

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Корпоративные информационные системы
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Фронтенд-разработка компонентов формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании «Озон»

Обучающийся

И.Д. Токарев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.Г. Любивая

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

Е.В. Косс

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Фронтенд-разработка компонентов формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании «ОЗОН».

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью автоматизации процесса формирования и генерации документов в фармацевтической компании «ОЗОН».

Ключевые слова: фронтенд-разработка, моделирование информационной системы, формуляр документов, логическое моделирование, диаграмма последовательности, диаграмма деятельности, ИТ-специалист и программа.

Объектом исследования являются процессы формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании.

Предметом исследования является автоматизация процессов формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании.

Цель выпускной квалификационной работы – фронтенд-разработка компонентов формирования формуляров и генерации документов для фармацевтической компании «ОЗОН».

Методы исследования – методы и технологии проектирования информационных систем.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке фронтенда для формирования формуляров и генерации документов для фармацевтической компании «ОЗОН».

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

В первой главе выполнен анализ деятельности фармацевтической компании «ОЗОН» с предоставлением организационной структуры, разработаны требования к клиентской части веб-приложения, проведено

сравнение существующих веб-приложений для работы с документацией, построены функциональные модели «как есть» и «как должно быть».

Во второй главе описан этап логического проектирования фронтенд-разработки веб-приложения с использованием логической модели комплекса диаграмм UML.

В третьей главе рассмотрена фронтенд-разработка веб-приложения, разработан прототип программы-клиента, проведена оценка эффективности проектного решения. В заключении показаны выводы и результаты о проделанной работе.

Результаты бакалаврской работы представляют научно-практический интерес и могут быть рекомендованы бизнес-аналитикам и фронтенд-разработчикам, занимающимся модернизацией программного обеспечения предприятий.

Бакалаврская работа состоит из 41 страницы текста, 11 рисунков, 6 таблиц и 23 источников.

Abstract

The theme of the bachelor's work is «Front-end development of components for the formation and generation of document forms for the pharmaceutical company «OZON».

The relevance of the research topic is due to the need to automate the process of forming and generating documents in the pharmaceutical company «OZON».

Keywords: frontend development, information system modeling, document form, logical modeling, sequence diagram, activity diagram, IT specialist and testing.

The object of research is the processes of forming and generating forms of documents for a pharmaceutical company.

The subject of research is the automation of the processes of forming and generating forms of documents for a pharmaceutical company.

The aim of the final qualification work is frontend–development of components for the formation of forms and generation of documents for the pharmaceutical company «OZON».

Research methods – methods and technologies for designing information systems.

This work consists of an introduction, three chapters, a conclusion and a list of the literature used.

In the first chapter, an analysis of the activities of the pharmaceutical company «OZON» was performed with the provision of an organizational structure, requirements for the client part of the web application were developed, existing web applications for working with documentation were compared, functional models «as is» and «as it should be» were built.

The second chapter describes the stage of logical design of frontend development of a web application using a logical model of a complex of UML diagrams.

The third chapter, the frontend development of a web application is considered, a prototype of the client program is developed, and the effectiveness of the project solution is evaluated. The conclusion shows the conclusions and results of the work done.

The results of the bachelor's work are of scientific and practical interest and can be recommended to business analysts and frontend developers engaged in the modernization of enterprise software.

The bachelor's work consists of 41 pages of text, 11 figures, 6 tables and 23 sources.

Оглавление

Введение.....	7
Глава 1 Функциональное моделирование деятельности фармацевтической компании «ОЗОН»	9
1.1 Характеристика деятельности фармацевтической компании.....	9
1.2 Анализ бизнес-процесса формирования учетных документов ..	12
1.3 Разработка требований к клиентской части веб-приложения ...	15
1.4 Обзор и анализ аналогов веб-приложений складского учета.....	16
Глава 2 Проектирование программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов.....	20
2.1 Построение логической модели программы-клиента	20
2.2 Выбор платформы для фронтенд-разработки	25
2.3 Разработка архитектуры программы-клиента.....	26
Глава 3 Реализация и оценка эффективности проектных решений фронтенд-разработки компонентов для формирования формуляров и генерации учетных документов	29
3.1 Разработка программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов	29
3.2 Оценка экономической эффективности проектного решения ...	34
Заключение	37
Список используемой литературы	39

Введение

Характерной особенностью современного российского предприятия является использование большого количества различных документов для ведения его производственной и хозяйственной деятельности. Одной из ключевых задач, которую необходимо решить предприятиям в этой связи, является автоматизация процесса формирования и генерации документов.

Согласно ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения» формуляр документа: совокупность реквизитов документа, расположенных в установленной последовательности.

В фармацевтической компании «ОЗОН» для решения данной задачи предложено разработать и внедрить веб-приложение, причем функции формирования формуляров и генерации документов должны быть реализованы на клиентской стороне приложения с помощью фронтенд-разработки.

Объектом исследования являются процессы формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании.

Предметом исследования является автоматизация процессов формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании.

Цель выпускной квалификационной работы – фронтенд-разработка компонентов формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании.

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- произвести анализ предметной области и выполнить постановку задачи на фронтенд-разработку компонентов формирования формуляров и генерации документов для фармацевтической компании;

- выполнить логическое проектирование фронтенд-разработки веб-приложения с использованием логической модели комплекса диаграмм UML;
- разработать программу-клиент для формирования формуляров и генерации документов для фармацевтической компании;
- провести оценку эффективности проектного решения.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

В первой главе выполнен анализ деятельности фармацевтической компании «ОЗОН» с предоставлением организационной структуры, разработаны требования к клиентской части веб-приложения, проведено сравнение существующих веб-приложений для работы с документацией, построены функциональные модели «как есть» и «как должно быть».

Во второй главе описан этап логического проектирования фронтенд-разработки веб-приложения с использованием логической модели комплекса диаграмм UML.

В третьей главе разработан прототип программы-клиента, проведена оценка эффективности проектного решения.

В заключении приведены основные результаты выполненной работы в соответствии с поставленной целью и задачами.

Результаты бакалаврской работы представляют практический интерес и могут быть рекомендованы бизнес-аналитикам и фронтенд-разработчикам, занимающимся модернизацией программного обеспечения предприятий.

Глава 1 Функциональное моделирование деятельности фармацевтической компании «ОЗОН»

1.1 Характеристика деятельности фармацевтической компании

Полное наименование: Общество с ограниченной ответственностью «ОЗОН».

Сокращенное наименование: ООО «ОЗОН».

Основной вид деятельности: Производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях (21.20).

ООО «ОЗОН» производит около 300 наименований лекарственных средств в 11 лекарственных формах. Продуктовая линейка предприятия постоянно растет. Компания ведет активную исследовательскую деятельность, ведутся разработки новых препаратов.

Стандарты GMP (Good Manufacturing Practice) позволяют компании производить препараты высокого качества. Производственные мощности компании, опыт и следование стандартам GMP делают компанию привлекательным партнером в области организации контрактного производства.

Производственный комплекс ООО «ОЗОН» соответствует международным правилам организации производства лекарственных средств (GMP). Система обеспечения качества охватывает процесс производства от разработки до выпуска препаратов на рынок.

Функции ИТ-службы в фармацевтической компании «ОЗОН» выполняет отдел автоматизированных систем управления (АСУ), который является подразделением Дирекции по информационному обеспечению компании.

Организационная структура отдела АСУ представлена на рисунке 1.

