создание и внедрение автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс» на первый

год.....94
Таблица 14 – Показатели чистого приведенного дохода/стоимости внедрения автоматизированной подсистемы в компанию «ВентКомплекс»..96
Таблица 15 – Смета на заработную плату сотрудникам компании «ВентКомплекс» по предоставлению услуг комплексного оснащения ВОО предприятий (примерная).....97
Таблица 16 – Экономические потери компании «ВентКомплекс» при технической неисправности автоматизированной подсистемы.....99

Рисунок 1 – Общая организационная структура компании ООО ПК «ВентКомплекс».....8
Рисунок 2 – Дерево целей компании ООО ПК «ВентКомплекс».....9
Рисунок 3 – Диаграмма отношения важности и проблемности процессов в компании ООО ПК «ВентКомплекс».....20
Рисунок 4 – Диаграмма верхнего уровня процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в компании ООО ПК «ВентКомплекс» в нотации IDEF0.....26
Рисунок 5 – Диаграмма детализации процесса оказания услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО, по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия в нотации IDEF0.....27
Рисунок 6 – Диаграмма детализации подпроцесса «Оказание услуг проектирования комплексного оснащения предприятий ВОО» в нотации IDEF0.....28
Рисунок 7 – Диаграмма детализации подпроцесса «Оказание услуг по внедрению комплексного оснащения ВОО на предприятия» в нотации IDEF0 28
Рисунок 8 – Структура информационного обеспечения АСУ.....52
Рисунок 9 – Программно-техническая архитектура компании ООО ПК «ВентКомплекс».....59

Рисунок 10 – Диаграмма классов (инфологический уровень).....71
Рисунок 11 – Диаграмма классов (физический уровень).....73
Рисунок 12 – Диаграмма прецедентов.....77
Рисунок 13 – Диаграмма деятельности прецедента «Оформление договора на комплексное оснащение ВОО».....81
Рисунок 14 – Диаграмма деятельности прецедента «Оформление расходной накладной (оборудование)».....82
Рисунок 15 – Общая схема разрабатываемого решения.....83
Рисунок 16 – Диаграмма классов автоматизированной подсистемы ведения финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс».....84
Рисунок 17 – Интерфейс пользователя автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс» [6].....86
Рисунок 18 – Справочники автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».....87
Рисунок 19 – Документы (договоры) автоматизированной подсистемы 87
Рисунок 20 – Документы (проекты на комплексное оснащение ВОО предприятий) автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».....88
Рисунок 21 – Отчеты автоматизированной подсистемы финансовой документации и отчетности для компании ООО ПК «ВентКомплекс».....88
Рисунок 22 – Аутентификация пользователя в автоматизированной подсистеме финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс».....89
Рисунок 23 – Разграничения прав пользователя, их настройка в автоматизированной подсистеме финансовой документации и отчетности компании ООО ПК «ВентКомплекс».....90

Рисунок 24 – Добавление оборудования для комплексного оснащения ВОО предприятий в справочники.....90
Рисунок 25 – Оформление прихода (приходной накладной) оборудования для комплексного оснащения ВОО предприятий в документах 91
Рисунок 26 – Оформление договора на комплексное оснащение ВОО предприятий в документах.....91
Рисунок 27 – Формирование отчета по остаткам оборудования на складе в отчетах.....92

ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

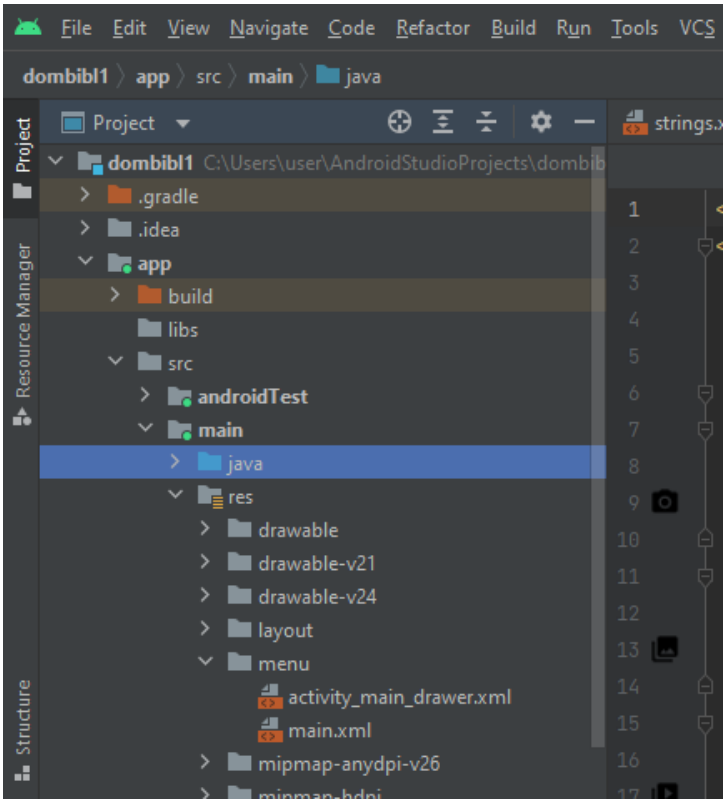
«_____» _____ 202__ г.

