

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.04 – Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы Программная инженерия

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

« _____ » _____ 2025 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка ПО для автоматического создания встреч в CRM 1С Бит-рикс24

Исполнитель

студент группы 1105-об _____ В.Д. Лага
(подпись, дата)

Руководитель

доцент, канд. техн. наук _____ О.В. Жилиндина
(подпись, дата)

Консультант

по безопасности и
экологичности

доцент, канд. техн. наук _____ А.Б. Булгаков
(подпись, дата)

Нормоконтроль

инженер кафедры _____ В.Н. Адаменко
(подпись, дата)

Благовещенск 2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов
подпись И.О. Фамилия

« _____ » _____ 2025 г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Лага Владислава Денисовича

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка ПО для автоматического создания встреч в CRM 1С Битрикс24

(утверждена приказом от 14.04.2025 № 980-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта): 10.06.2025

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: предметная область, перечень литературных источников, отчёт по преддипломной практике.

4. Содержание выпускной квалификационной работы: (перечень подлежащих разработке вопросов): анализ деятельности предприятия, проектирование биллинг-системы, разработка программного обеспечения.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): техническое задание.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов): консультант по безопасности и экологичности Булгаков А.Б., доцент, канд. техн. наук.

7. Дата выдачи задания: 14.02.2025 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы: Жилиндина О.В. доцент, канд. техн. наук

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата): 14.02.2025 г.

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 80 с., 28 рисунков, 15 таблиц, 21 источник, 3 приложения.

КЛИЕНТ-СЕРВЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ, CRM БИТРИКС24, РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ, UML ДИАГРАММЫ

В данной выпускной квалификационной работе рассматриваются современные средства автоматизации коммуникационных процессов в корпоративной среде, в частности – возможности интеграции видеосервисов с CRM-системами. Исследование и разработка программного обеспечения выполнены в интересах компании ООО «ДВ Климат» и направлены на повышение эффективности внутренних и внешних коммуникаций за счёт автоматизации создания видеовстреч.

Целью работы является разработка программного обеспечения, обеспечивающего автоматическое создание встреч в CRM 1С Битрикс24 с использованием платформы видеоконференцсвязи Контур Толк. Предлагаемое решение позволяет инициировать встречи без необходимости ручного ввода данных, тем самым снижая временные затраты сотрудников и минимизируя вероятность ошибок.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи: составлено техническое задание, разработана архитектура программного обеспечения, реализован серверный и клиентский функционал с использованием современных технологий.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Описание предметной области	10
1.1 Общие сведения и организационная структура ООО «ДВ Климат»	10
1.2 Анализ бизнес-процессов и документооборота предприятия	12
1.3 Обзор информационно-коммуникационных технологий предприятия	14
1.4 Обзор существующих аналогов	16
1.4.1 Анализ сервисов видеоконференций	16
1.4.2 Анализ существующих приложений для интеграции сервиса КТолк внутри портала Битрикс24	19
1.5 Функции программного обеспечения для автоматического создания видеоконференций	20
1.6 Рассмотрение API сторонних сервисов	22
1.6.1 Битрикс24 API	22
1.6.2 Контур API	24
2 Проектирование программного обеспечения	26
2.1 Функциональная модель	26
2.2 Архитектурное проектирование	29
2.2.1 Выбор архитектуры разрабатываемой системы	29
2.2.2 Архитектура серверного приложения	36
2.3 Проектирование базы данных	38
2.3.1 Инфологическое проектирование	38
2.3.2 Логическое проектирование	43
2.3.3 Физическое проектирование	50
3 Разработка программного обеспечения	53
3.1 Выбор средства реализации проекта	53
3.1.1 Средства реализации для серверного приложения	53

3.1.2 Средства для клиентского приложения	54
3.2 Разработка интерфейса программного продукта	55
4 Безопасность и экологичность	62
4.1 Безопасность	62
4.1.1 Требования к техническому оснащению рабочих мест	62
4.1.2 Нормативные требования к помещениям для работы с персональным компьютером	64
4.1.3 Требования к освещенности при работе с компьютером	66
4.1.4 Требования к микроклимату и воздуху на рабочих местах	68
4.1.5 Требования к оборудованию рабочих мест с персональным компьютером	69
4.1.6 Нормирование работы за персональным компьютером и организация перерывов	70
4.1.7 Требования к графическому интерфейсу программного обеспечения	72
4.2 Экологичность	73
4.3 Чрезвычайные ситуации	74
Заключение	77
Библиографические ссылки	78
Библиографический список	79
Приложение А	81
Приложение Б	82
Приложение В	83

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей преддипломной работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

ISO/IEC 19505-2012. Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) Part 2: Superstructure.

