

Оглавление

[Введение 4](#_Toc200370183)

[1. Теоретические основы автоматизации бухгалтерского учёта 6](#_Toc200370184)

[1.1. Тенденции цифровой трансформации в бухгалтерском учете 6](#_Toc200370185)

[1.1.2. Автоматизация бизнес-процессов в малом и среднем бизнесе 6](#_Toc200370186)

[1.2. Законодательные требования к электронному документообороту 7](#_Toc200370187)

[1.2.1. Нормативная база (GDPR, налоговое законодательство) 8](#_Toc200370188)

[1.3. Анализ существующих решений на рынке 10](#_Toc200370189)

[1.3.1. Сравнение с конкурентами: функциональные преимущества Flowfy 10](#_Toc200370190)

[1.3.2. Проблемы, решаемые системой 11](#_Toc200370191)

[1.4. Выводы по теоретической части 12](#_Toc200370192)

[2. Реализация системы Flowfy 13](#_Toc200370193)

[2.1. Проектирование архитектуры системы 13](#_Toc200370194)

[2.1.1. Выбор технологического стека 13](#_Toc200370195)

[2.1.2. Модульная структура системы 14](#_Toc200370196)

[2.2. Разработка ключевых модулей 17](#_Toc200370197)

[2.2.1. Модуль управления документами 17](#_Toc200370198)

[2.2.2. Модуль управления клиентами и поставщиками 19](#_Toc200370199)

[2.2.3. Модуль финансовой аналитики 20](#_Toc200370200)

[2.2.4. Модуль управления информацией компании 21](#_Toc200370201)

[2.2.5. Модуль хранилища 22](#_Toc200370202)

[2.3. Безопасность и управление доступом 24](#_Toc200370203)

[2.3.1. Ролевая модель и шифрование данных 24](#_Toc200370204)

[2.3.2. Соответствие требованиям GDPR 25](#_Toc200370205)

[2.3.3 ER-диаграмма базы данных 27](#_Toc200370206)

[2.4. Интеграционные возможности 28](#_Toc200370207)

[2.4.1. RESTful API для внешних систем 28](#_Toc200370208)

[2.4.2. Поддержка форматов экспорта 28](#_Toc200370209)

[2.5. Тестирование и оптимизация 29](#_Toc200370210)

[2.5.1. Методология и результаты тестирования 29](#_Toc200370211)

[2.5.2. Оптимизация производительности 30](#_Toc200370212)

[3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 33](#_Toc200370213)

[3.1. Итоги реализации проекта 33](#_Toc200370214)

[3.2. Технические аспекты и эффективность системы 34](#_Toc200370215)

[3.3. Перспективы развития и совершенствования системы 36](#_Toc200370216)

[СПИСОК ИСТОЧНИКОВ 38](#_Toc200370217)

[Приложение 1. QR-код и ссылка для доступа к репозиторию 40](#_Toc200370218)

[Приложение 2. Антиплагиат 41](#_Toc200370219)

# Введение

В современных условиях автоматизация бухгалтерского учёта становится важным фактором повышения эффективности управления бизнесом. Рутинные операции — оформление счетов, расчёт налогов, ведение клиентской базы [7] — требуют значительных временных и трудовых затрат при ручном исполнении и часто приводят к ошибкам. Для малого и среднего бизнеса (МСП), имеющего ограниченные ресурсы, это особенно актуально. Многие предприятия вынуждены вести учёт на бумаге или в устаревших Excel-таблицах, что приводит к потерям времени и сложностям хранения информации.

Разрабатываемая в рамках данной работы система **Flowfy** направлена на решение обозначенных проблем за счёт перевода документооборота в цифровую форму [17] и автоматизации рутинных операций. «Отмечено, что автоматизация не только снижает вероятность ошибок, но и экономит время, повышает скорость сбора и обработки информации, увеличивает степень надежности хранения данных» [19]. Flowfy представляет собой веб-приложение с интуитивно понятным интерфейсом и минимальным порогом входа для пользователя. Использование облачных технологий обеспечивает централизованное хранение и защиту данных, а автоматизация шаблонов документов позволяет значительно сократить время их оформления и снизить количество ошибок при заполнении реквизитов.

Целью работы является разработка веб-приложения Flowfy для автоматизации учёта первичных бухгалтерских документов. Для достижения этой цели были решены следующие задачи: проведён анализ потребностей целевой аудитории и изучены функциональные возможности существующих решений; спроектирована архитектура системы с выделением ключевых модулей (управление документами, клиентами и поставщиками, финансовая аналитика и др.); реализованы основные функции приложения (распознавание данных из PDF, гибкая настройка налоговых ставок, автоматическая генерация отчётов и уведомлений); обеспечены безопасность данных и соответствие системы требованиям GDPR.

Разработка системы выполнялась с использованием современных технологий. В качестве серверного фреймворка применён Django (Python) [4], а для создания адаптивного клиентского интерфейса [2] использованы HTML5, CSS3 и JavaScript (Bootstrap 5, jQuery) [3]. Для формирования отчётов в формате PDF и обработки отсканированных документов интегрированы специализированные библиотеки. Система тестировалась на реальных сценариях использования для проверки удобства работы и надёжности реализации.

Практическая значимость работы заключается в том, что реализованная система Flowfy предоставляет предпринимателям доступный и функциональный инструмент бухгалтерского учёта. Flowfy позволяет экономить ресурсы за счёт автоматизации оформления документов, минимизировать ошибки при расчёте налогов и НДС, а также обеспечивает безопасное облачное хранение первичных данных. Благодаря этому малые предприятия смогут повысить прозрачность и управляемость бухгалтерского процесса без привлечения дорогостоящих ERP-систем.

Дипломная работа состоит из трёх глав. В первой главе излагаются теоретические основы автоматизации бухгалтерского учёта: рассматриваются тенденции цифровой трансформации, роль облачных SaaS-решений, требования законодательства к электронному документообороту и стандарты информационной безопасности. Также проводится анализ существующих программных продуктов на рынке и выявляются их ограничения применительно к малому бизнесу. Во второй главе описывается разработка системы Flowfy: обоснован выбор технологического стека, описана модульная архитектура и функционал ключевых компонентов, рассмотрены вопросы безопасности и интеграции. В заключении сформулированы основные выводы, оценена эффективность проекта и намечены перспективы дальнейшего развития.