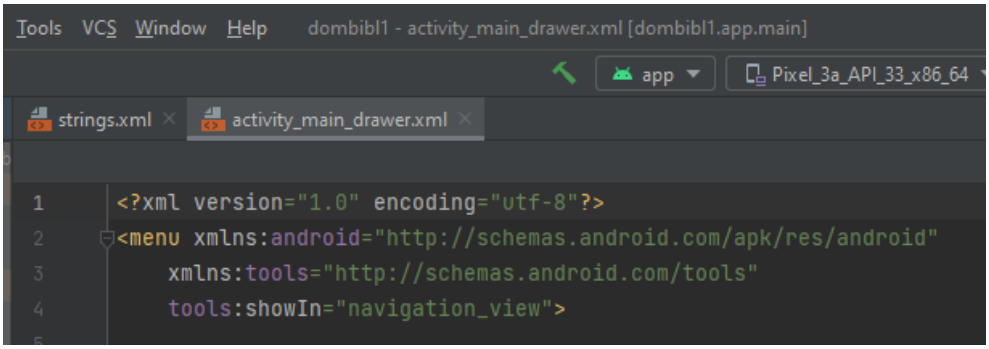


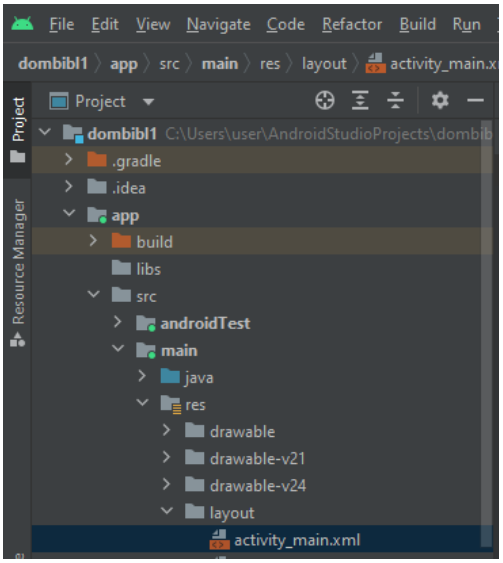
_____/ Ахметзянов М.Н.

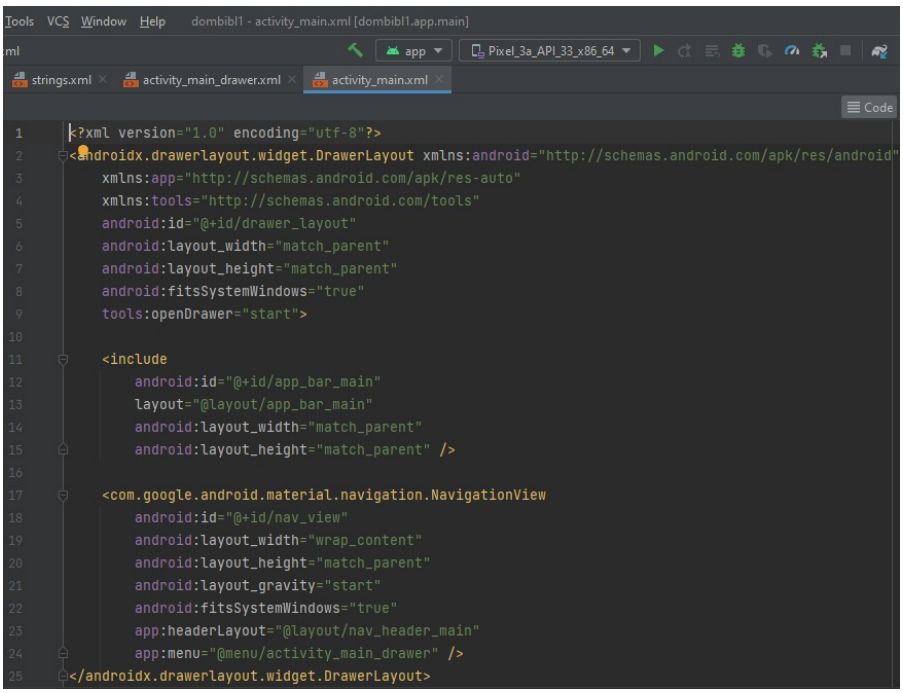
(подпись) (Ф.И.О.)