ГОСТ Р 50571.5.54 Электроустановки низковольтные. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов

ГОСТ Р 50948-2001 Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности

ГОСТ Р 52872-2019 Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности

Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации»

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ

Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ

ISO/IEC 19505-2012 Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) Part 2: Superstructure

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ЭДО – система обмена юридически значимыми документами в электронном виде между организациями и государственными структурами;

Внутренняя встреча – видеоконференция на платформе КТолк для сотрудников;

Внешняя встреча – видеоконференция с клиентами на платформе КТолк;

API – программный интерфейс, предоставляющий набор функций и протоколов для взаимодействия между программными компонентами;

CRM – система управления взаимоотношениями с клиентами, предназначенная для автоматизации процессов продаж, маркетинга, поддержки и обслуживания;

Битрикс24 – облачная и коробочная платформа для управления бизнесом, включающая инструменты CRM, задач и проектов, и автоматизации бизнес-процессов. Обладает API для интеграции со сторонними системами;

HTTPS – защищённая версия HTTP, использующая шифрование (TLS/SSL) для безопасной передачи данных;

JSON – текстовый формат обмена данными;

JWT – стандарт для обмена данными в формате JSON, часто используемый для авторизации и аутентификации;

OAuth 2.0 – протокол авторизации, позволяющий сторонним приложениям получать ограниченный доступ к ресурсам пользователя без передачи его учетных данных. В Bitrix24 используется для интеграции приложений с REST API;

REST API – архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети.

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа выполнена в рамках научно-исследовательской и производственной практики по направлению подготовки 09.03.04 – «Программная инженерия» и посвящена разработке программного обеспечения для интеграции сервиса видеоконференций Контур Толк с CRM-системой Битрикс24. Целью работы стало создание модуля, позволяющего организовывать внутренние и внешние видеовстречи с минимальными временными затратами со стороны сотрудников, а также автоматизировать ряд действий, ранее выполнявшихся вручную – таких как генерация ссылок, создание событий в календаре компании и отправка уведомлений.

Актуальность исследования обусловлена растущей необходимостью автоматизации коммуникационных процессов внутри организаций и повышения эффективности взаимодействия с клиентами. При внедрении современных CRM-платформ всё более востребованной становится возможность встраивания внешних сервисов в интерфейс корпоративных систем, при этом универсальные решения часто не учитывают особенностей бизнес-процессов конкретных компаний. Разработка специализированного модуля позволяет закрыть эту потребность, обеспечивая глубокую интеграцию между платформой КТолк и внутренней логикой Битрикс24.

Целью работы является проектирование и реализация программного модуля, обеспечивающего автоматизированное создание видеоконференций на платформе Контур Толк через интерфейс Битрикс24 с привязкой к этапам сделок и поддержкой внутренней и внешней коммуникации.

Для достижения поставленной цели в рамках исследования необходимо было решить следующие задачи:

- выполнить анализ возможностей API Битрикс24 и КТолк с учётом требований безопасности и механизмов аутентификации;
- разработать архитектуру интеграционного решения, обеспечивающего взаимодействие с двумя внешними сервисами;

- выполнить логическое и физическое проектирование базы данных с учётом нормализации и обеспечения целостности данных;
- определить средства реализации серверной и клиентской частей приложения, обосновав выбор технологий;
- реализовать программное обеспечение с использованием выбранного стека и провести тестирование его работы в условиях, приближенных к реальной эксплуатации.

Объектом исследования выступает процесс интеграции видеоконференцсвязи в систему управления взаимоотношениями с клиентами, а предметом – проектирование и реализация программного решения, обеспечивающего автоматизированное создание встреч и уведомлений. Новизна работы заключается в комплексной интеграции платформы КТолк в CRM-интерфейс, с возможностью масштабирования и настройки на уровне отдельных этапов сделки.

Результаты работы демонстрируют, что предложенное решение соответствует поставленным требованиям, обеспечивает функциональную полноту и может быть внедрено в реальную корпоративную инфраструктуру без существенных затрат на адаптацию.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Общие сведения и организационная структура ООО «ДВ Климат»

Исследуемым объектом является ООО «ДВ Климат», зарегистрированная 7 октября 2021 года. Руководителем компании является Касымов Рамиз Бегляр Оглы. Компания специализируется на производстве санитарно-технических работ, монтаже отопительных систем и систем кондиционирования воздуха, а также розничной продаже запчастей к холодильному оборудованию.

Исследуемая компания имеет несколько отделов, в каждом из которых есть несколько сотрудников. Для эффективного взаимодействия между отделами и отделов с клиентами используется CRM-система Битрикс24.

В ходе выполнения анализа организационной структуры предприятия была выявлена структура, представленная на рисунке 1.1.