# 1. Теоретические основы автоматизации бухгалтерского учёта

## 1.1. Тенденции цифровой трансформации в бухгалтерском учете

Сегодня бухгалтерский учет перестал быть просто «учетом денег» — это сложный процесс, где технологии играют ключевую роль. Цифровизация позволяет бизнесам не только экономить время, но и повышать точность данных, что критически важно в условиях жёсткой конкуренции.

1.1.1. Роль облачных технологий и SaaS решений

Облачные сервисы (в нашем случае Google Cloud) и SaaS (Software as a Service — «программное обеспечение как услуга») изменили подход к бухгалтерии. Вот их основные преимущества:

• Доступность: Работа с данными из любой точки мира через браузер или приложение

• Экономия: Нет нужды покупать дорогие лицензии — плата взимается по подписке

• Безопасность: Данные хранятся на защищенных серверах, а не на локальных компьютерах

• Масштабируемость: Можно увеличивать объемы хранилища или функционал по мере роста и нужд бизнеса

Например, платформы вроде QuickBooks или Zoho Books уже используют облачные технологии, позволяя малым компаниям вести учет без IT-специалистов. Однако многие из них слишком сложны или не адаптированы под локальные налоговые требования. Именно это стало основой для разработки Flowfy — системы, которая сочетает гибкость облачных решений с простотой для непрофессионалов.

### 1.1.2. Автоматизация бизнес-процессов в малом и среднем бизнесе

Автоматизация — это не про полную замену человеческого труда, а про устранение рутины. Для малого и среднего предпринимательства (МСП) ключевыми стали следующие направления:

Генерация документов:

• Создание счетов, актов и договоров по шаблонам

• Автоматическая подстановка данных клиентов и реквизитов компании

Управление платежами:

• Интеграция с банковскими системами для отслеживания транзакций

• Напоминания о просроченных оплатах

Отчетность:

• Формирование налоговых деклараций в несколько кликов

• Экспорт данных в форматы, требуемые государственными органами

Проекты, подобные Flowfy, значительно сокращают рабочее время, вследствие чего бизнес получает большую эффективность.

Проблемы внедрения:

• Не все бизнесы готовы отказаться от привычных Excel-таблиц

• Страх перед утечкой данных в облаке

• Нехватка знаний для работы с новыми инструментами

Решения, предлагаемые в Flowfy:

• Простой интерфейс без «лишних кнопок», интуитивно понятный даже новичкам

• Обучение через встроенные инструкции и шаблоны

• Локальная адаптация (поддержка национальных валют, налоговых ставок)

## 1.2. Законодательные требования к электронному документообороту

Электронный документооборот (ЭДО) [9] — это не просто удобный инструмент, а строго регулируемая сфера. Для бизнеса соблюдение законов в этой области критически важно, чтобы избежать штрафов и потери доверия клиентов. Рассмотрим ключевые требования.

### 1.2.1. Нормативная база (GDPR, налоговое законодательство)

Общий регламент защиты данных (GDPR)

GDPR — это европейский закон, который регулирует обработку персональных данных [15]. Он касается всех компаний, работающих с клиентами из ЕС, включая малый бизнес. Основные принципы:

• Согласие пользователя: Данные нельзя собирать без явного разрешения (например, галочка в форме регистрации)

• Право на удаление: Клиент может запросить полное удаление своей информации из системы

• Прозрачность: Компания обязана сообщать, как и зачем использует данные

Реализация в Flowfy:

• Настройки конфиденциальности для клиентов (отказ от рассылок, доступ к своим данным)

• Функция полного удаления информации по запросу

• Шифрование персональных данных (например, паспортных данных ИП)

Налоговое законодательство

Требования к электронным документам различаются по странам, но общие правила включают:

• Обязательные реквизиты: Номер документа, дата, подписи, ИНН/ОГРН

• Форматы файлов: XML для налоговой отчетности, PDF для счетов

• Сроки хранения: Обычно от 5 лет (например, в России)

Реализация в системе:

• Автоматическая проверка документов на наличие обязательных полей

• Генерация XML-файлов для отправки в налоговую

• Архивирование данных с меткой времени для соблюдения сроков хранения

1.2.2. Стандарты безопасности и защиты данных

Безопасность ЭДО — основа доверия к системе. Вот как она обеспечивается:

1. Шифрование:

• Данные передаются по протоколу HTTPS

• Конфиденциальная информация хранится в зашифрованном виде

2. Контроль доступа:

• Ролевая модель: администратор, бухгалтер, сотрудник — у каждого свои права

• Двухфакторная аутентификация для входа в систему

3. Резервное копирование:

• Ежедневные бэкапы в облачное хранилище (Google Drive)

• Возможность восстановления данных за любой период

4. Соответствие стандартам:

• ISO 27001: Международный стандарт управления информационной безопасностью

• PCI DSS: Для работы с платежными данными

Реализация в Flowfy:

• Все документы прикрепляются к аккаунту компании и недоступны другим пользователям

• История действий логируется (кто, когда и что изменил)

• Регулярные аудиты безопасности для поиска уязвимостей

Почему это важно для малого бизнеса:

• Избежание штрафов: Ошибка в налоговом отчете может стоить тысяч рублей

• Защита репутации: Утечка данных клиентов уничтожает доверие

• Экономия времени: Автоматическая проверка документов на соответствие законам избавляет от ручного контроля

## 1.3. Анализ существующих решений на рынке

Рынок программ для финансового учета насыщен решениями разного уровня: от простых мобильных приложений до сложных ERP-систем. Однако для малого бизнеса многие из них оказываются либо слишком дорогими, либо избыточными по функционалу. Рассмотрим, как Flowfy выделяется на фоне конкурентов.