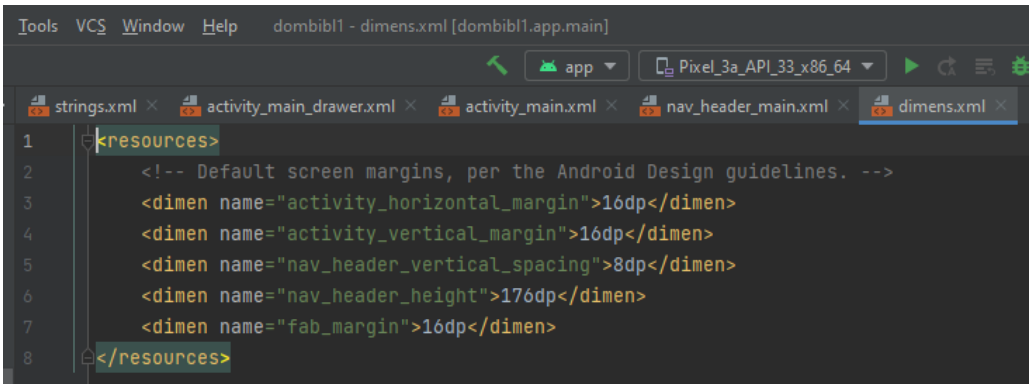
ПРИЛОЖЕНИЯ

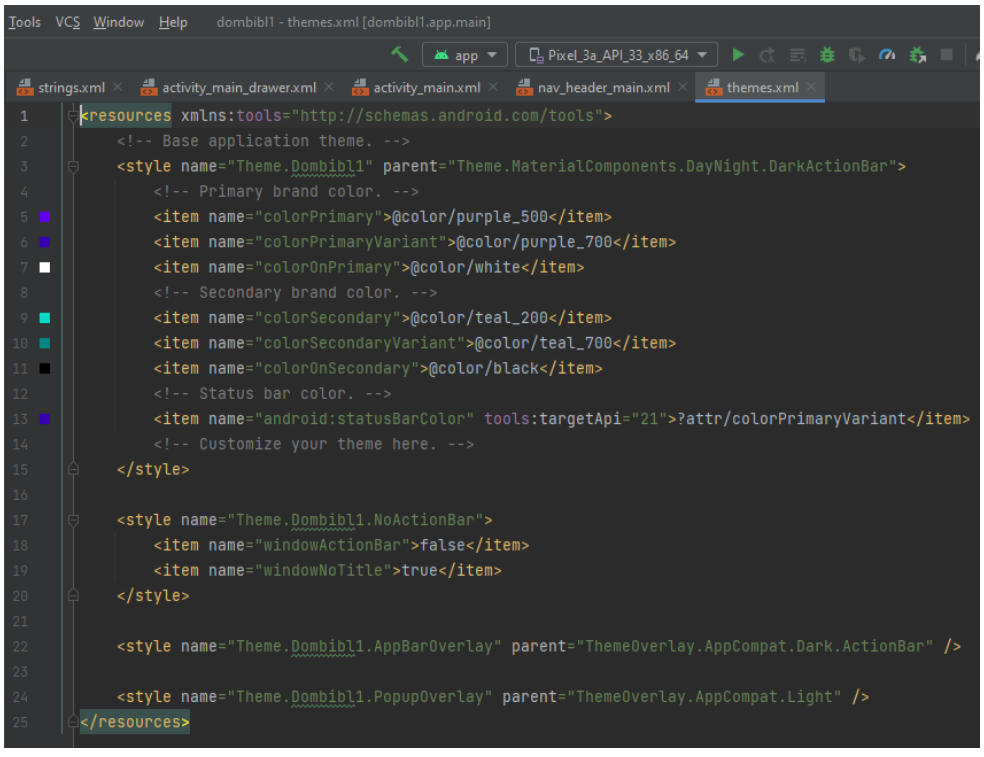

File Edit View Navigate Code Refactor Build Run Tools VCS
dombibl1 app src main java
Project
dombibl1 C:\Users\user\AndroidStudioProjects\dombib
.gradle
.idea
app
build
libs
src
androidTest
main
java
res
drawable
drawable-v21
drawable-v24
layout
menu
activity_main_drawer.xml
main.xml
mipmap-anydpi-v26
Resource Manager
Structure