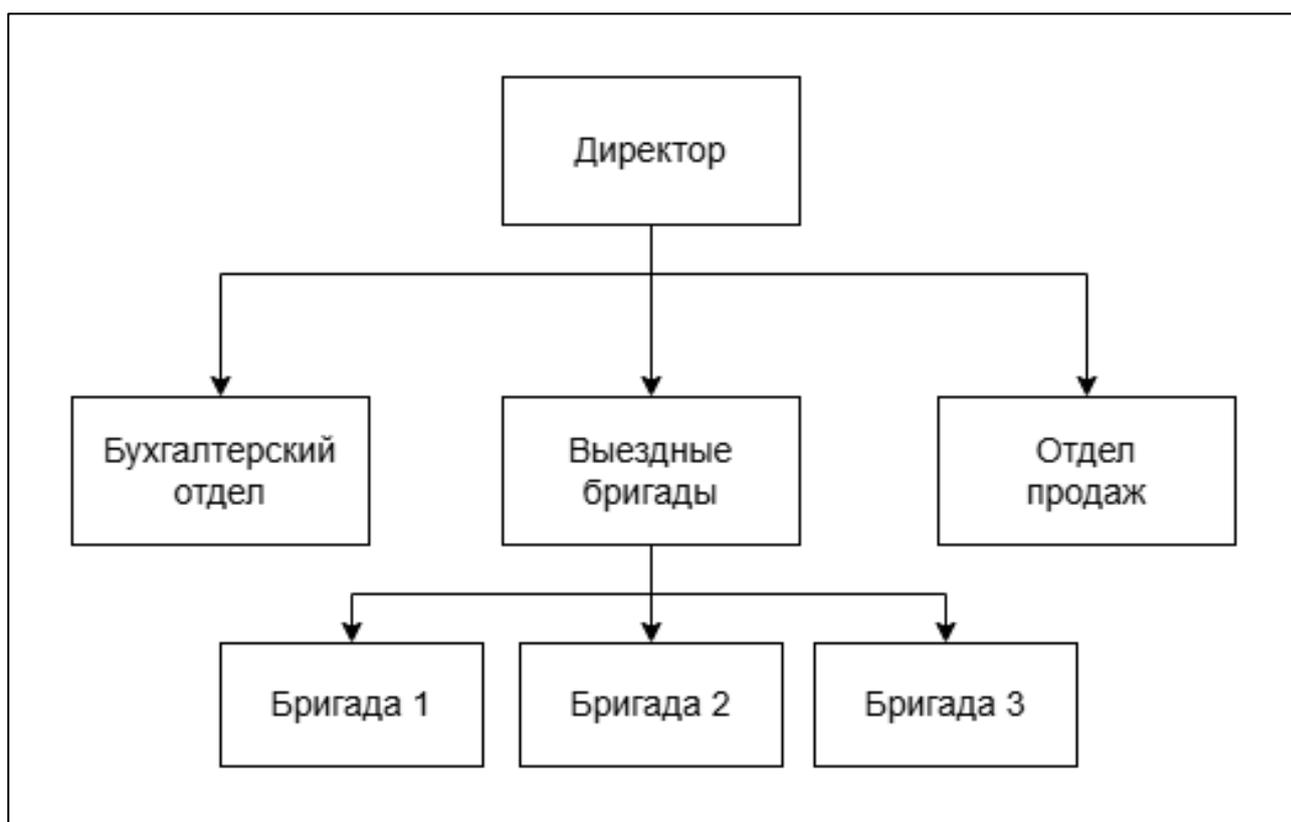


Рисунок 1.1 – Организационная структура предприятия ООО «ДВ Климат»

Директор выполняет следующие функции:

- осуществление руководства деятельностью компании;
- представление предприятия во всех учреждениях и организациях, в судах и т.д.;

- заключение сделок и договоров с иными организациями;
- утверждение организационной структуры организации;
- прием на работу и увольнение работников организации, заключение, изменение и расторжение трудовых договоров;

- организация работы других отделов;
- заказ запчастей и материалов для оборудования;
- взаимодействия с поставщиками;
- контроль качества и сроков поставок.

В подчинении директора находятся все отделы и работники организации.

Обязанности бухгалтерского отдела:

- ведение финансового учета;
- подготовка и сдача отчетности;
- расчет заработной платы;
- контроль платежей и дебиторской задолженности;
- обработка первичной документации.

Обязанности выездных бригад:

- техническое обслуживание оборудования (вентиляция, кондиционеры, холодильники, рефконтейнеры);
- выполнение монтажных и ремонтных работ;
- диагностика и устранение неисправностей;
- взаимодействие с клиентами на объектах;
- отчетность о выполненных работах в CRM.

Обязанности отдела продаж:

- поиск и привлечение клиентов;
- консультирование по продукции и услугам;

- заключение договоров с клиентами;
- ведение сделок в CRM-системе Битрикс24;
- координация с выездными бригадами для выполнения заказов.

1.2 Анализ бизнес-процессов и документооборота предприятия

Предприятие ООО «ДВ Климат» занимается обслуживанием холодильного оборудования магазинов и предприятий общепита, а также продажей как запчастей для ремонта бытового и коммерческого холодильного оборудования, так и само холодильное оборудование.

Продажа осуществляется через сервисы, описанные в пункте 1.3. Описание бизнес-процессов при продаже товаров клиентам показано на рисунке 1.2.