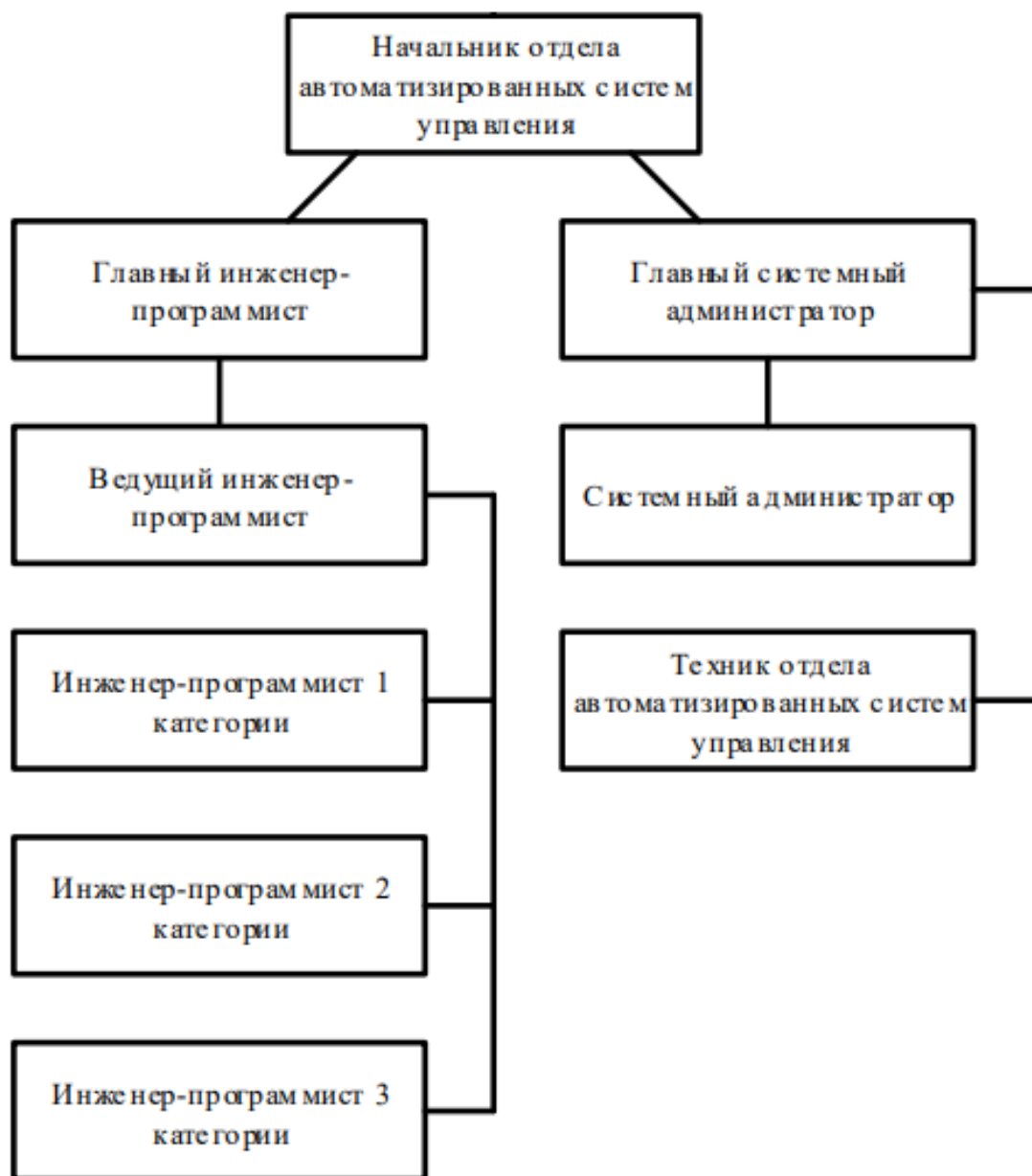


Рисунок 1 – Схема организационной структуры отдела АСУ

Основу программного обеспечения (ПО) для управления деятельностью компании составляют прикладные решения на платформе «1С:Предприятие 8».

Помимо задач, связанных с поддержкой ИТ-инфраструктуры и сопровождением ПО, отдел АСУ также занимается вопросами модернизации ПО компании.

Особенностями модернизации ПО являются:

– бизнес и затраты. Модернизация ПО, как правило, дает

значительные преимущества для бизнеса, начиная от снижения затрат на обслуживание, улучшения удержания клиентов и увеличения возможностей получения прибыли;

- технологии. Использование более современных информационных технологий (ИТ) обычно позволяет сократить время выхода на рынок, поскольку ПО легче создавать и улучшать. Новые ИТ также могут обеспечить более высокую отказоустойчивость и безопасность всей системы;
- снижение зависимости от сторонних разработчиков. Часто унаследованные приложения поддерживаются несколькими участниками, которые владеют всеми знаниями, что может представлять угрозу для непрерывности компании. Новые технологии помогают привлекать новых ИТ-специалистов, которые прошли обучение или заинтересованы в изучении этих технологий.

Подходы к модернизации:

- миграция в облако: повторное размещение ПО, чтобы воспользоваться преимуществами облачной масштабируемости и гибкости, а также рефакторинг ПО для повышения готовности к облаку;
- объединение функций: перепроектирование / пересмотр ПО путем выделения избыточных функций в разных системах для упрощения обновления и снижения общей рабочей нагрузки на техническое обслуживание;
- отдельная архитектура: переход на новую архитектуру / переработка ПО для повышения функциональной и операционной эффективности, сокращения времени выхода на рынок;
- модернизация компонентов: рефакторинг ПО с более современными компонентами (фреймворки, базы данных, технологии), чтобы воспользоваться преимуществами безопасности,

отказоустойчивости и простоты усовершенствования.

Одной из актуальных задач модернизации ПО в фармацевтической компании «ОЗОН» является формирование учетных документов.

1.2 Анализ бизнес-процесса формирования учетных документов

Рассмотрим существующий бизнес-процесс формирования учетных документов на примере создания товарной накладной для складского учета.

Для анализа данного процесса используем методологию реинжиниринга бизнес-процессов, которая состоит из следующих этапов [7]:

- разработка модели и анализ существующего бизнес-процесса («КАК ЕСТЬ»);
- выделение неэффективных задач и процессов и их устранение;
- разработка и внедрение комплекса мероприятий для достижения поставленной цели (модель бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»);
- адаптация организации к новому решению.

Для разработки модели бизнес-процесса используем методологию ARIS.

ARIS представляет собой семейство инструментов, которые охватывают бизнес-архитектуру, проектирование бизнес-процессов, ИТ-архитектуру и другие.

Различные варианты ARIS представляют наборы функций инструмента для обслуживания определенных категорий пользователей (аналитики бизнес-процессов, бизнес-архитекторы, ИТ-архитекторы и т.д.).

Как инструмент, ARIS является мощным и многофункциональным инструментом. Он предназначен для совместной работы на крупных предприятиях, поскольку использует базу данных Oracle и имеет широкие возможности управления пользователями, доступом и контролем привилегий.

ARIS также является OEM-производителем и маркируется другими поставщиками, такими как Oracle и SAP, в качестве собственных инструментов архитектуры бизнес-процессов.

Для разработки моделей бизнес-процессов используется программа Aris Express [14].

Модель процесса формирования учетных документов «Как есть» показана на рисунке 2.