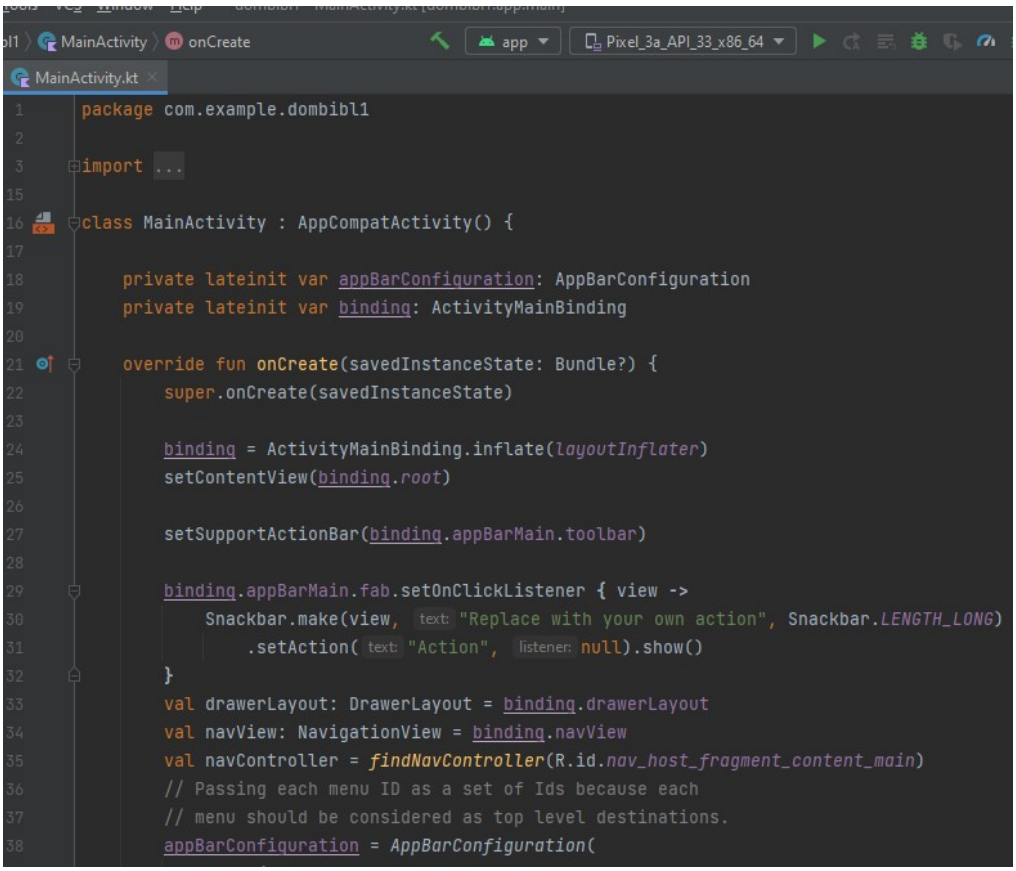

Tools VCS Window Help
dombibl1 - activity_main_drawer.xml [dombibl1.app.main]
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
strings.xml
activity_main_drawer.xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
tools:showIn="navigation_view">
1
2
3
4