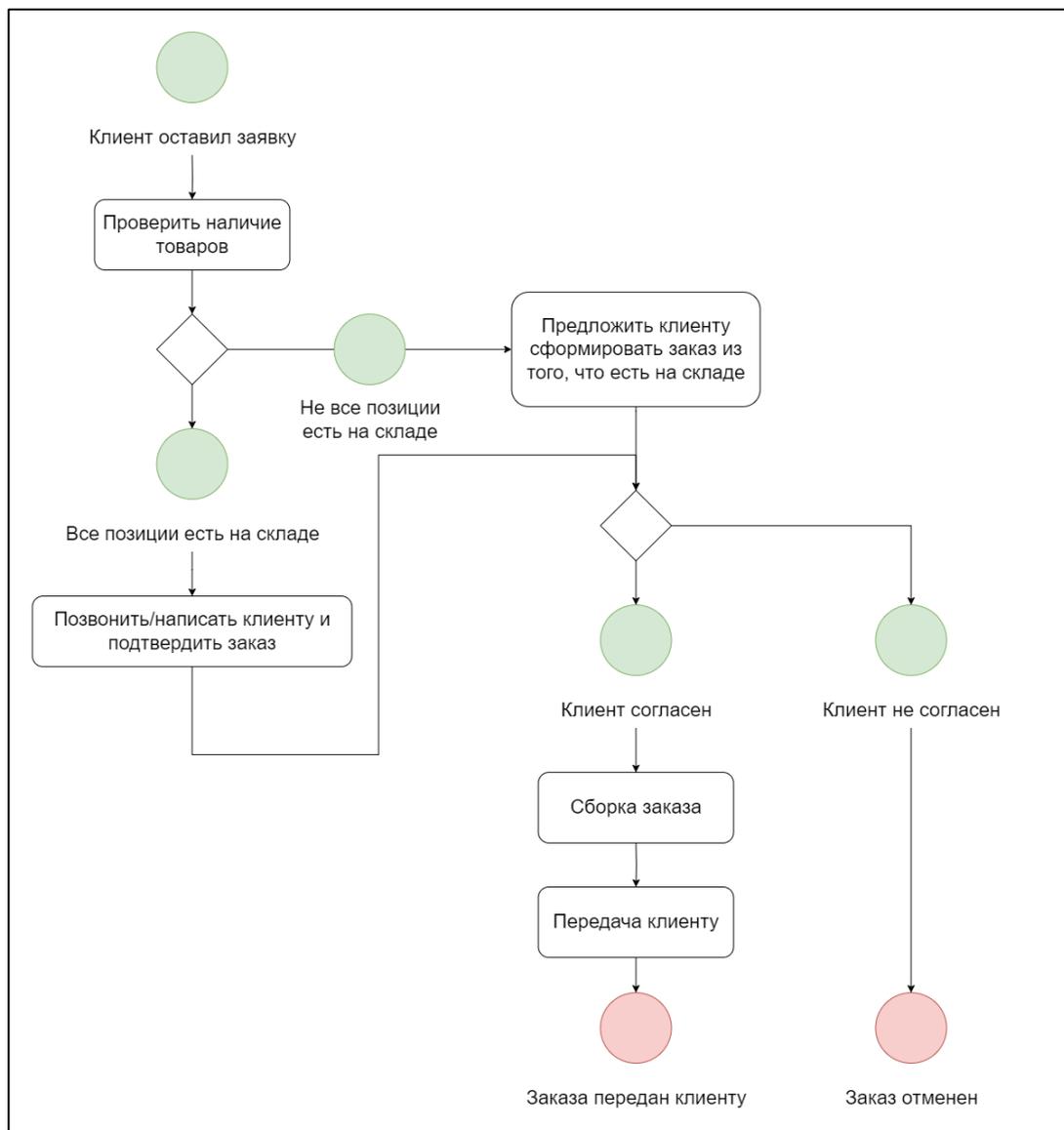


Рисунок 1.2 – Бизнес-процессы при продаже товаров клиенту

В данном процессе взаимодействия с клиентом имеются этапы, на которых предполагается связь с клиентом, например этап, предполагающий подтверждение заказа. Данное действие имеет потенциал для автоматизации.

Документооборот предприятия ООО «ДВ Климат» представляет собой тщательно организованную систему, которая охватывает процессы создания, обработки, хранения и передачи документов, обеспечивая эффективное функционирование компании. Этот процесс играет ключевую роль в поддержании прозрачности бизнес-процессов, координации работы между отделами и взаимодействия с внешними контрагентами. Основная часть документооборота интегрирована в CRM-систему Битрикс24, что позволяет автоматизировать рутинные операции, минимизировать ручной труд сотрудников, улучшить взаимодействие между отделами и повысить общую производительность компании. Использование Битрикс24 также способствует централизованному хранению данных, упрощению доступа к информации и снижению вероятности ошибок, связанных с человеческим фактором.

Входящие документы, поступающие в компанию, включают в себя разнообразные типы корреспонденции, такие как запросы от клиентов на оказание услуг (например, монтаж систем кондиционирования или обслуживание оборудования), счета и счет-фактуры от поставщиков, а также предложения по поставкам материалов и комплектующих. Кроме того, к входящим документам относятся официальные письма и запросы от государственных органов, которые могут касаться отчетности или других юридически значимых аспектов деятельности компании. Все эти документы поступают в компанию через различные каналы, включая электронную почту, системы ЭДО (электронного документооборота) или непосредственно через интерфейс Битрикс24 (например, запросы с сайта компании). После поступления они автоматически или вручную распределяются ответственным сотрудникам для дальнейшей обработки с использованием функционала Битрикс24. Например, запросы от клиентов направляются в отдел продаж, а счета от поставщиков – в бухгалтерский отдел, что обеспечивает оперативное реагирование и минимизацию задержек.