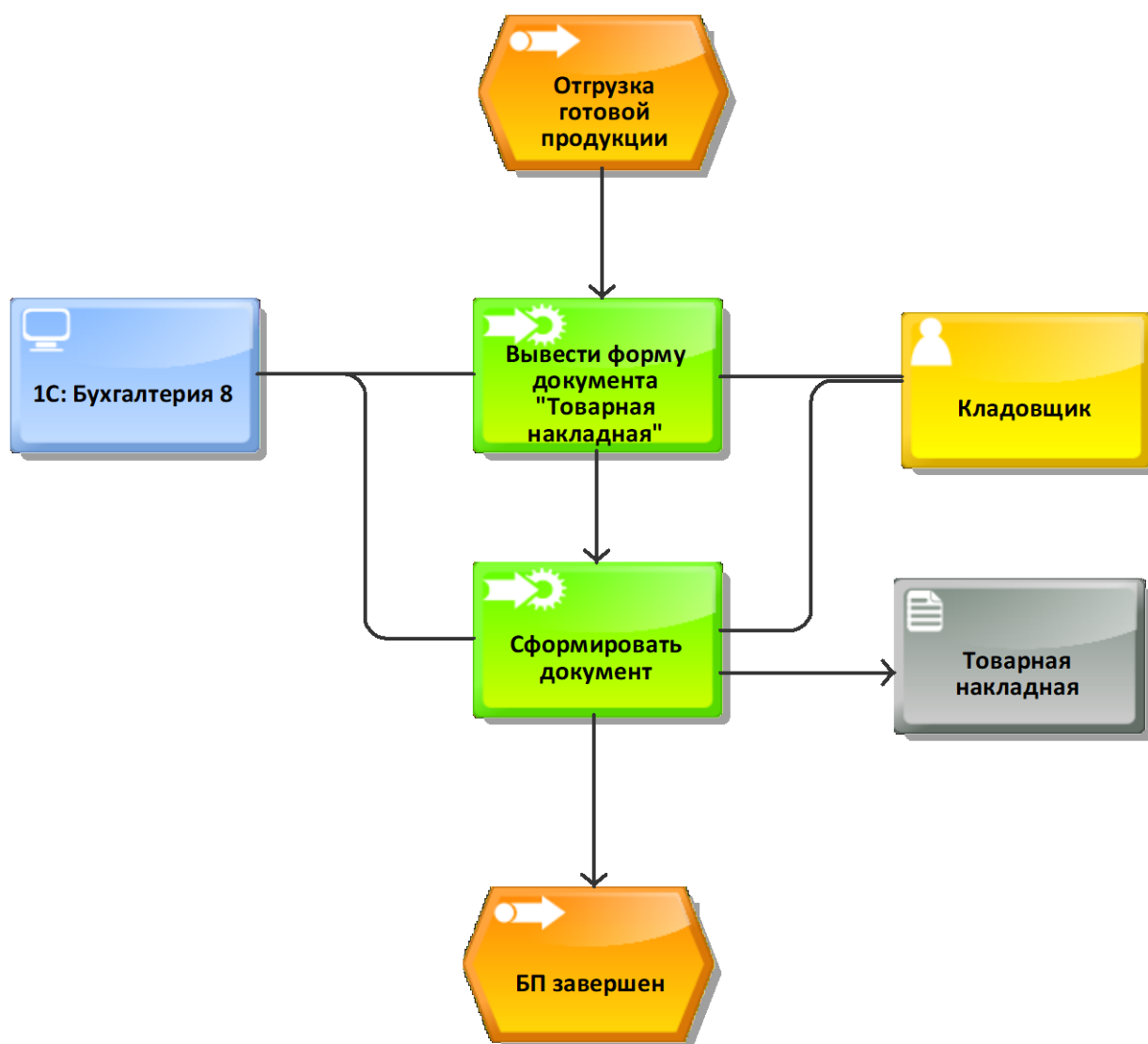


Рисунок 2 – Модель процесса формирования учетных документов «Как есть»

Существующий бизнес-процесс организован следующим образом:

- при получении задания на проведения операции по отгрузке готовой

продукции ответственное лицо (кладовщик) в программе «1С:Бухгалтерия» активизирует форму документа «Товарная накладная»;

- кладовщик вводит в форму необходимые данные и формирует документ «Товарная накладная».

Анализ существующего бизнес-процесса позволил выявить его основной недостаток – низкую эффективность, обусловленную формированием учетных документов в режиме офлайн.

Модель бизнес-процесса формирования учетных документов «Как должно быть» показана на рисунке 3.

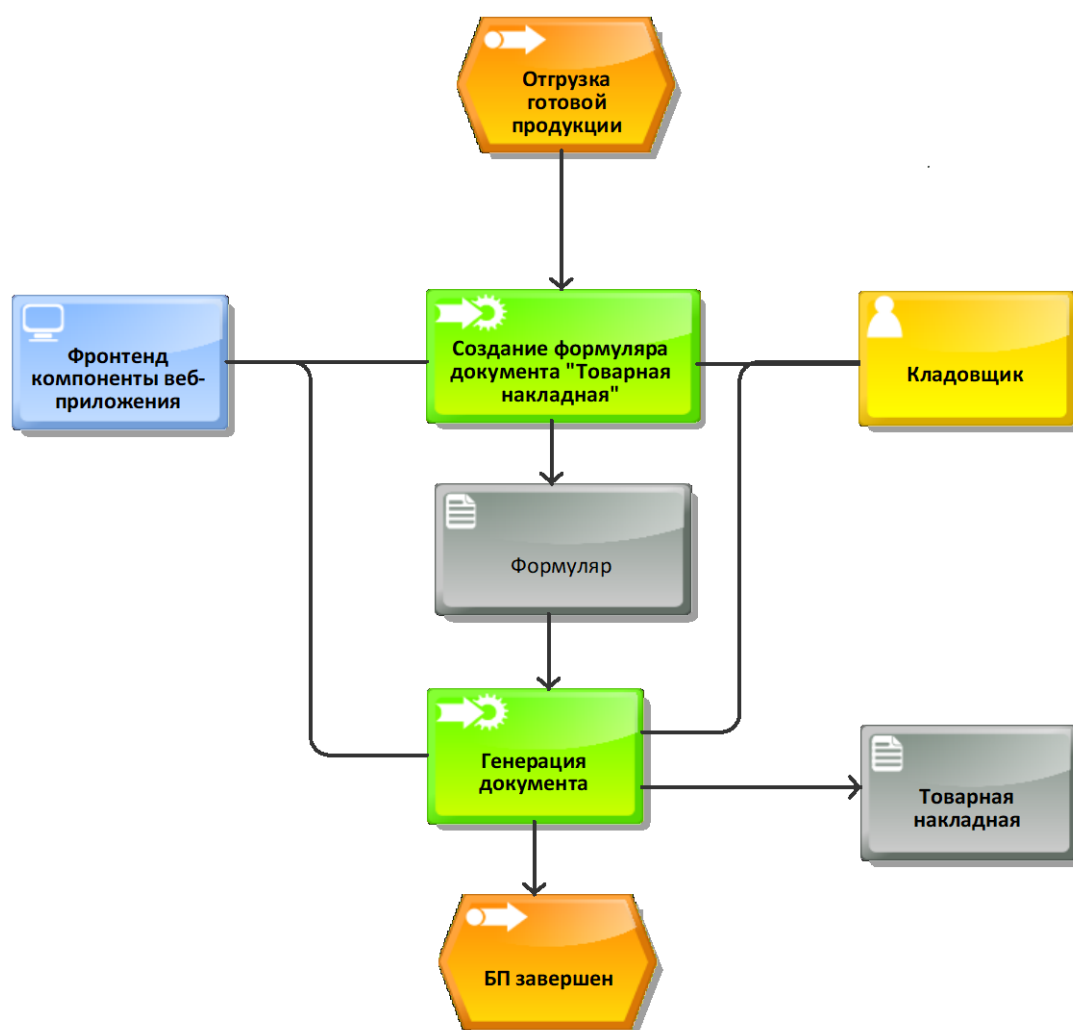


Рисунок 3 – Модель бизнес-процесса формирования учетных документов «Как должно быть»

Как следует из представленной модели для усовершенствования бизнес-процесса ИТ-специалистами компании «ОЗОН» принято решение использовать веб-приложение, причем формирование и генерацию формуляров документов производить на стороне клиента, то есть на уровне фронтенда веб-приложения.