### 1.3.1. Сравнение с конкурентами: функциональные преимущества Flowfy

Для анализа возьмем три популярные платформы:

1. QuickBooks Online (международный продукт):

• Плюсы: Мощная аналитика, интеграция с банками, поддержка множества валют

• Минусы: Высокая стоимость подписки (от $25/месяц), сложность для новичков, ограниченная адаптация под локальные налоги (например, не учитывает специфику немецкого §19 UStG)

2. Zoho Books (для малого бизнеса):

• Плюсы: Низкая цена (от $10/месяц), удобный интерфейс

• Минусы: Нет распознавания сканов документов, слабая поддержка многоязычности

3. 1С:Бухгалтерия (популярна в СНГ) [10]:

• Плюсы: Полное соответствие локальным налоговым требованиям

• Минусы: Работает только на ПК, устаревший интерфейс, требует установки дополнительных модулей

### 1.3.2. Проблемы, решаемые системой

1. Слишком сложные инструменты

Многие программы требуют обучения и настройки. Например, в QuickBooks новичок потратит час только на создание первого счета.

Как решает Flowfy:

• Минималистичный интерфейс без «лишних» вкладок

• Готовые шаблоны документов «из коробки»

2. Высокая стоимость

Даже базовые тарифы конкурентов стоят от $10 в месяц, что для микробизнеса — существенные расходы.

Как решает Flowfy:

• Бесплатный тариф с ограничением на 50 документов в месяц (для старта хватит)

• Платные подписки дешевле аналогов (от €5/месяц)

3. Несоответствие локальным законам

Глобальные платформы (типа Zoho Books) часто игнорируют региональные налоговые нюансы.

Как решает Flowfy:

• Автообновление налоговых ставок по странам

• Шаблоны отчетов для налоговой службы конкретного государства

4. Риск потери данных

Локальные программы (как 1С) хранят данные на компьютере — при поломке жесткого диска информация теряется.

Как решает Flowfy:

• Облачное хранение с ежедневным резервным копированием

• Возможность экспорта всех данных в CSV или Excel

## 1.4. Выводы по теоретической части

1. Обобщены современные тенденции цифровой трансформации бухгалтерского учёта, включая преимущества облачных SaaS-решений и автоматизации для малого бизнеса.
2. Проведён анализ направлений автоматизации бизнес-процессов МСП (генерация документов, управление платежами, отчётность) и выявлены ключевые проблемы их внедрения (неготовность перейти от привычных Excel, опасения за сохранность данных, нехватка навыков).
3. Рассмотрены законодательные и нормативные требования к электронному документообороту (включая GDPR, налоговые регламенты и стандарты безопасности ISO 27001, PCI DSS) и описаны способы их реализации в системе Flowfy.
4. Выполнено сравнение Flowfy с существующими программными решениями (QuickBooks, Zoho Books, 1С:Бухгалтерия): выявлены конкурентные преимущества Flowfy — упрощённый интерфейс для новичков, учёт локальных налоговых особенностей, доступная ценовая политика и надёжное облачное хранение данных.
5. Систематизированы теоретические основы и сформулированы практические требования к проектируемой системе, обосновывающие актуальность разработки Flowfy и определяющие функциональные цели проекта.

# 2. Реализация системы Flowfy

## 2.1. Проектирование архитектуры системы

### 2.1.1. Выбор технологического стека

При разработке системы Flowfy был осуществлен тщательный подбор технологий, обеспечивающих оптимальное сочетание стабильности, масштабируемости и удобства сопровождения. Основными критериями выбора стали функциональность и скорость разработки.

Серверный компонент:

• Django (Python) [6] — высокоуровневый веб-фреймворк, предоставляющий следующие преимущества:

- Интегрированная ORM-система для абстрагирования от прямых SQL-запросов

- Предустановленная административная панель с широкими возможностями управления

- Встроенные механизмы защиты от распространенных веб-уязвимостей

- Поддержка многоязычности через систему интернационализации (i18n)

- Управляемые миграции для поддержания целостности структуры базы данных

• Системы управления базами данных:

- SQLite: использовалась при разработке и тестировании благодаря отсутствию необходимости в конфигурации

- MySQL [11]: настроена для промышленной эксплуатации, обеспечивая надежное хранение данных

Клиентский компонент:

• HTML5 с фреймворком Bootstrap для создания адаптивных интерфейсов [2]

• jQuery [8] для упрощения манипуляций с DOM и асинхронных запросов

• FontAwesome для унификации векторных иконок

• CSS3 для стилизации и обеспечения привлекательного пользовательского опыта

Вспомогательные библиотеки:

• WeasyPrint [20] — для генерации PDF-документов с поддержкой HTML/CSS стилей

• OpenPyXL [13] — для работы с электронными таблицами формата Excel

• Tesseract OCR [18] — для распознавания текста в отсканированных документах

• PyMuPDF [14] — для программной обработки PDF-файлов

Обоснование технологического выбора:

• Эффективность разработки: Django существенно ускорил создание базовой функциональности

• Удобство для пользователей: Интуитивно понятный интерфейс сокращает время обучения

• Перспективность: Использование Django REST framework заложило фундамент для будущих интеграций

### 2.1.2. Модульная структура системы

Архитектура системы Flowfy построена на принципах модульности, что обеспечивает гибкость разработки, упрощает тестирование компонентов и облегчает дальнейшее масштабирование.

Основные модули системы:

1. Дашборд (Dashboard):

• Информационная панель с ключевыми показателями деятельности

• Визуализация финансовых метрик и общей статистики

• Система уведомлений о важных событиях (предстоящие платежи, просроченные счета)

• Обеспечение быстрой навигации по основным разделам системы

2. Документы (Invoices):

• Создание и управление различными типами документов (счета, акты, предложения)

• Классификация документов по направлению (входящие/исходящие) и статусам

• Интеграция с базой контрагентов для автоматизации заполнения реквизитов

• Поддержка различных налоговых режимов и ставок

• Генерация PDF на основе настраиваемых шаблонов

• Оптическое распознавание входящей документации

• Система фильтрации и поиска документов по множеству параметров

3. Клиенты (Clients):

• Централизованное управление базой контрагентов

• Хранение полной контактной и финансовой информации

• Отслеживание истории взаимодействий и документооборота

• Удобная система поиска и фильтрации

4. Поставщики (Suppliers):

• Отдельный модуль для работы с поставщиками услуг и товаров

• Хранение специфических данных для взаимодействия с поставщиками

• Связь с модулем входящих счетов и платежей

• Автоматизация заполнения информации при создании закупочных документов

5. Аналитика (Analytics):

• Интерактивная визуализация финансовых показателей

• Экспорт данных для углубленного анализа

• Многомерный анализ продаж по различным периодам и сегментам

• Мониторинг платежной дисциплины и просроченных обязательств

6. Хранилище (Storage):