Исходящие документы, формируемые компанией, также охватывают широкий спектр деловой корреспонденции, необходимой для ведения бизнеса. К ним относятся счета и счет-фактуры, выставляемые клиентам за оказанные услуги, акты о выполненных работах, которые подтверждают факт выполнения монтажных или ремонтных работ, а также коммерческие предложения, направляемые потенциальным клиентам для привлечения новых заказов. Кроме того, компания формирует договоры с клиентами и поставщиками, которые регулируют условия сотрудничества, и отчетность для государственных органов, включая налоговые декларации и другие обязательные документы. Эти документы создаются преимущественно в системе 1С Бухгалтерия, которая используется для учета финансовых операций и формирования юридически значимых документов. После создания документы отправляются контрагентам через системы ЭДО СБИС и ЭДО Контур, которые обеспечивают юридическую значимость и безопасность передачи данных, либо через Битрикс24, если требуется оперативное информирование клиента, например, отправка коммерческого предложения или акта выполненных работ. Такой подход позволяет компании эффективно управлять исходящим потоком документов, сокращать время на их обработку и обеспечивать соответствие требованиям законодательства.

Для более наглядного представления документооборота предприятия были разработаны схемы, которые отражают как внешние, так и внутренние процессы обмена документами. Схема внешнего документооборота, представленная в приложении А, демонстрирует взаимодействие ООО «ДВ Климат» с внешними контрагентами, включая клиентов, поставщиков и государственные органы. Схема внутреннего документооборота, приведенная в приложении Б, иллюстрирует процессы обмена документами между отделами компании, такими как директор, бухгалтерский отдел, отдел продаж и выездные бригады, с акцентом на автоматизацию через Битрикс24. Эти схемы помогают систематизировать документооборот, выявить узкие места и оптимизировать процессы взаимодействия как внутри компании, так и с внешними сторонами.

1.3 Обзор информационно-коммуникационных технологий предприятия

ООО «ДВ Климат» активно использует современные информационно-коммуникационные технологии для оптимизации бизнес-процессов, взаимодействия с клиентами и обеспечения внутренней безопасности. Основные компоненты ИКТ включают:

- CRM-систему – используется для управления взаимоотношениями с клиентами, ведения сделок, координации задач между отделами и автоматизации бизнес-процессов. Функционал включает создание и отслеживание сделок, управление календарем компании, рассылку уведомлений и хранение документов.

- ERP-системы – применяются системы ЭДО Контур и ЭДО СБИС для обмена юридически значимыми документами (счета, акты, накладные) с контрагентами. ЭДО интегрировано с бухгалтерским учетом, что позволяет автоматизировать обработку финансовых документов и минимизировать бумажный документооборот. ERP-функционал частично реализован через интеграцию ЭДО с внутренними системами компании, обеспечивая контроль над закупками, продажами и складскими операциями.

- Система безопасности – включает программные и аппаратные средства защиты данных, такие как межсетевые экраны, антивирусное ПО и системы контроля доступа. Доступ к CRM и другим системам осуществляется по ролевым моделям, где права сотрудников зависят от их должностных обязанностей. Удаленное подключение к серверам осуществляется через защищенные протоколы (RDP), что обеспечивает безопасность передачи данных.

ИТ-инфраструктура компании построена вокруг двух серверов, обеспечивающих надежность и доступность данных, а также включает веб-ресурсы для взаимодействия с клиентами:

- Основной сервер компании – базируется в городе Благовещенск, является основным узлом инфраструктуры, на котором развернуты системы 1С: Торговля и 1С: Бухгалтерия. Используется для учета товарооборота, финансовых операций и формирования отчетности. Сотрудники подключаются к главному серверу посредством протокола удаленного рабочего стола (RDP), что позволяет работать с 1С из любой

точки с доступом в интернет, обеспечивая при этом безопасность через аутентификацию и шифрование. Сервер поддерживает интеграцию с Битрикс24 для передачи данных о сделках и складских запасах.

– Вспомогательный сервер – базируется на дальнем востоке, используется для синхронизации данных между 1С: Торговля и другими рабочими станциями компании. Обеспечивает бесперебойную передачу информации между главным сервером и клиентскими устройствами сотрудников, минимизируя задержки и конфликты данных. Хранит резервные копии данных для повышения надежности системы.

– Веб-сайт компании – находится по адресу <https://klimatdv.ru> служит для представления компании в интернете, продвижения услуг и продукции (монтаж систем вентиляции, кондиционирования, холодильного оборудования). Содержит каталог товаров, контактную информацию и форму обратной связи для потенциальных клиентов. Интегрирован с Битрикс24 через виджеты, позволяющие автоматически регистрировать запросы с сайта как лиды в CRM-системе. Используется как инструмент маркетинга.

1.4 Обзор существующих аналогов

При анализе бизнес-процессов предприятия узким местом оказались этапы, связанные с коммуникацией с клиентами.

1.4.1 Анализ сервисов видеоконференций

Было решено интегрировать сервис видеоконференций в портал Битрикс24 компании. Для этого были отобраны следующие сервисы видеоконференций: Яндекс Телемост, Контур Толк, Zoom. Необходимые требования для сервиса включают хорошее качество связи, а также наличие API для интеграции со сторонними сервисам. Все три сервиса удовлетворяют требованиям, соответственно далее будет проведен более детальный анализ.

Яндекс Телемост – сервис видеоконференций, интегрированный в экосистему Яндекс 360, предназначенный для организации рабочих и личных встреч. Максимальное количество участников во встрече составляет 500 человек, что делает сервис подходящим для крупных мероприятий, включая вебинары и корпоративные собрания.