1.3 Разработка требований к клиентской части веб-приложения

Для разработки требований к веб-приложению используем методологию FURPS+.

«FURPS+ – это метод проверки приоритетных требований к программному обеспечению после понимания потребностей клиента. Аббревиатура FURPS означает «функциональность, удобство использования, надежность, производительность и возможность поддержки».

В методологии FURPS+ требования к программному обеспечению разделены на функциональные и нефункциональные требования.

Функциональные требования объясняют, что должно быть сделано путем определения необходимой задачи, действия или деятельности, которые должны быть выполнены. Функциональный анализ требований будет использоваться в качестве функций верхнего уровня.

Нефункциональные требования – это требования, которые определяют критерии, которые могут использоваться для оценки работы системы, а не конкретного поведения» [23].

Нефункциональные требования к качеству ПО – это удобство использования, надежность, производительность и возможность поддержки.

В фармацевтической компании «ОЗОН» применяется технологическая платформа «1С:Предприятие 8» для автоматизации задач бухгалтерии и управления персоналом.

В таблице 1 представлены основные требования к клиентской части с учетом особенностей модели FURPS+.

Таблица 1– Требования к клиентской части веб-приложения

Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Functionality – Функциональные требования				
Создание формуляров документов	Одобренное	Критическая	Средний	Низкая
Генерация формуляров документов	Одобренное	Критическая	Средний	Низкая
Usability – Требования к удобству использования				
Современный веб-дизайн	Одобренное	Критическая	Средний	Низкая
Отсутствие функциональной избыточности	Одобренное	Критическая	Средний	Низкая
Reliability – Требования к надежности				
Допустимое время простоя – до 40 часов в год, но не более 8 часов в месяц	Одобренное	Важная	Средний	Средняя
Среднее время сбоев: 1 рабочий день	Одобренное	Важная	Средний	Средняя
Возможность восстановления системы после сбоев: 1 рабочий день	Одобренное	Важная	Средний	Средняя
Режим работы: 24x5	Одобренное	Важная	Средний	Средняя
Performance – Требования к производительности				
Допустимое количество одновременно работающих пользователей: 10	Предложенное	Важная	Средний	Средняя
Время реакции на возникновение аварийной ситуации: 10 с	Предложенное	Важная	Средний	Средняя
Supportability – Требования к поддержке				
Время устранения критических проблем: в течение рабочего дня	Предложенное	Важная	Средний	Средняя
Проектные ограничения				
Фронтенд-разработка на CMS	Предложенное	Критическая	Средний	Низкая
Низкая совокупная стоимость владения	Предложенное	Критическая	Средний	Низкая

Разработанный перечень требований является основой для проектирования клиентской части веб-приложения.

1.4 Обзор и анализ аналогов веб-приложений складского учета

1) Программа «МойСклад».

Простая программа, которая подходит для оптовой и розничной

торговли, интернет-магазина, производства или строительства – для любого бизнеса, где есть товары, сырье или материалы [10].

Основные функции:

- приемка, отгрузка, инвентаризация;
- работа с размерами, цветами, упаковками, серийными номерами, весовым товаром;
- печать документов и аналитика.

Программа разработана на платформе CMS 1С:Битрикс. На уровне клиента программа позволяет добавлять поля в справочники и документы, загружать свои шаблоны печатных форм и отчетов и создавать каталоги.

К недостаткам программы в контексте рассматриваемой задачи можно отнести избыточную функциональность.

2) Онлайн-система учета «Большая Птица».

Основные функции системы [9]:

- учет товаров на одном или нескольких складах: остатки, резервы, движение товаров и партий;
- регистрация основных складских операций: перемещение, списание, оприходование, инвентаризация;
- создание, печать, отправка по электронной почте всех необходимых для ведения учета документов;
- установка связей между документами, отображение факсимиле подписей и печати.

Преимущества «Большой Птицы» по части работы с документами:

- хранение документов в отдельных журналах, удобный поиск и фильтрация по любым реквизитам;
- создание печатных форм в формате PDF и Excel;
- размещение факсимиле подписей должностных лиц и печати на ряде документов;
- ввод одних документов на основании других (например, на

- основании счета можно быстро заполнить расходную накладную);
- установка связей между документами;
- отправка документов по электронной почте;
- прикрепление произвольных файлов к формам документов.

Программа разработана на платформе CMS Drupal. К недостаткам программы в контексте рассматриваемой задачи можно отнести избыточную функциональность и устаревший интерфейс.

3) Программа CloudShop.

Программа для учёта товара в магазине CloudShop предназначена для оптимизации продаж розничного магазина и позволяет вести складской и финансовый учёт, контролировать персонал, анализировать данные, настраивать скидки и подключать онлайн-кассы [11].

В программе имеется возможность настройки шаблонов документов. Программа разработана без использования CMS. К недостаткам программы в контексте рассматриваемой задачи можно отнести невозможность доработки под специфику задач конкретного пользователя.

Сравнение аналогов фронтенда веб-приложений складского учета представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ веб-приложений складского учета

Характеристика/балл (0-3)	МойСклад	Большая Птица	CloudShop
Создание и генерация формуляров документов	3	3	3
Современный веб-дизайн	3	1	3
Функциональная избыточность	1	1	2
Фронтенд-разработка на CMS	3	3	0
Низкая совокупная стоимость владения	2	2	2
Итого	12	10	10

Как показал анализ существующих аналогов, ни один из них не соответствует всем установленным требованиям. Поэтому целесообразно разработать новый фронтенд для программы-клиента формирования формуляров и генерации учетных документов.

Выводы по главе 1

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы:

- отдел АСУ занимается вопросами модернизации ПО фармацевтической компании «ОЗОН»;
- анализ существующего бизнес-процесса формирования учетных документов позволил выявить его основной недостаток – низкую эффективность, обусловленную функционированием в режиме офлайн;
- как показал сравнительный анализ существующих аналогов, ни один из них не соответствует всем установленным требованиям.

Поэтому целесообразно разработать новый фронтенд для программы-клиента формирования формуляров и генерации учетных документов.

Глава 2 Проектирование программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов

2.1 Построение логической модели программы-клиента

Логическая модель представляет собой комплекс UML-диаграмм, образующих ядро языка UML.