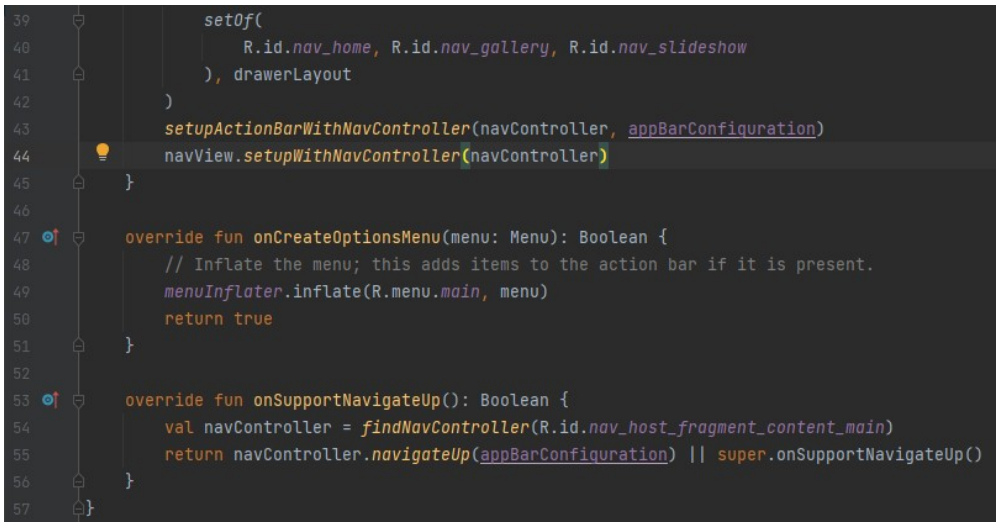

File Edit View Navigate Code Refactor Build Run
dombibl1 app src main res layout activity_main.x
Project
dombibl1 C:\Users\user\AndroidStudioProjects\dombib
.gradle
.idea
app
build
libs
src
androidTest
main
java
res
drawable
drawable-v21
drawable-v24
layout
activity_main.xml
Resource Manager