Данный функционал компании не нужен. Функционал внешней ссылки реализован: участники могут присоединиться к встрече без регистрации, просто перейдя по предоставленной ссылке, что упрощает доступ для клиентов. Наличие API подтверждено, что позволяет интегрировать сервис с внешними системами, включая CRM, хотя настройка автоматизированных процессов в Битрикс24 требует дополнительных усилий. Качество связи высокое, поддерживается передача видео в разрешении до 4К при стабильном интернет-соединении, что обеспечивает четкость изображения и звука даже в условиях высокой нагрузки. Базовый тариф бесплатный, поддерживает до 40 участников и не имеет ограничений по времени встреч, однако использование API доступно только на платных тарифах. Платные тарифы в рамках подписки Яндекс 360 начинаются от 299 руб./мес. за пользователя и включают расширенные функции, такие как:

- 100 Гб места в облаке Яндекс для каждого сотрудника;
- до 100 участников на встречах;
- конспект видеовстречи с YandexGPT;
- видеовстречи без ограничения по времени;
- использование внешнего API;
- интеграция с другими сервисами Яндекс.

Ограничения по количеству пользователей в тарифах зависят от типа подписки, но для большинства корпоративных решений достаточно одного аккаунта администратора для управления встречами.

Контур Толк – российская платформа видеоконференций, разработанная для корпоративного сегмента и зарегистрированная в реестре отечественного ПО. Сервис поддерживает до 100 участников во встрече, что удовлетворяет потребности малых и средних предприятий, таких как ООО «ДВ Климат», для внутренних и внешних коммуникаций. Функционал внешней ссылки реализован: участники могут присоединиться к видеоконференции без регистрации в системе, что упрощает взаимодействие с клиентами и контрагентами. API Контур отличается высокой гибкостью и простотой интеграции, позволяя автоматизировать создание встреч, управление календарем.

Качество связи стабильно благодаря оптимизированным российским серверам. Базовый тариф бесплатный, поддерживает до 100 участников без ограничений по времени, однако не поддерживается использование внешнего API. Платные тарифы начинаются от 750 руб./мес. за пользователя, включая дополнительные функции, такие как:

- до 100 участников в одной встрече;
- 1 Гб облачных записей;
- внутренний календарь;
- количество зарегистрированных пользователей не ограничено;
- интерактивные доски;
- телефония по SIP.

Рассмотрим подробнее пункт с телефонией. Подключение по SIP обеспечивает возможность использовать собственную телефонию для организации подключения к встречам в Толке.

Zoom – международная платформа видеоконференций, официально недоступная в России, однако широко используемая в корпоративной и образовательной сферах. Так что будем рассматривать бесплатный базовый тариф, который имеет следующий функционал:

- конференции продолжительностью до 40 минут;
- до 100 участников в одной встрече;
- почта и календарь;
- доступен один пользователь;
- ограниченный доступ к Zoom API, позволяющие создавать встречи.

При сравнении сервисов видеоконференций для интеграции с порталом Битрикс24 компании ООО «ДВ Климат» ключевым фактором стало наличие SIP-телефонии в Контур Толк.

SIP-телефония позволяет интегрировать собственную телефонную систему для подключения к видеоконференциям, обеспечивая возможность участия клиентов в

конференциях через телефонию. Это особенно важно для ООО «ДВ Климат», где взаимодействие с клиентами и контрагентами часто требует оперативной связи с лицами, не использующими видеоконференционные платформы. Собеседник звонит по номеру и становится участником встречи, участвуя в беседе как при обычном телефонном разговоре, что упрощает коммуникацию без необходимости установки дополнительного ПО или регистрации.

1.4.2 Анализ существующих приложений для интеграции сервиса КТолк внутри портала Битрикс24

Для анализа приложений, интегрирующих сервис видеоконференций Контур Толк, изучены доступные решения и их возможности. Единственным подходящим под требования приложением оказалось приложение «2meetup», которое позволяет планировать видеоконференции в разных сервисах, включая КТолк.

Приложение автоматически создает ссылки на встречи, сохраняет их в собственной системе CRM и отправляет напоминания через мессенджеры.

Данное приложение имеет необходимый функционал, однако имеет собственные тарифные планы. Бесплатный тариф не предусмотрен, а минимальная стоимость платного тарифа составляет 948 руб./мес.

Минусами данной системы является высокая стоимость и наличие избыточного функционала. Система «2meetup» является CRM-системой, где есть учет клиентов, собственный календарь и т.д.

Также стоит упомянуть встроенный сервис Битрикс24 Синк, который позволяет запускать видеозвонки прямо из чатов, задач или календаря. Он удобен для внутренних коммуникаций, так как не требует сторонних инструментов и сохраняет историю обсуждений. Но качество связи часто подводит: пользователи сталкиваются с перебоями и плохой слышимостью, особенно при слабом интернете. Задержки в передаче звука и видео заметны, что мешает эффективной работе. Кроме того, Битрикс24 Синк не поддерживает SIP-телефонию, из-за чего подключить клиентов через телефонные звонки невозможно, а это важно для взаимодействия с внешними участниками.