Диаграммы вариантов использования применяются для выявления функциональных требований к системе. Диаграмма вариантов использования содержит следующие элементы:

- актер – участник, обладающий поведением или ролью, например, человек, другая система, организация;
- сценарий – определенная последовательность действий и взаимодействий между субъектами и системой, также известная как экземпляр варианта использования;
- вариант использования – набор связанных успешных и неудачных сценариев, описывающие акторов, использующих систему для достижения цели;
- связи между актерами и вариантами использования.

В результате анализа были выделены следующие акторы: Пользователь и Браузер. Варианты использования программы-клиента описаны в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Создание формуляра документа

Прецедент: Формирование формуляра документа
ID: 1
Краткое описание: Формирование формуляра документа
Главный актер: Пользователь
Второстепенный актер: Браузер
Предусловие: нет
Постусловие: нет
Основной поток: Пользователь формирует документ
Альтернативные потоки: нет

Таблица 4 – Генерация документа

Прецедент: Генерация формуляра документа
ID: 2
Краткое описание: Генерация формуляра документа
Главный актер: Пользователь
Второстепенный актер: Браузер
Предусловие: Создание формуляра
Постусловие: нет
Основной поток: Пользователь выполняет генерацию документа средствами фронтенда
Альтернативные потоки: нет

Разработанная диаграмма вариантов использования представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов

Для отражения статического и элементного аспекта программы-клиента разработана диаграмма классов UML.

Диаграммы классов используются «как на этапах анализа, так и на этапах проектирования. На этапе анализа создается концептуальный проект очень высокого уровня. В это время может быть создана диаграмма классов,

в которой показаны только имена классов, или, возможно, могут быть добавлены некоторые фразы, подобные псевдокоду, для описания обязанностей класса» [2].

Диаграмма классов программы-клиента представлена на рисунке 5.

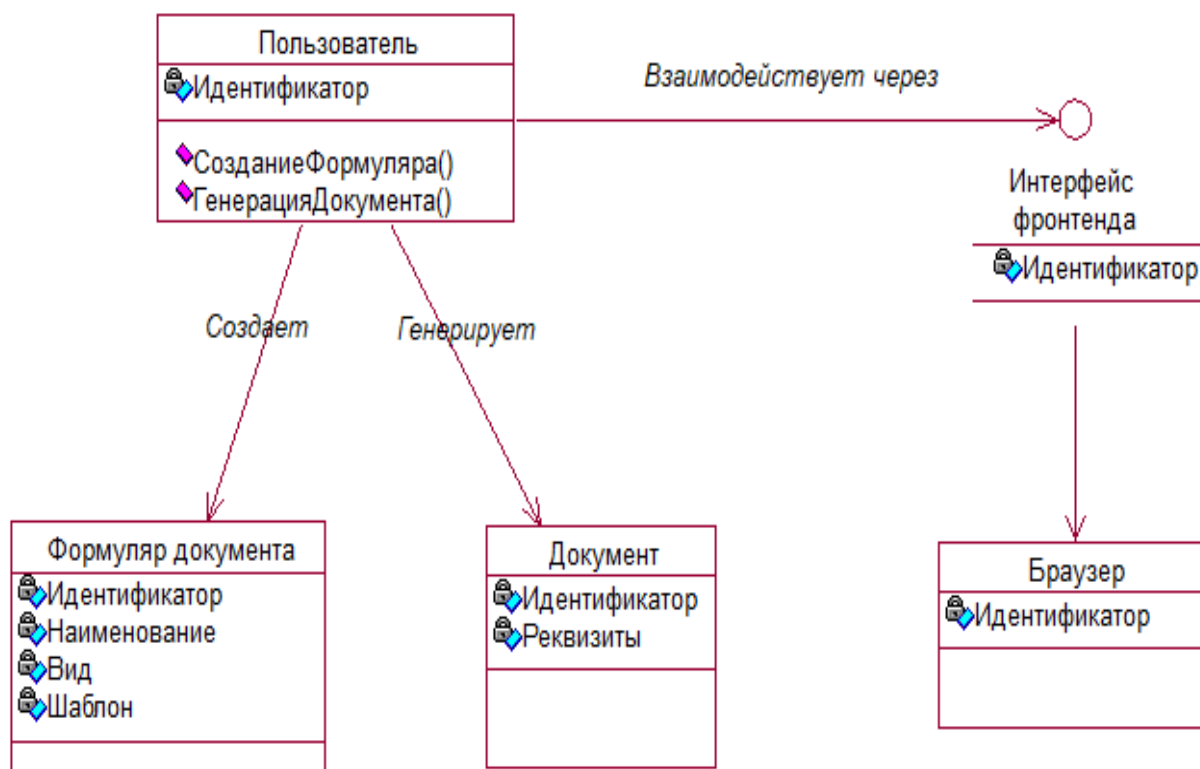


Рисунок 5 – Диаграмма классов программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов

В таблице 5 представлена спецификация классов программы-клиента.

Таблица 5 – Спецификация классов программы-клиента

Класс	Описание
Пользователь	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне пользователей веб-приложения
Браузер	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне браузеры, в которых функционирует фронтенд
Формуляр	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне формуляры документов
Интерфейс	Класс объектов, моделирующих на логическом уровне интерфейс фронта

Для отражения динамического аспекта информационной системы используется диаграмма последовательности UML. Диаграммы последовательности используются на этапах анализа и проектирования.

Диаграммы последовательности используются «для отображения хронологически структурированного потока событий в прецеденте.

При создании диаграммы последовательности идентифицируются объекты, участвующие в варианте использования. Кроме того, части поведения варианта использования назначаются объектам в виде сервисов» [2].

Процесс создания диаграммы последовательности часто приводит к уточнению варианта использования, потенциально определяя недостающее, но желаемое поведение.

Диаграммы последовательности представляют собой поведение системы, основанное на необходимых взаимодействиях между набором объектов с точки зрения сообщений, которыми они обмениваются для получения желаемого результата.

Диаграммы последовательности показывают последовательность сообщений во времени [21].

На рисунке 6 изображена диаграмма последовательности сценария создания формуляра и генерации документа [3].



Рисунок 6 – Диаграмма последовательности сценария создания формуляра и генерации документа

Сценарий создания формуляра и генерации документа организован следующим образом:

Объект Пользователь через интерфейс активизирует опцию создания формуляра документа.

Объект Браузер открывает страницу создания формуляра и сообщает об этом объекту Пользователь.

Объект Пользователь создает формуляр документа.

Объект Пользователь через интерфейс активизирует опцию генерации документа.

Объект Браузер открывает страницу генерации документа и сообщает об это объекту Пользователь.

Объект Пользователь выполняет генерацию документа.

Процесс формирования и генерации формуляра документа завершен.

2.2 Выбор платформы для фронтенд-разработки

В качестве платформы для разработки коммерческих сайтов используются CMS – системы управления контентом. Это программное обеспечение, которое помогает пользователям создавать и изменять контент на веб-сайте, а также управлять им без специальных технических знаний.

Для выбора системы управления контентом рассмотрим характеристики CMS-платформ Wordpress, Drupal и October [19].

1) Система управления контентом Wordpress.

Wordpress – это «инструмент для создания веб-сайтов с открытым исходным кодом, написанный на PHP в комплекте с СУБД MySQL или MariaDB.

Возможности включают в себя архитектуру плагинов и систему шаблонов, называемых в WordPress-темами.

CMS WordPress изначально создавалась как система публикации блогов, но развивалась для поддержки других типов веб-контента, включая более традиционные списки рассылки и форумы, медиа-галереи, сайты участников и онлайн-магазины.