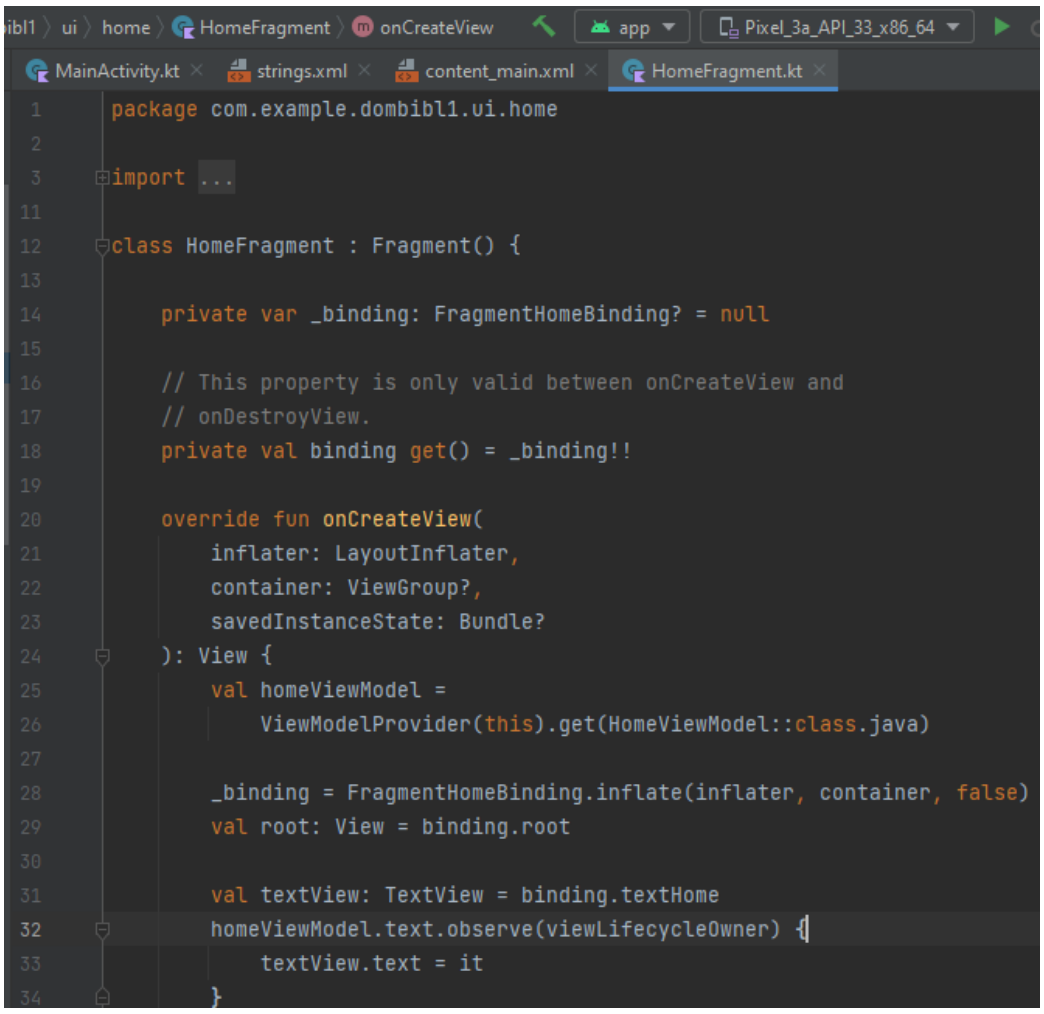

Tools VCS Window Help dombibl1 - activity_main.xml [dombibl1.app.main]
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
strings.xml
activity_main_drawer.xml
activity_main.xml
Code
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.drawerlayout.widget.DrawerLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:id="@+id/drawer_layout"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:fitsSystemWindows="true"
tools:openDrawer="start">
<include
android:id="@+id/app_bar_main"
layout="@layout/app_bar_main"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent" />
<com.google.android.material.navigation.NavigationView
android:id="@+id/nav_view"
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="match_parent"
android:layout_gravity="start"
android:fitsSystemWindows="true"
app:headerLayout="@layout/nav_header_main"
app:menu="@menu/activity_main_drawer" />
</androidx.drawerlayout.widget.DrawerLayout>

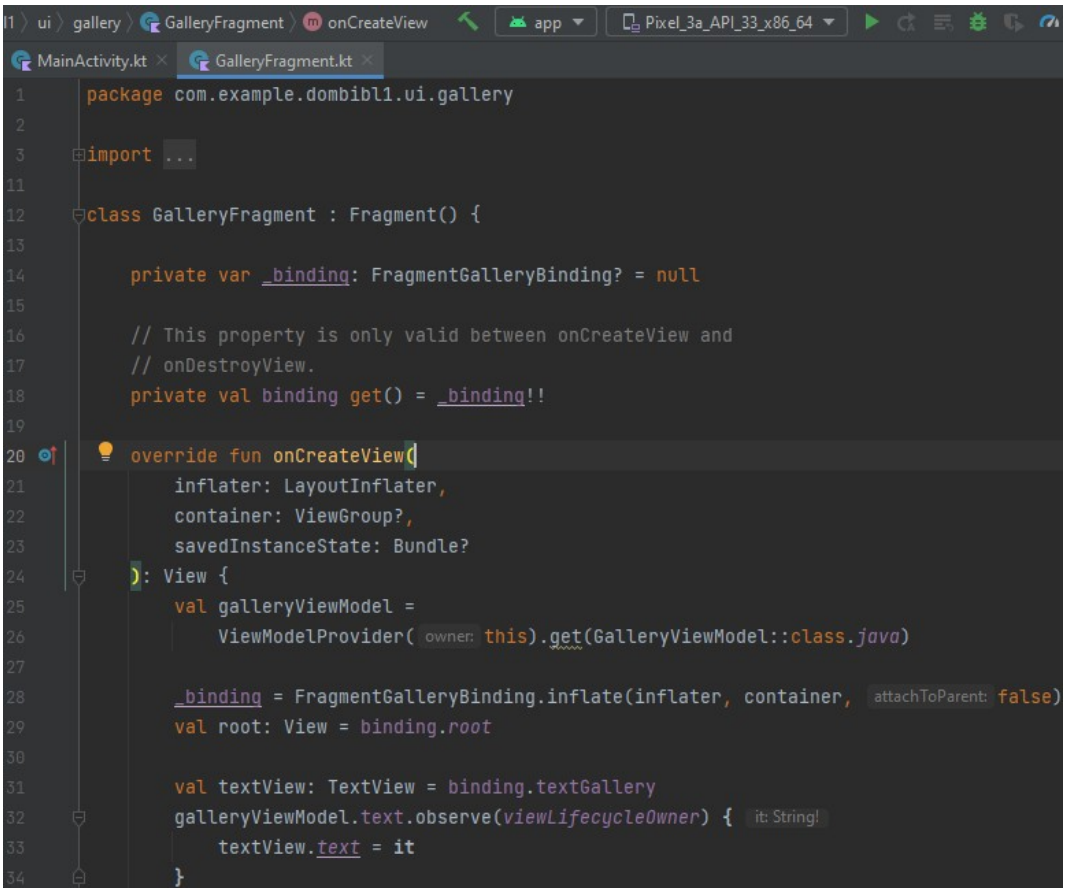

Tools VCS Window Help dombibl1 - dimens.xml [dombibl1.app.main]
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
strings.xml
activity_main_drawer.xml
activity_main.xml
nav_header_main.xml
dimens.xml
<resources>
<!-- Default screen margins, per the Android Design guidelines. -->
<dimen name="activity_horizontal_margin">16dp</dimen>
<dimen name="activity_vertical_margin">16dp</dimen>
<dimen name="nav_header_vertical_spacing">8dp</dimen>
<dimen name="nav_header_height">176dp</dimen>
<dimen name="fab_margin">16dp</dimen>
</resources>