Таким образом, разработка программного обеспечения «КТолк Битрикс24» для организации ООО «ДВ Климат» является оптимальным инструментом оптимизации бизнес-процессов компании, обеспечив автоматизацию видеоконференций.

1.5 Функции программного обеспечения для автоматического создания видеоконференций

Основной задачей является автоматизация создания видеоконференций на платформе Контур Толк через интерфейс Битрикс24, обеспечивая интеграцию с бизнес-процессами компании. Модуль позволяет организовывать внутренние и внешние встречи, минимизируя ручные операции, такие как переключение между системами или копирование ссылок, и повышая эффективность взаимодействия сотрудников и клиентов.

Целями реализации данного ПО являются:

- упрощение организации видеоконференций, путем интеграции функционала КТолк в привычный интерфейс Битрикс24;
- автоматизация уведомления и создание событий в календаре компании для внутренних встреч;
- обеспечение автоматического создания внешних встреч на определенных этапах сделок с сохранением ссылок в CRM;
- повышение прозрачности и скорости коммуникаций внутри компании и с клиентами;
- сокращение временных затрат сотрудников на организацию встреч и устранение вероятности ошибок при ручной настройке.

Требования к проектируемому программному обеспечению были оформлены в виде технического задания в соответствии с ГОСТ 19.201 [1]. Полученное техническое задание приведено в приложении В.

Варианты использования приведены на рисунке 1.3.

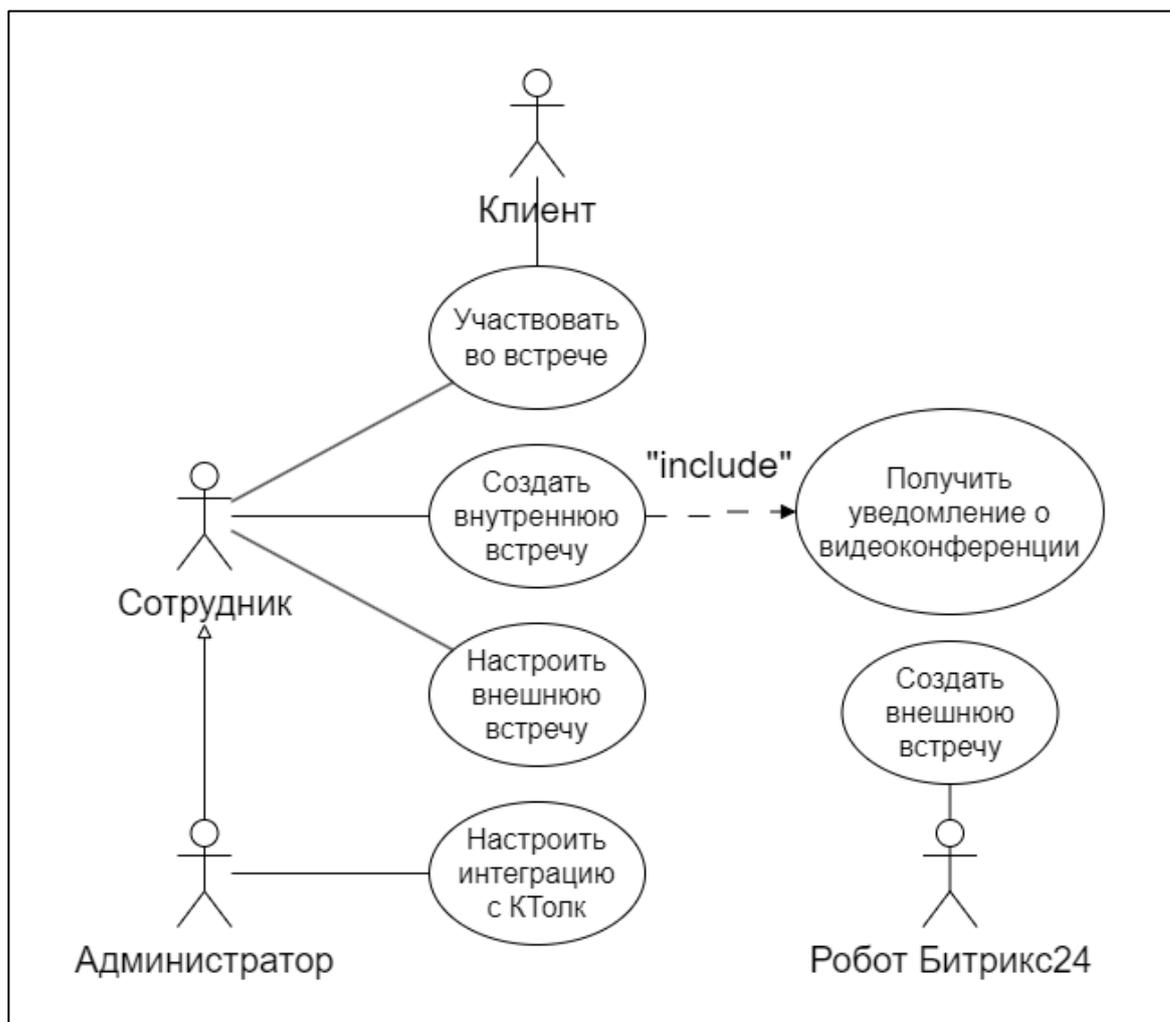


Рисунок 1.3 – Диаграмма вариантов использования проектируемого ПО

Таким образом, были выделены следующие актеры:

- сотрудник – сотрудник компании, которой принадлежит портал Битрикс24, в котором работает программное обеспечение;
- администратор – администратор портала Битрикс24, тоже является сотрудником, только с повышенным уровнем доступа к функциям портала Битрикс24;
- клиент – внешний актер, не имеет доступа к Битрикс24, взаимодействует через платформу КТолк;
- робот Битрикс24 – подпрограмма Битрикс24, отправляющая запросы к программному обеспечению КТолк Битрикс24. Настройка этих запросом происходит любым сотрудником.