CMS ориентирована на платформу LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), но возможны варианты использования другого системного ПО.

Состав программной архитектуры платформы WordPress может изменяться в зависимости от используемой версии данной CMS» [18].

2) Система управления контентом Drupal.

CMS Drupal – это «система управления цифровым интерфейсом для управления веб-контентом и многоканальным персонализированным интерфейсом.

CMS-платформа Drupal – это бесплатное ПО с открытым исходным

кодом. Drupal обладает отличными стандартными функциями, такими как простое создание контента, надежная производительность и отличная безопасность.

По мнению разработчиков платформы, главным её достоинством является гибкость. Модульность является одним из основных принципов Drupal.

Встроенный инструментарий помогает создавать универсальный, структурированный контент, который нужен динамическому веб-интерфейсу. В настоящее время разработчикам предлагается версия Drupal 8.x» [16].

3) CMS October.

October CMS – это «система управления сайтом, построенная на компонентах Laravel. Мощный фреймворк на PHP позволяет решать сложные функциональные задачи без значительных ограничений» [17].

Для сравнения характеристик платформ составлена таблица 6.

Таблица 6 – Сравнительный анализ CMS WordPress, Drupal и October

Характеристика	WordPress	Drupal	October
Требования к квалификации разработчика	3	2	2
Применение шаблонов тем и плагинов	3	2	2
Масштабируемость	3	3	3
Предпочтение разработчика	3	1	1
Итого:	12	8	8

Таким образом, на основании анализа систем управления контентом в качестве платформы для фронтенд-разработки используем CMS WordPress.

2.3 Разработка архитектуры программы-клиента

Для разработки архитектуры программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов используем диаграмму пакетов UML.

Если система большая, её следует разделить на более мелкие подсистемы, каждая из которых имеет свою собственную диаграмму классов.

В нотации UML разделы/подсистемы называются пакетами. Пакет представляет собой группу элементов модели и является конструкцией UML, используемой также в других диаграммах UML.

Сами пакеты могут быть вложены в другие пакеты. Пакет может содержать как подчиненные пакеты, так и обычные элементы диаграммы классов, хотя обычно не рекомендуется смешивать в одной и той же диаграмме пакеты и классы.

Пакет зависит от другого пакета, если хотя бы один из его классов зависит от классов последнего пакета.

На рисунке 7 представлена архитектура программы-клиента веб-приложения.

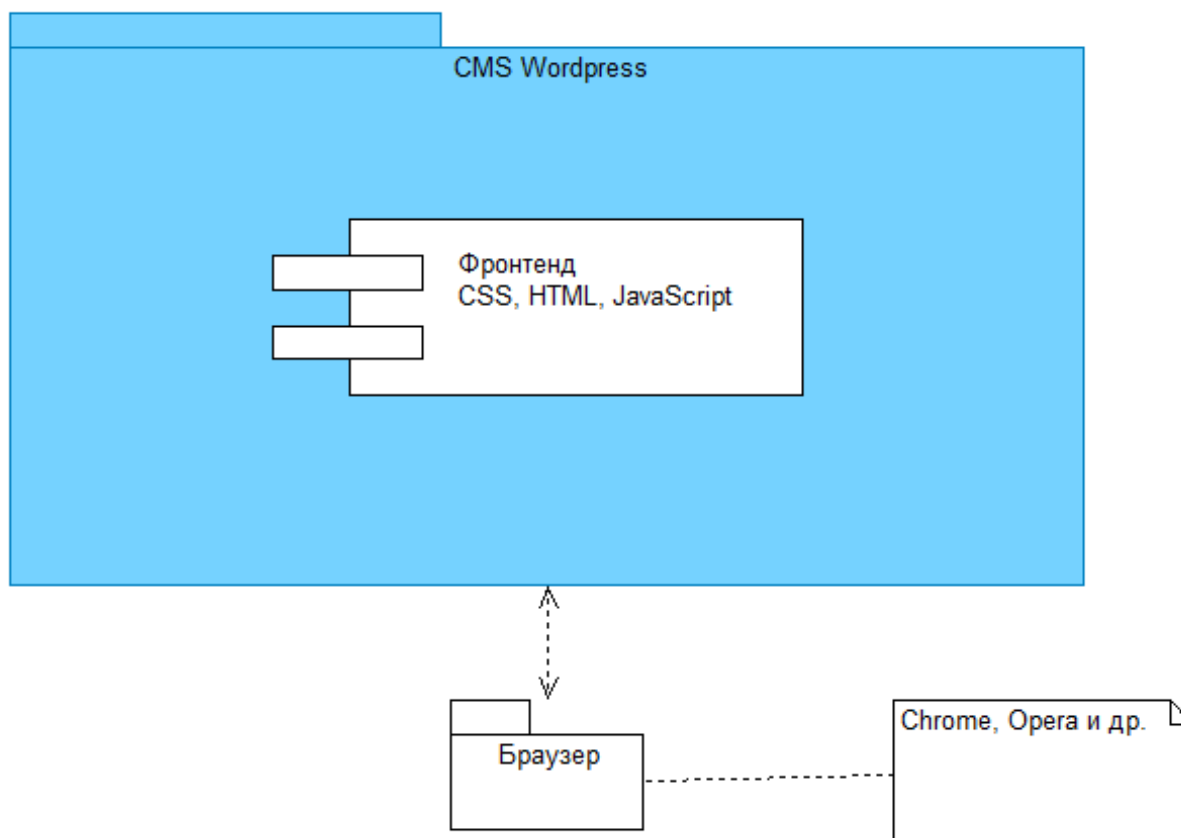


Рисунок 7 – Архитектура программы-клиента

ИТ-инфраструктура фармацевтической компании «ОЗОН» соответствует требованиям по аппаратному обеспечению программы-клиента для CMS WordPress.

Выводы по главе 2

На основании результатов проделанной работы были сделаны следующие выводы:

- логическая модель программы-клиента представляет собой комплекс диаграмм UML, образующих ядро языка UML;
- для фронтенд-разработки используются CMS-системы.

В качестве платформы для фронтенд-разработки компонентов программы-клиент выбрана CMS WordPress.

Глава 3 Реализация и оценка эффективности проектных решений фронтенд-разработки компонентов для формирования формуляров и генерации учетных документов

3.1 Разработка программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов

Разработан прототип программы-клиента веб-приложения.

В процессе разработки компонентов программы-клиента использованы такие популярные технологии, как HTML, CSS, JavaScript и Bootstrap.

Ниже представлены листинги 1-3 формирования и генерации формуляра документа.

Листинг 1 – Формуляр документа «Счет на оплату»

```
« <html>
<div class="country">
  <input type="text" id="country" placeholder="Страна">
</div>
<div class="fill-name">
  <input type="text" id="fill-name" placeholder="ФИО">
</div>
<div class="adress">
  <input type="text" id="adress " placeholder="Юр. адрес">
</div>
<div class="email">
  <input type="text" id="email" placeholder="email">
</div>
<div class="inn">
  <input type="text" id="inn" placeholder="ИНН">
</div>
<div class="bank">
```

```

    <input type="text" id="bank" placeholder="Банк">
</div>
<button onclick="sendForm()">Send</button>
</body>
</html>» [3]

```

Листинг 2 – Код генерации формуляра документа

```

«<script>
body: JSON.stringify({
userData: {
fillName: document.getElementById('fill-name').value,
adress: document.getElementById('adress').value,
email: document.getElementById('email').value,
inn: document.getElementById('inn').value,
bank: document.getElementById('bank').value,
}
}).then(res => res.json())
.then(response => {
location.replace('/' + response.filename); // скачиваем файл, который будет
доступен по этой ссылке
})
catch(error => console.error('Error:', error));
});
</script>» [20].