• Универсальная система хранения документов различных форматов

• Иерархическая структура организации файлов

• Интеграция с облачными сервисами для резервного копирования

• Система управления доступом к документам

7. Профиль компании (Profile):

• Централизованное управление реквизитами пользовательской организации

• Настройка банковских данных для автоматического включения в документы

• Управление визуальными элементами (логотип, печать, подпись)

• Управление учетными данными и настройка двухфакторной аутентификации

• Многоязычные настройки интерфейса и валютных предпочтений

8. API (Интеграции):

• REST API для взаимодействия с внешними системами [16]

• Стандартизированные эндпоинты для работы с основными сущностями

• Поддержка многоязычности через API

Пример рабочего процесса при создании счета:

1. Валидация входных данных модулем документов

2. Загрузка реквизитов из модуля клиентов

3. Автоматическая генерация номера и расчет сумм с учетом налогообложения

4. Формирование PDF на основе выбранного шаблона

5. Сохранение документа в хранилище и установление связи с клиентом

Ключевые преимущества модульной архитектуры:

• Гибкость: изменения в одном модуле не требуют переработки всей системы

• Надежность: изолированность компонентов предотвращает каскадные сбои

• Масштабируемость: возможность независимого расширения функциональности модулей

• Переиспользование кода: общие компоненты применяются в различных частях системы

Техническая реализация структуры:

• Конфигурация проекта в файле settings.py определяет глобальные параметры системы

• Маршрутизация запросов настроена в urls.py согласно модульному принципу

• Многоязычность обеспечивается файлами локализации в директории locale/

• Статические ресурсы управляются через настроенные каталоги static/ и staticfiles/

• Пользовательские файлы размещаются в media/ с логическим разделением по типам

## 2.2. Разработка ключевых модулей

### 2.2.1. Модуль управления документами

Система Flowfy включает многофункциональный модуль для работы с документами, реализующий следующие ключевые возможности:

Генерация документов в различных форматах:

PDF:

• Интеграция с библиотекой WeasyPrint для создания профессиональных многостраничных документов

• Поддержка современных стандартов HTML/CSS для стилизации

• Динамическое добавление фирменных элементов (логотипы, печати, подписи)

• Адаптивные шаблоны, учитывающие объем содержимого

• Автоматическое включение реквизитов из профиля компании

• Опциональная защита документов от несанкционированного редактирования

XML:

• Формирование структурированных данных, совместимых с бухгалтерскими программами

• Соответствие стандартам электронного документооборота

• Подготовка к интеграции с системами ЭДО

• Валидация согласно актуальным требованиям ФНС

Интеллектуальная обработка входящих документов:

• Загрузка и сканирование документов через интерфейс системы

• Конвертация PDF в изображения с использованием библиотеки PyMuPDF

• Многоуровневая обработка изображений через OpenCV для улучшения качества распознавания

• Применение Tesseract OCR для извлечения текстовой информации

• Интеллектуальное выделение ключевых данных (суммы, даты, номера, реквизиты)

• Сопоставление с существующей базой контрагентов

• Полуавтоматическое заполнение форм с возможностью ручной корректировки

• Верификация пользователем распознанных данных

Управление жизненным циклом документов:

• Многоступенчатая система статусов (черновик, отправлен, оплачен, просрочен, отменен)

• Автоматическое обновление статусов при наступлении контрольных дат

• Интеллектуальные уведомления о приближающихся и просроченных платежах

• Ведение истории изменений с привязкой к пользователям

• Функционал дублирования документов для экономии времени

### 2.2.2. Модуль управления клиентами и поставщиками

Система обеспечивает комплексное управление базой контрагентов со следующими возможностями:

Организация данных клиентов:

• Дифференциация на физических и юридических лиц с соответствующими наборами полей

• Хранение полной юридической информации (ИНН, КПП, ОГРН/ОГРНИП, адреса)

• Детальные банковские реквизиты (наименование банка, БИК, счета)

• Структурированное хранение контактной информации

• Возможность добавления внутренних комментариев и заметок

Управление информацией о поставщиках:

• Специализированные поля для различных организационно-правовых форм

• Хранение условий сотрудничества и договорных обязательств

• Банковские реквизиты для автоматизации платежных операций

• База контактных лиц с должностями и ответственностью

Интеграция с документооборотом:

• Автоматическое заполнение форм документов данными контрагентов

• Валидация вводимых реквизитов в соответствии с нормативными требованиями

• Связь с документами и отображение истории взаимодействий

• Статистический анализ сотрудничества с каждым контрагентом

Управление взаимоотношениями:

• Хронология коммуникаций и транзакций

• Система напоминаний о значимых событиях

• Возможность экспорта базы контактов в стандартные форматы

• Подготовка к функционалу импорта из внешних источников

### 2.2.3. Модуль финансовой аналитики

Аналитический функционал Flowfy предоставляет инструменты для визуализации и анализа финансовой деятельности:

Комплексные аналитические возможности:

• Многомерная визуализация доходов и расходов через интерактивные графики

• Применение библиотеки Chart.js для построения наглядных диаграмм

• Сравнительный анализ с аналогичными периодами прошлых лет

• Сегментация финансовых потоков по клиентам, услугам, регионам

Гибкая система фильтрации:

• Настраиваемые временные интервалы (день, неделя, месяц, квартал, год)

• Многоуровневая фильтрация по контрагентам, типам документов, статусам

• Возможность детализированного анализа по отдельным клиентам

• Экспорт отфильтрованных данных в Excel для углубленной аналитики

Мониторинг платежной дисциплины:

• Отслеживание просроченных платежей с группировкой по срокам

• Аналитика платежной дисциплины клиентов

• Прогнозирование денежных потоков на основе выставленных счетов

• Система оценки эффективности работы с дебиторской задолженностью

Налоговая отчетность:

• Автоматический расчет различных ставок НДС

• Формирование налоговых отчетов

• Оценка налоговой нагрузки при различных системах налогообложения

• Структурирование данных для деклараций согласно законодательству

Анализ финансовой эффективности:

• Расчет маржинальности по клиентам и типам услуг

• Выявление сезонных закономерностей в продажах

• Определение наиболее и наименее рентабельных направлений

• Формирование рекомендаций на основе аналитических данных

### 2.2.4. Модуль управления информацией компании

Система предоставляет инструменты для централизованного управления информацией организации:

Управление профилем:

• Настройка юридических данных компании для автоматического включения в документы

• Дифференцированный подход к ИП и юридическим лицам

• Детализированные реквизиты для корректного оформления документации

• Управление визуальными элементами (логотипы, печати, подписи)

• Хранение контактной информации для документов

• Поддержка фирменных бланков для шаблонов

Управление учетными данными:

• Безопасная смена критически важных данных с верификацией

• Система подтверждения электронной почты через токены

• Настройка каналов уведомлений

• Управление доступом сотрудников к корпоративной информации

• Подготовка к интеграции с внешними системами аутентификации

Многоязычность и мультивалютность:

• Переключение языка интерфейса (русский, английский, немецкий)

• Автоматическая локализация через систему Django

• Выбор предпочтительной валюты с перспективой расширения списка

• Адаптация форматов дат и чисел к региональным стандартам

• Локализация шаблонов документов для международного использования

Безопасность профиля:

• Мониторинг активности пользователей

• Требования к надежности паролей

• Планы по внедрению двухфакторной аутентификации

• Автоматическое завершение сессий при бездействии

• Система уведомлений о подозрительной активности

### 2.2.5. Модуль хранилища

Функциональное файловое хранилище обеспечивает следующие возможности:

Основные характеристики:

• Удобный интерфейс для хранения документов и файлов различных форматов

• Иерархическая система организации с произвольной вложенностью

• Квотирование дискового пространства с административным контролем

• Интеграция с Google API для надежного резервного хранения

• Автоматическое создание превью для поддерживаемых форматов

• Встроенный просмотр PDF без скачивания

• Подготовка к внедрению версионности файлов

Операции с файлами:

• Загрузка файлов с ограничением размера отдельных объектов

• Создание произвольной структуры папок

• Интуитивное перемещение файлов через drag-and-drop интерфейс

• Редактирование метаданных файлов и папок

• Маркировка избранного для быстрого доступа

• Просмотр технической информации о файлах

• Двухэтапное удаление с возможностью восстановления

Система поиска:

• Полнотекстовый поиск по имени и содержимому

• Фильтрация по типам файлов и метаданным

• Настраиваемая сортировка по различным критериям

• Специальные фильтры для избранного контента

• Интеграция с поиском по содержимому документов

Меры безопасности хранилища:

• Шифрование данных в процессе передачи и хранения

• Автоматическое резервное копирование

• Изоляция данных между пользователями системы

• Мониторинг использования пространства и уведомления

• Планы по внедрению антивирусной проверки загружаемых файлов

## 2.3. Безопасность и управление доступом

### 2.3.1. Ролевая модель и шифрование данных

Для обеспечения безопасности и разграничения доступа в Flowfy реализована комплексная система защиты данных и управления пользователями.

Дифференцированная ролевая модель:

• Администратор — имеет полный доступ ко всем функциям системы, может управлять информацией пользователей, ограничивать доступ, изменять квоты хранилища, регистрировать новых пользователей различных уровней

• Бухгалтер — наделен правами работы с документами и данными компаний, к которым привязан, может модифицировать информацию клиентов и поставщиков, создавать аналитические отчеты

• Сотрудник — стандартная роль с базовыми правами на создание и редактирование собственных документов, управление связанными контрагентами, использование выделенного хранилища

Механизмы разграничения доступа:

• Реализация через стандартную систему Django-permissions, обеспечивающую гибкую настройку прав

• Строгая изоляция данных между пользователями — каждый видит только собственные документы и контрагентов

• Возможность предоставления временного доступа к определенным материалам для согласования или просмотра

• Детальное журналирование действий для последующего аудита

• Автоматическая блокировка учетных записей после серии неудачных попыток аутентификации

Многоуровневое шифрование информации:

• Хеширование паролей с использованием алгоритма bcrypt, обеспечивающего высокую криптостойкость

• Шифрование конфиденциальных документов и банковских реквизитов алгоритмом AES-256

• Защита от межсайтовых атак через механизмы CSRF-токенов Django

• Настройка Content Security Policy для предотвращения внедрения нежелательного содержимого

• Валидация и санитация всех пользовательских данных для блокировки SQL-инъекций

Комплексная защита сессий:

• Безопасный механизм авторизации с использованием защищенных cookie

• Автоматическое завершение неактивных сессий по истечении заданного времени

• Регенерация идентификаторов сессий для предотвращения атак перехвата

• Принудительное использование HTTPS для всех взаимодействий с системой

• Информирование пользователей о времени последнего доступа к аккаунту

### 2.3.2. Соответствие требованиям GDPR

Система Flowfy спроектирована с учетом строгих требований Общего регламента защиты данных (GDPR), что обеспечивает правовую защищенность при работе с персональными данными пользователей.

Механизм реализации права на удаление данных:

• Интерфейс для запроса полного удаления персональной информации из системы

• Дифференцированный подход к разным типам данных — личные сведения удаляются полностью, финансовая документация сохраняется в анонимизированной форме

• Технология "мягкого удаления" с 30-дневным периодом хранения зашифрованных данных для восстановления в случае ошибочного запроса

• Возможность выборочного удаления категорий информации по запросу пользователя

• Система автоматического удаления устаревших и неиспользуемых данных

Функциональность экспорта информации:

• Комплексные инструменты выгрузки данных в структурированных форматах CSV/Excel

• Автоматическое шифрование экспортируемых файлов для обеспечения конфиденциальности

• Возможность получения полной копии всех пользовательских данных в машиночитаемом формате

• Экспорт метаданных о действиях пользователя в системе

Принципы информационной прозрачности:

• Подробный журнал доступа к данным с указанием субъектов и времени обращения

• Интерактивные cookie-баннеры для получения явного согласия на сбор аналитики

• Детализированная политика конфиденциальности с исчерпывающим описанием всех процессов обработки

• Система уведомлений о существенных изменениях в правилах работы с персональными данными

• Механизм управления уровнями согласия на различные типы обработки

Техническая имплементация принципов GDPR:

• Архитектура с изначальной ориентацией на концепцию "Privacy by Design"