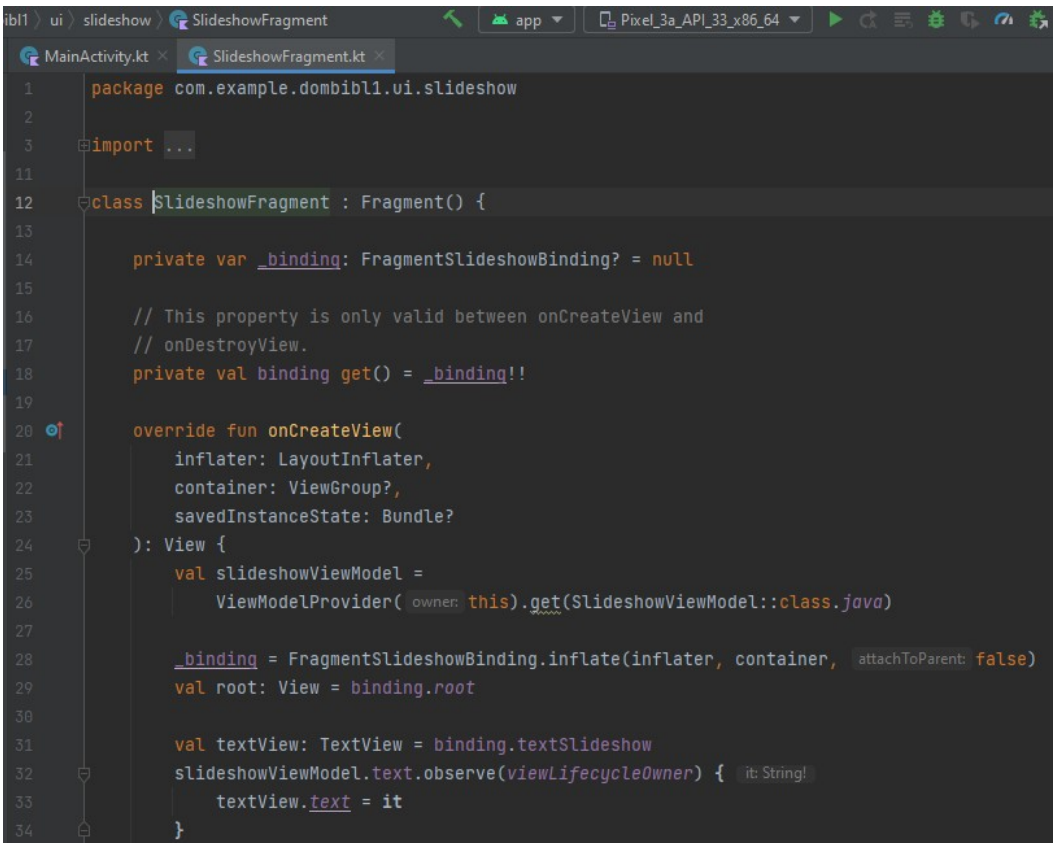

Tools VCS Window Help dombibl1 - themes.xml [dombibl1.app.main]
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
strings.xml
activity_main_drawer.xml
activity_main.xml
nav_header_main.xml
themes.xml
<resources xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools">
<!-- Base application theme. -->
<style name="Theme.Dombibl1" parent="Theme.MaterialComponents.DayNight.DarkActionBar">
<!-- Primary brand color. -->
<item name="colorPrimary">@color/purple_500</item>
<item name="colorPrimaryVariant">@color/purple_700</item>
<item name="colorOnPrimary">@color/white</item>
<!-- Secondary brand color. -->
<item name="colorSecondary">@color/teal_200</item>
<item name="colorSecondaryVariant">@color/teal_700</item>
<item name="colorOnSecondary">@color/black</item>
<!-- Status bar color. -->
<item name="android:statusBarColor" tools:targetApi="21">?attr/colorPrimaryVariant</item>
<!-- Customize your theme here. -->
</style>
<style name="Theme.Dombibl1.NoActionBar">
<item name="windowActionBar">false</item>
<item name="windowNoTitle">true</item>
</style>
<style name="Theme.Dombibl1.AppBarOverlay" parent="ThemeOverlay.AppCompat.Dark.ActionBar" />
<style name="Theme.Dombibl1.PopupOverlay" parent="ThemeOverlay.AppCompat.Light" />
</resources>