```

Листинг 3 – Код функции для генерации документа

```

«generate_script = (data) => {
    let first_template = 'builder.CreateFile("docx");\n' +

```

```
'const Document = Api.GetDocument();\n';  
first_template += 'const data = ' + JSON.stringify(data) + ';\n';  
first_template += 'let paragraph = Document.GetElement(0);\n' +  
  'FullName_style = Document.CreateStyle("FullName");\n' + ...  
return first_template;» [20].
```

На рисунке 8 представлено главное окно программы-клиента для формирования формуляров и генерации учетных документов.

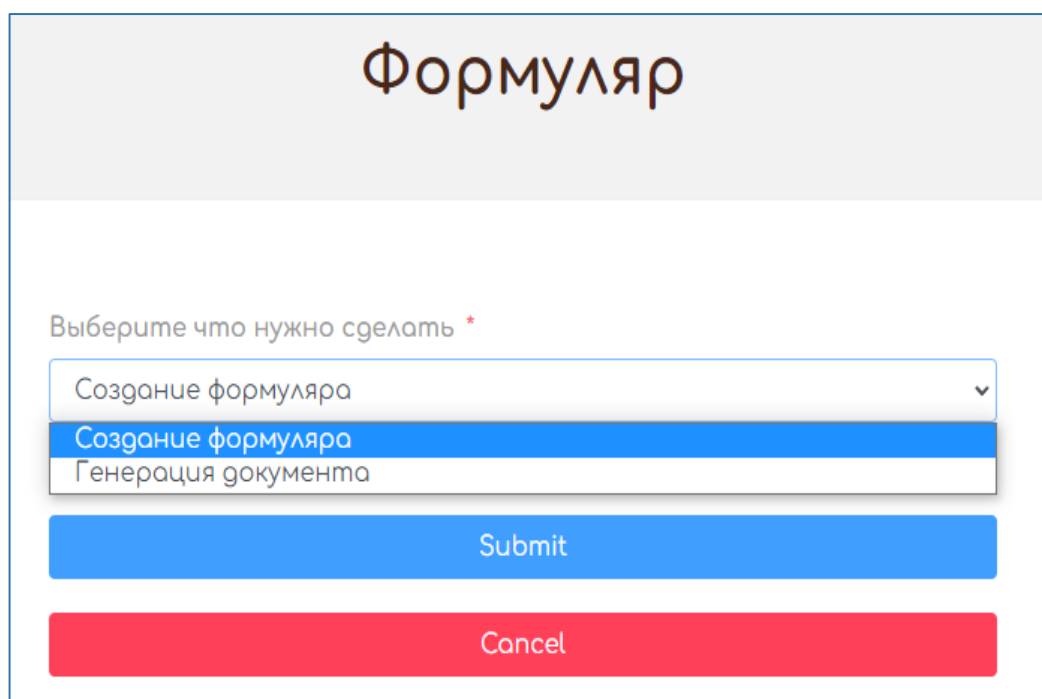


Рисунок 8 – Главное окно программы-клиента

При активизации пункта меню «Создание формуляра» открываются страницы для настройки формуляра и генерации документа «Счет на оплату», показанные на рисунках 9 и 10.

*** Вы юридическое лицо?**

Нет

Да

Страна

Выберите страну

Имя Фамилия

Имя Фамилия

Юридический адрес

Юридический адрес совпадает с адресом проживания?

Да

Адрес проживания


*** Email**

Укажите ваш E-mail

*** ИНН**



















Банк

Выберите ваш банк



Мой набор полей
Кастомизация полей

Общее ^


 Name Fields	 Email-адрес	 Маска ввода
 Простой текст	 Область текста	 Поля адреса
 Список стран	 Числовое поле	 Выпадающий список
 Радио-поле	 Флажок	 Многовариантный выбор
 URL Сайта	 Время и дата	 Phone Field
 Загрузка изображения	 Загрузка Файла	 Произвольный HTML

Дополнительно v

Для полей в полях v

Поля для форм оплаты v

Рисунок 9 – Окно настройки формуляра документа «Счет на оплату»



Вы юридическое лицо? *

Нет

Да

Страна

Россия

Имя

Семен

Фамилия

Васильев

Юридический адрес

г.Тольятти, ул. Юбилейная 18Б

Юридический адрес совпадает с адресом проживания?

Да

Адрес проживания

г.Тольятти, ул. Юбилейная 18Б

Email *

FormularAdmin@ya.ru

ИНН *

6321119567

Банк

Альфа-Банк

[Сформировать счет](#)

Рисунок 10 – Окно генерации документа «Счет на оплату»

Таким образом, разработанный прототип программы-клиента веб-приложения позволяет создавать, настраивать и генерировать учетные документы.

3.2 Оценка экономической эффективности проектного решения

Для оценки экономической эффективности проектного решения используем метод возврата инвестиций ROI (Return on investment).

Возврат инвестиций, ROI – это показатель, используемый для понимания рентабельности инвестиций.

ROI сравнивает, сколько было инвестировано в проект, с тем, сколько было заработано, чтобы оценить эффективность инвестиций.

ROI определяется по формуле:

$$ROI = \frac{CVI - COI}{COI}, \quad (1)$$

где CVI – текущая стоимость инвестиций;

COI – начальная стоимость инвестиций.

«ROI – популярный показатель из-за его универсальности и простоты. По сути, окупаемость инвестиций может использоваться как элементарный индикатор их прибыльности или эффективности.

Как следует из формулы (1), расчет не слишком сложен, и его относительно легко интерпретировать для широкого круга приложений.

Если доступны другие возможности с более высокой эффективностью инвестиций, эти сигналы могут помочь инвесторам исключить или выбрать лучшие варианты.

Инвесторы должны избегать отрицательной окупаемости инвестиций в ИТ, которая подразумевает чистый убыток» [5].

Рассчитаем начальную стоимость инвестиций:

$$COI = C_{\text{тоc}}, \quad (2)$$

где $C_{\text{тоc}}$ – стоимость веб-приложения, равная 100000 руб.

Текущая стоимость проектного решения равна стоимости веб-приложения с новым клиентом 130000 руб.

Тогда получим:

$$ROI = (130000 - 100000) / 100000 = 0,3 \quad (3)$$

На рисунке 11 показан график инвестиций в проект фронтенд-разработки.