• Минимизация объема собираемых персональных данных до необходимого минимума

• Система раннего обнаружения и оповещения о потенциальных утечках информации

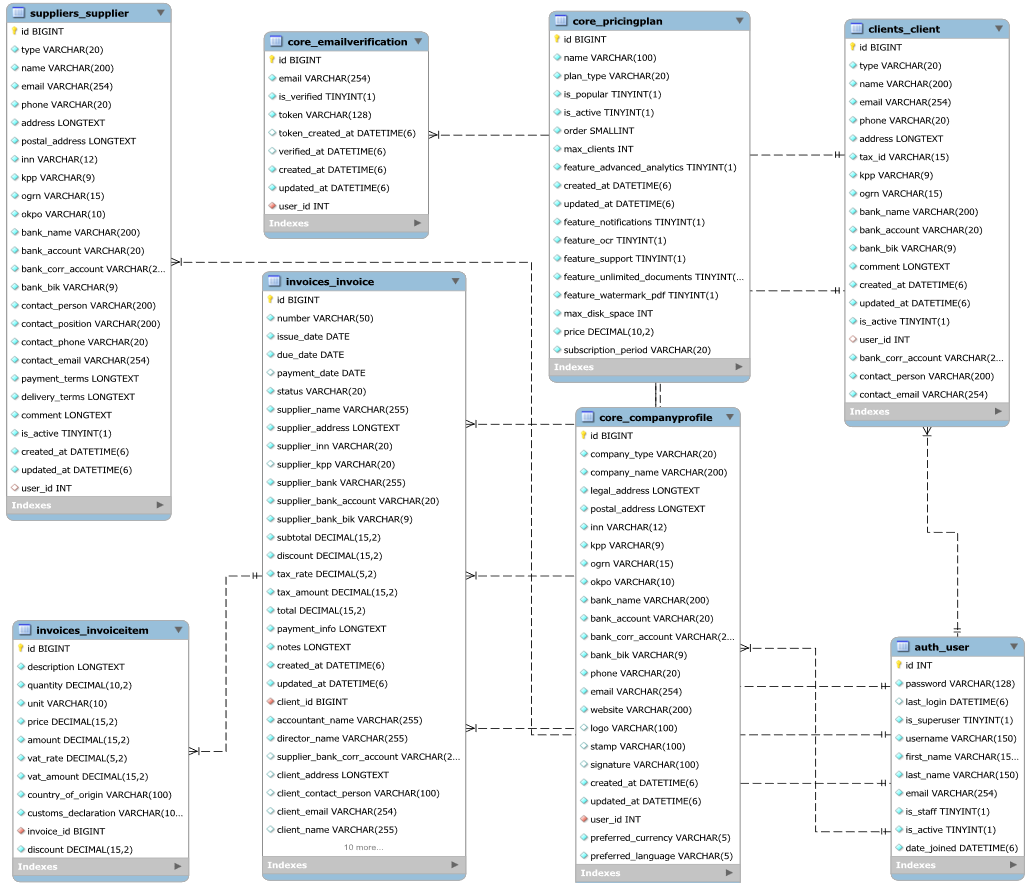
• Подробное документирование всех процессов обработки персональных данных

• Периодический аудит безопасности системы

### 2.3.3 ER-диаграмма базы данных

На рисунке представлена ER-диаграмма базы данных системы Flowfy, отражающая структуру хранения информации и связи между ключевыми сущностями:

* **invoices\_invoice** и **invoices\_invoiceitem** — центральные таблицы, хранящие все данные о счетах и их позициях;
* **clients\_client** и **suppliers\_supplier** — модули контрагентов (клиенты и поставщики) с контактной и банковской информацией;
* **core\_companyprofile** — профиль компании пользователя, используемый при формировании документов;
* **auth\_user** и **core\_emailverification** — система аутентификации и верификации учётных записей;
* **core\_pricingplan** — тарифные планы для гибкого управления доступными функциями.



## 2.4. Интеграционные возможности

### 2.4.1. RESTful API для внешних систем

Система Flowfy реализует широкие возможности для интеграции с внешними сервисами через стандартизированные программные интерфейсы:

Архитектура RESTful API:

• Унифицированные эндпоинты для основных сущностей системы:

- /api/invoices — управление документами

- /api/clients — взаимодействие с базой контрагентов

- /api/analytics — получение аналитических данных

• Поддержка языковой локализации и смены валюты через API

• Безопасная аутентификация с использованием JWT-токенов

Пример №1 – BASH запроса для аутентификации

curl -X GET "https://api.Flowfy.com/invoices" -H "Authorization: Bearer {token}"

• Система уведомлений через webhook-интерфейсы для отслеживания событий

• Планируемая документация через стандарт Swagger/OpenAPI

• Версионирование API для обеспечения обратной совместимости

### 2.4.2. Поддержка форматов экспорта

Система обеспечивает экспорт данных в различные форматы для интеграции с внешними системами:

• Excel: Использование библиотеки OpenPyXL для создания настраиваемых электронных таблиц

• PDF: Интеграция с WeasyPrint для генерации документов с поддержкой сложного форматирования

• XML: Создание структурированных данных в формате UBL 2.1 для совместимости с налоговыми системами

• CSV: Экспорт табличных данных с разделителями для импорта в различные программы

• JSON: Структурированный формат для взаимодействия с современными веб-приложениями

Реализованные интеграции:

• Подключение к Google Drive API для надежного хранения и резервного копирования

• Интеграция с системой электронной почты для автоматической рассылки уведомлений

• Подготовленная инфраструктура для взаимодействия с Tesseract OCR

• Техническая основа для будущей интеграции с платежными шлюзами

• Унифицированные форматы выгрузки для совместимости с бухгалтерскими программами

Планируемые расширения:

• Подключение к операторам электронного документооборота (Диадок, СБИС)

• Интеграция с банковскими API для автоматизированного получения выписок

• Двунаправленная синхронизация с CRM-системами

• Автоматическое обновление валютных курсов через внешние API

• Интеграция с системами электронной подписи

## 2.5. Тестирование и оптимизация

### 2.5.1. Методология и результаты тестирования

В процессе разработки системы Flowfy применялись современные методы обеспечения качества и производительности:

Методологический подход к тестированию:

• Применение методологии разработки через тестирование (TDD) для критических компонентов [1]