MainActivity
onCreate
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
MainActivity.kt
package com.example.dombibl1
import ...
class MainActivity : AppCompatActivity() {
private lateinit var appBarConfiguration: AppBarConfiguration
private lateinit var binding: ActivityMainBinding
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
super.onCreate(savedInstanceState)
binding = ActivityMainBinding.inflate(layoutInflater)
setContentView(binding.root)
setSupportActionBar(binding.appBarMain.toolbar)
binding.appBarMain.fab.setOnClickListener { view ->
Snackbar.make(view, text: "Replace with your own action", Snackbar.LENGTH_LONG)
.setAction(text: "Action", listener: null).show()
}
val drawerLayout: DrawerLayout = binding.drawerLayout
val navView: NavigationView = binding.navView
val navController = findNavController(R.id.nav_host_fragment_content_main)
// Passing each menu ID as a set of Ids because each
// menu should be considered as top level destinations.
appBarConfiguration = AppBarConfiguration(


setOf(
R.id.nav_home, R.id.nav_gallery, R.id.nav_slideshow
), drawerLayout
)
setupActionBarWithNavController(navController, appBarConfiguration)
navView.setupWithNavController(navController)
}
override fun onCreateOptionsMenu(menu: Menu): Boolean {
// Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.
menuInflater.inflate(R.menu.main, menu)
return true
}
override fun onSupportNavigateUp(): Boolean {
val navController = findNavController(R.id.nav_host_fragment_content_main)
return navController.navigateUp(appBarConfiguration) || super.onSupportNavigateUp()
}
}


ibl1 〉 ui 〉 home 〉 HomeFragment 〉 onCreateView
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
MainActivity.kt
strings.xml
content_main.xml
HomeFragment.kt
package com.example.dombibl1.ui.home
import ...
class HomeFragment : Fragment() {
private var _binding: FragmentHomeBinding? = null
// This property is only valid between onCreateView and
// onDestroyView.
private val binding get() = _binding!!
override fun onCreateView(
inflater: LayoutInflater,
container: ViewGroup?,
savedInstanceState: Bundle?
): View {
val homeViewModel =
ViewModelProvider(this).get(HomeViewModel::class.java)
_binding = FragmentHomeBinding.inflate(inflater, container, false)
val root: View = binding.root
val textView: TextView = binding.textHome
homeViewModel.text.observe(viewLifecycleOwner) {
textView.text = it
}


l1 〉 ui 〉 gallery 〉 GalleryFragment 〉 onCreateView
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
MainActivity.kt
GalleryFragment.kt
package com.example.dombibl1.ui.gallery
import ...
class GalleryFragment : Fragment() {
private var _binding: FragmentGalleryBinding? = null
// This property is only valid between onCreateView and
// onDestroyView.
private val binding get() = _binding!!
override fun onCreateView(
inflater: LayoutInflater,
container: ViewGroup?,
savedInstanceState: Bundle?
): View {
val galleryViewModel =
ViewModelProvider(owner: this).get(GalleryViewModel::class.java)
_binding = FragmentGalleryBinding.inflate(inflater, container, attachToParent: false)
val root: View = binding.root
val textView: TextView = binding.textGallery
galleryViewModel.text.observe(viewLifecycleOwner) { it: String!
textView.text = it
}


ibl1 〉 ui 〉 slideshow 〉 SlideshowFragment
app
Pixel_3a_API_33_x86_64
MainActivity.kt
SlideshowFragment.kt
package com.example.dombibl1.ui.slideshow
import ...
class SlideshowFragment : Fragment() {
private var _binding: FragmentSlideshowBinding? = null
// This property is only valid between onCreateView and
// onDestroyView.
private val binding get() = _binding!!
override fun onCreateView(
inflater: LayoutInflater,
container: ViewGroup?,
savedInstanceState: Bundle?
): View {
val slideshowViewModel =
ViewModelProvider(owner: this).get(SlideshowViewModel::class.java)
_binding = FragmentSlideshowBinding.inflate(inflater, container, attachToParent: false)
val root: View = binding.root
val textView: TextView = binding.textSlideshow
slideshowViewModel.text.observe(viewLifecycleOwner) { it: String!
textView.text = it
}