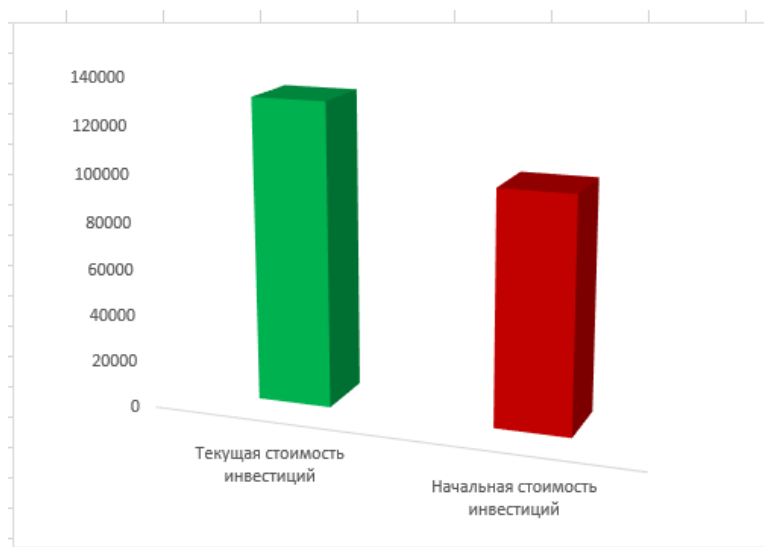


Рисунок 11 – График инвестиций в проект фронтенд-разработки

Таким образом, текущая стоимость веб-приложения, полученного в результате фронтенд-разработки компонентов для настройки формуляров и генерации документов, превышает начальные инвестиции в проект, что подтверждает его эффективность.

Выводы по главе 3

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы:

- разработан прототип программы-клиента веб-приложения;
- в процессе фронтенд-разработки компонентов программы-клиента использованы такие популярные технологии, как HTML, CSS, JavaScript и Bootstrap;
- разработанный прототип программы-клиента позволяет создавать, настраивать и генерировать учетные документы.

Текущая стоимость веб-приложения, полученного в результате фронтенд-разработки компонентов для настройки формуляров и генерации документов, превышает начальные инвестиции в проект, что подтверждает его эффективность.

Заключение

Выпускная квалификационная работа посвящена актуальной проблеме фронтенд-разработки компонентов формирования и генерации формуляров документов для фармацевтической компании «ОЗОН».

Одной из ключевых задач, которую необходимо решить предприятиям в этой связи, является автоматизация процесса формирования и генерации документов. В фармацевтической компании «ОЗОН» для решения данной задачи предложено разработать и внедрить веб-приложение, причем функции формирования формуляров и генерации документов должны быть реализованы на клиентской стороне приложения с помощью фронтенд-разработки.

Для достижения поставленной в работе цели решены следующие задачи:

- произведен анализ предметной области и выполнена постановка задачи на фронтенд-разработку компонентов формирования формуляров и генерации документов для фармацевтической компании ОЗОН. Как показал анализ, отдел АСУ занимается вопросами модернизации программного обеспечения компании ОЗОН. Анализ существующего бизнес-процесса формирования учетных документов позволил выявить его основной недостаток – низкую эффективность, обусловленную функционированием в режиме офлайн. Как показал сравнительный анализ существующих аналогов, ни один из них не соответствует всем установленным требованиям. Поэтому целесообразно разработать новый фронтенд для программы-клиента формирования формуляров и генерации учетных документов;
- спроектирована программа-клиент для формирования формуляров и генерации учетных документов. Логическая модель программы-клиента представляет собой комплекс диаграмм UML, образующих

ядро языка UML. Для фронтенд-разработки используются CMS-системы. В качестве платформы для фронтенд-разработки компонентов программы-клиент выбрана CMS WordPress;

- выполнена реализация и оценка эффективности проектных решений. Разработан прототип программы-клиента. В процессе фронтенд-разработки компонентов программы клиента использованы такие популярные технологии, как HTML, CSS, JavaScript и Bootstrap. Разработанный прототип программы-клиента позволяет создавать, настраивать и генерировать учетные документы. Текущая стоимость веб-приложения, полученного в результате фронтенд-разработки компонентов для настройки формуляров и генерации документов, превышает начальные инвестиции в проект, что подтверждает его эффективность.

Результаты бакалаврской работы представляют практический интерес и могут быть рекомендованы бизнес-аналитикам и фронтенд-разработчикам, занимающимся модернизацией программного обеспечения предприятия.

Список используемой литературы

1. Архитектура платформы 1С:Предприятие (версия 8.3.21) [Электронный ресурс]. URL: <https://v8.1c.ru/platforma/> (дата обращения: 25.04.2022).
2. Бабич А. В. Введение в UML [Электронный ресурс]: учебное пособие. М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. 198 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/120473.html> (дата обращения: 29.04.2022).
3. Генерация документов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.amocrm.ru/support/widgets/generaciya-dokumentov> (дата обращения: 22.04.2022).
4. ГОСТ Р 51141-98 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003829>.
5. Как рассчитать коэффициент возврата инвестиций (ROI) [Электронный ресурс]. URL: <https://academy.binance.com/ru/articles/how-to-calculate-return-on-investment-roi> (дата обращения: 22.04.2022).
6. Мкртычев С.В., Гущина О.М., Очеповский А.В. Прикладная информатика. Бакалаврская работа [Электронный ресурс] : электрон. учеб-метод. пособие. Тольятти. ТГУ: Изд-во ТГУ, 2019. 1 оптический диск.
7. Молоткова Н. В., Хазанова Д. Л. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. 81 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/99785.html> (дата обращения: 25.04.2022).
8. Носова Л. С. Case-технологии и язык UML [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Челябинск, Саратов : Южно-

- Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. 67 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/81479.html> (дата обращения: 29.04.2022).
9. Онлайн-система учета «Большая Птица» [Электронный ресурс]. URL: <https://bigbird.ru/> (дата обращения: 25.04.2022).
 10. Программа «МойСклад» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moysklad.ru/vozmozhnosti/> (дата обращения: 25.04.2022).
 11. Программа CloudShop (web-версия) [Электронный ресурс]. URL: <https://cloudshop.ru/portal/article-categories/cloudshop-for-web/> (дата обращения: 25.04.2022).
 12. Фармацевтическая компания ОЗОН [Электронный ресурс]. URL: <https://ozonpharm.ru/> (дата обращения: 25.04.2022).
 13. Что такое frontend разработка [Электронный ресурс]. URL: <https://php.zone/post/chto-takoe-frontend-razrabotka> (дата обращения: 22.04.2022).
 14. ARIS Express [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ariscommunity.com/aris-express> (дата обращения: 25.04.2022).
 15. ARIS tool and methodology for Enterprise and Solutions Architecture [Электронный ресурс]. URL: <https://viewpointsonitarchitecture.wordpress.com/2011/08/22/aris-tool-and-methodology-for-enterprise-and-solutions-architecture/> (дата обращения: 25.04.2022).
 16. CMS Drupal – официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://www.drupal.org/> (дата обращения: 29.04.2022).
 17. CMS October [Электронный ресурс]. URL: <https://octobercms.com/> (дата обращения: 29.04.2022).
 18. CMS WordPress [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wordpress.org/> (дата обращения: 29.04.2022).
 19. CMS для коммерческого сайта. Сравнение популярных систем (дата

обращения: 29.04.2022). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uplab.ru/blog/cms-for-a-commercial-site/> (дата обращения: 22.04.2022).

20. Front-End Development: Key Technologies and Concepts [Электронный ресурс]. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/front-end-development-technologies-concepts/> (дата обращения: 22.04.2022).

21. Interaction, Collaboration and Sequence Diagrams with Examples [Электронный ресурс]. URL: <https://www.guru99.com/interaction-collaboration-sequence-diagrams-examples.html> (дата обращения: 29.04.2022).

22. Software Modernization [Электронный ресурс]. URL: <https://www.castsoftware.com/glossary/software-modernization> (дата обращения: 25.04.2022).

23. What is the use of FURPS+ model in classifying requirements? [Электронный ресурс]. URL: <https://findanyanswer.com/what-is-the-use-of-furps-model-in-classifying-requirements> (дата обращения: 25.04.2022).