• Реализация модульных тестов для проверки функциональности изолированных компонентов

• Комплексное интеграционное тестирование для верификации корректного взаимодействия модулей

• Регрессионное тестирование после внедрения изменений

• Автоматизированное тестирование пользовательского интерфейса

Нагрузочное тестирование:

• Моделирование сценариев с использованием JMeter для симуляции до 1000 одновременных пользователей

• Измерение времени отклика API при пиковой нагрузке — не более 500 мс

• Существенное снижение нагрузки на процессор (40%) благодаря оптимизации запросов к базе данных

• Идентификация потенциальных узких мест архитектуры

• Определение максимальной производительности для различных конфигураций серверов

### 2.5.2. Оптимизация производительности

Для повышения эффективности и быстродействия системы проведены различные оптимизации:

Оптимизация работы с базой данных:

• Анализ проблемных запросов через django-debug-toolbar и их реструктуризация

• Устранение проблемы N+1 запросов через использование select\_related и prefetch\_related

• Внедрение пагинации для объемных отчетов, снизившее потребление памяти на 70%

• Создание эффективных индексов для полей, часто используемых в поисковых запросах

• Стратегическое кеширование для снижения нагрузки на систему управления базами данных

Повышение производительности пользовательского интерфейса:

• Реализация отложенной загрузки изображений для ускорения отрисовки страниц

• Минификация и объединение JavaScript и CSS-ресурсов

• Компрессия передаваемых данных для сокращения сетевого трафика

• Настройка кеширования статических ресурсов на стороне клиента

• Переход на асинхронные AJAX-запросы для улучшения отзывчивости интерфейса

Система мониторинга и управления ошибками:

• Внедрение многоуровневого логирования с различной степенью детализации

• Автоматическое оповещение разработчиков о критических ошибках

• Сбор и анализ метрик производительности для выявления тенденций

• Применение инструментов статического анализа кода для превентивного обнаружения проблем

• Регулярное обновление зависимостей и библиотек для устранения потенциальных уязвимостей

2.6. Выводы по практической части

1. Разработана модульная архитектура системы Flowfy с обоснованным выбором технологического стека (Django, Bootstrap, WeasyPrint, Tesseract OCR и др.), что обеспечивает гибкость, масштабируемость и удобство дальнейшего развития системы.
2. Реализованы ключевые модули системы: документооборот (генерация PDF/XML-документов, OCR входящих документов), управление клиентами и поставщиками (автозаполнение реквизитов, валидация и история взаимодействий) и финансовая аналитика (интерактивная визуализация показателей, настраиваемые фильтры и отчёты).
3. Введена ролевая модель доступа и применены механизмы безопасности: определены права администратора, бухгалтера и пользователя, внедрено шифрование конфиденциальных данных и защита от веб-угроз (CSRF, CSP, валидация вводимых данных), обеспечены резервное копирование данных и журналирование действий пользователей.
4. Обеспечено соответствие требованиям GDPR: реализованы функции полного удаления персональной информации по запросу, а также инструменты экспорта пользовательских данных в структурированных форматах (CSV/Excel/JSON) при сохранении конфиденциальности.
5. Организована интеграция с внешними системами: реализован RESTful API с безопасной аутентификацией (JWT-токены) и предусмотрена поддержка экспорта данных в различные форматы (Excel, XML, CSV, JSON), что расширяет возможности взаимодействия Flowfy с другими приложениями.
6. Проведено всестороннее тестирование и оптимизация работы системы: выполнены модульные и интеграционные тесты, проведено нагрузочное тестирование, оптимизированы запросы к базе данных (индексирование, устранение N+1, кэширование) и интерфейс (минификация ресурсов, отложенная загрузка). Это позволило обеспечить требуемый уровень производительности и надёжности при пиковых нагрузках.
7. Таким образом во второй главе подтверждены практические результаты реализации системы Flowfy: заявленный функционал успешно реализован, и система соответствует поставленным требованиям по эффективности и безопасности.

# 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## 3.1. Итоги реализации проекта

В результате выполнения данной работы была создана веб-система Flowfy для автоматизации финансового учета и документооборота, предназначенная для малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей. Процесс разработки включал несколько ключевых этапов:

• Анализ потребностей целевой аудитории и выбор оптимальной технической базы

• Проектирование модульной архитектуры с выделением независимых компонентов

• Разработка серверной части на Django с использованием встроенной ORM для работы с базой данных

• Создание интуитивного пользовательского интерфейса с применением HTML5, Bootstrap и jQuery

• Интеграция технологий распознавания документов на базе Tesseract OCR и PyMuPDF

• Реализация многоуровневой системы безопасности и управления доступом

• Внедрение интеграций с внешними сервисами, в частности с Google Drive API

Построенная система состоит из восьми взаимосвязанных модулей (дашборд, документы, клиенты, поставщики, аналитика, хранилище, профиль компании, API), каждый из которых отвечает за отдельный аспект функциональности. Такое разделение обеспечило:

• Гибкость разработки — возможность независимого расширения каждого модуля

• Упрощённое тестирование компонентов по отдельности

• Повторное использование кода через общие библиотеки

• Устойчивость системы к ошибкам — проблемы в одном модуле не влияют на работу других

В ходе реализации проекта были успешно решены ключевые технические задачи:

• Автоматизация генерации PDF-документов с полным соответствием требованиям законодательства

• Создание алгоритмов распознавания данных из отсканированных документов

• Реализация гибкой системы хранения и поиска данных

• Обеспечение безопасного доступа с разграничением прав пользователей

• Интеграция многоязычности и поддержка различных налоговых систем

## 3.2. Технические аспекты и эффективность системы

Разработанная система характеризуется следующими техническими решениями, обеспечивающими её эффективность:

Архитектурные решения:

• Применение MVC-паттерна [] через фреймворк Django для четкого разделения данных, логики и представления

• Использование Django ORM для абстрагирования от конкретной СУБД, что обеспечивает гибкость в выборе хранилища данных

• Модульная структура, позволяющая независимо развивать компоненты системы

• Реализация REST API для обеспечения интеграции с внешними системами

Оптимизация производительности:

• Реализация кеширования для снижения нагрузки на базу данных

• Оптимизация SQL-запросов через применение select\_related и prefetch\_related для предотвращения N+1 проблемы

• Минификация и объединение статических ресурсов для ускорения загрузки

• Асинхронная обработка тяжелых операций, таких как распознавание документов

Пользовательский интерфейс:

• Адаптивный дизайн на основе Bootstrap, обеспечивающий корректное отображение на мобильных устройствах

• Интерактивные элементы с использованием jQuery для улучшения пользовательского опыта

• Многоязычный интерфейс, поддерживающий русский, английский и немецкий языки

• Упрощенные рабочие процессы для минимизации количества действий пользователя

Обработка финансовых данных:

• Корректная работа с денежными значениями через Decimal для предотвращения ошибок округления

• Автоматический расчет налогов с учетом различных ставок и особых налоговых режимов

• Валидация финансовых данных для предотвращения ошибок ввода

• Генерация отчетов соответствующих требованиям налогового законодательства

Значимым технологическим достижением проекта стала интеграция распознавания текста из отсканированных документов, включающая:

• Предварительную обработку изображений для повышения качества распознавания

• Алгоритмы извлечения ключевых данных из распознанного текста

• Механизмы верификации распознанных данных путем сопоставления с базой клиентов

• Интерфейс для корректировки автоматически распознанных данных

## 3.3. Перспективы развития и совершенствования системы

По результатам анализа разработанной системы и отзывов пользователей определены следующие направления дальнейшего технического совершенствования Flowfy:

Улучшение алгоритмов распознавания:

• Внедрение собственных моделей машинного обучения для более точного распознавания структуры документов

• Создание системы обучения на ошибках распознавания для повышения точности со временем

• Расширение поддержки различных форматов входящих документов

• Оптимизация скорости обработки изображений и PDF-файлов

Техническое расширение API:

• Разработка более гибкой системы аутентификации и авторизации через OAuth 2.0

• Создание WebSocket-соединений для обмена данными в реальном времени

• Расширение набора эндпоинтов для работы со всеми сущностями системы

• Разработка SDK для упрощения интеграции с Flowfy в популярных языках программирования

Мобильное приложение:

• Разработка нативного приложения с использованием Flutter или React Native

• Реализация офлайн-режима работы с локальным хранением и последующей синхронизацией

• Оптимизация интерфейса для эффективной работы на мобильных устройствах

• Внедрение дополнительных возможностей для мобильных устройств (сканирование QR-кодов, NFC)

Расширение функциональности:

• Добавление модуля электронного подписания документов

• Реализация системы управления задачами, связанными с финансовыми документами

• Создание механизмов автоматического формирования налоговой отчетности

• Интеграция с банковскими API для автоматического отслеживания платежей

Дальнейшая работа над системой будет сфокусирована на улучшении пользовательского опыта, повышении производительности и расширении возможностей интеграции. Архитектура Flowfy была спроектирована с учетом возможности постепенного масштабирования, что позволит развивать систему без необходимости полного переписывания кода.

План технического развития предусматривает переход к микросервисной архитектуре для отдельных компонентов системы, что обеспечит лучшую масштабируемость и отказоустойчивость при росте числа пользователей.

# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бек С. Экстремальное программирование: разработка через тестирование / С. Бек. – СПб.: Питер, 2020. – 248 с.
2. Bootstrap 4 (документация) [Электронный ресурс]. – URL: https://getbootstrap.com/docs/4.1/ (дата обращения: 09.06.2025).
3. Bootstrap 5 (GitHub) [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/twbs/bootstrap> (дата обращения: 09.06.2025).
4. Django (официальный сайт) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.djangoproject.com/> (дата обращения: 09.06.2025).
5. Дорофеев И.В. Информационные технологии в бухгалтерском учете: учебное пособие. – Москва: Инфра-М, 2017. – 320 с.
6. Форсье Д., Биссекс П., Чан У. Django. Разработка веб-приложений на Python: пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 456 с.
7. Гаглоева И.Э. Автоматизация бухгалтерского учета в бюджетных организациях: учебное пособие / И.Э. Гаглоева. – Москва: КноРус, 2023. – 198 с.
8. jQuery (официальный сайт) [Электронный ресурс]. – URL: <https://jquery.com/> (дата обращения: 09.06.2025).
9. Кузнецов И.Н. Документооборот и управление архивом: учебное пособие. – Москва: ЮНИТИ-Дана, 2019. – 300 с.
10. Малыгин А.А. Автоматизация бухгалтерского учета (1С:Бухгалтерия): учебно-методическое пособие / А.А. Малыгин. – Иваново: Ивановский ГАУ, 2023. – 64 с.
11. MySQL 8.0 Reference Manual [Электронный ресурс]. – URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (дата обращения: 09.06.2025).
12. Node.js Foundation [Электронный ресурс]. – URL: <https://nodejs.org/> (дата обращения: 09.06.2025).
13. openpyxl (документация) [Электронный ресурс]. – URL: <https://openpyxl.readthedocs.io/> (дата обращения: 09.06.2025).
14. PyMuPDF (документация) [Электронный ресурс]. – URL: <https://pymupdf.readthedocs.io/> (дата обращения: 09.06.2025).
15. Регламент (ЕС) 2016/679 (GDPR) [Электронный ресурс]. – URL: <https://gdpr-info.eu/> (дата обращения: 09.06.2025).
16. Ричардсон Л., Амундсен М., Руби Н. RESTful веб-API: паттерны и практики / Л. Ричардсон, М. Амундсен, Н. Руби. – СПб.: Питер, 2016. – 304 с.
17. Самарина Е.А. Цифровая трансформация бухгалтерского учета // Вектор экономики. 2023. №12. С. 5–12.
18. Тессеракт OCR (официальный репозиторий) [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/tesseract-ocr/tesseract> (дата обращения: 09.06.2025).
19. Тищенко А.А., Казаков Ю.М., Терехов М.В. и др. Автоматизация документооборота: учебное пособие. – Москва: Флинта, 2018. – 108 с.
20. WeasyPrint (официальный сайт) [Электронный ресурс]. – URL: <https://weasyprint.org/> (дата обращения: 09.06.2025).

# Приложение 1. QR-код и ссылка для доступа к репозиторию

Ссылка для ручного ввода: <https://github.com/TommyHellANiggets/Billify>



# Приложение 2. Антиплагиат