Были выделены следующие варианты использования:

- участвовать во встрече – может любой актер, кроме робота;
- создать внутреннюю встречу – внутреннюю встречу может создать любой сотрудник;
- настроить внешнюю встречу – настроить внешнюю встречу может любой сотрудник;
- настроить интеграцию с КТолк – настроить интеграцию путем ввода данных пространства КТолк может только администратор;
- получить уведомление о видеоконференции – уведомление приходит всем пользователям портала Битрикс24;
- создать внешнюю встречу – может только подпрограмма в виде робота Битрикс24, происходит автоматически при срабатывании нужного события.

1.6 Рассмотрение API сторонних сервисов

Данное программное обеспечение взаимодействует с набором сторонних сервисов, таких как Контур API для создания видеоконференций на платформе КТолк, Битрикс24 API для взаимодействия с Битрикс порталом компании.

1.6.1 Битрикс24 API

Описание начнем с Битрикс24 API, который предоставляется платформой Битрикс24 и является мощным инструментом для интеграции с CRM-системой. Этот программный интерфейс позволяет разработчикам взаимодействовать с различными функциональными возможностями системы, обеспечивая управление сущностями, обработку событий и выполнение HTTP-запросов. Битрикс24 API широко используется для автоматизации бизнес-процессов, синхронизации данных и расширения функционала платформы. Обмен данными между приложением и API осуществляется с использованием формата JSON, который обеспечивает структурированное представление информации и упрощает ее обработку. Такой подход гарантирует высокую совместимость с современными веб-технологиями и позволяет эффективно передавать данные даже при сложных интеграциях.

Интерфейс Битрикс24 API поддерживает несколько способов интеграции, что делает его гибким инструментом для различных сценариев использования. Одним из

основных методов является использование входящих и исходящих вебхуков [2], которые позволяют приложению получать уведомления о событиях в CRM (например, изменение статуса сделки) или отправлять команды для выполнения определенных действий. Вебхуки особенно полезны для реализации реактивных процессов. API также поддерживает интеграцию через протокол OAuth 2.0, который обеспечивает безопасную аутентификацию и авторизацию. Этот протокол предполагает использование токенов доступа с ограниченным сроком действия, что позволяет минимизировать риски несанкционированного доступа. Для обновления просроченных токенов используется токен обновления токена доступа, что обеспечивает непрерывность работы приложения без необходимости повторной авторизации пользователя. Такой подход соответствует современным стандартам безопасности и широко применяется в интеграционных решениях, где требуется надежное взаимодействие с внешними системами. Для реализации данного программного обеспечения будет использоваться протокол OAuth 2.0.

Для выполнения запросов к Битрикс24 API необходимо предоставить ряд параметров, которые обеспечивают корректное подключение и аутентификацию. Эти параметры включают уникальный адрес портала, идентификатор портала, а также токены доступа и обновления. Подробное описание необходимых данных представлено в таблице 1, где указаны их назначение и примеры значений.

Таблица 1 – Параметры для взаимодействия с Битрикс24 API

Название параметра	Описание параметра	Пример параметра
Адрес портала	Уникальный адрес конкретного портала Битрикс24	https://b24-2uy2tc.bitrix24.ru/rest/
Идентификатор портала	Уникальный идентификатор конкретного портала Битрикс24	a59ab911331d00614fa13baa22c3eae
Токен доступа	Токен доступа, необходимый для выполнения запросов и идентификации пользователя, выполняющего этот запрос. Время жизни 3600 секунд.	90b320670072b5a20072b5a60000001605407105198cd25093bc97cd0773c4787f062
Токен обновления	Токен обновления токена доступа, необходимый для обновления просрочившегося токена доступа access_token. Время жизни 30 дней.	90b320670072b5a20072b5a600000001605407105198cd25093bc97cd0773c4787f062

Эти параметры обеспечивают надежное и безопасное взаимодействие с Битрикс24 API, позволяя модулю интеграции выполнять запросы на создание событий, сохранение данных и отправку уведомлений, что является основой для реализации функционала автоматического создания видеоконференций.

Простой запрос на выполнение к Битрикс24 API имеет следующий вид: `https://client_endpoint/method?params`, где `client_endpoint` – адрес портала, `method` – выполняемый метод, например, `calendar.section.add`, добавляющий новый календарь. В качестве параметров передаются данные, необходимые для выполнения методов, а также токен доступа, передаваемый в качестве параметра «`auth`».

Чтобы обновить просроченный токен доступа необходимо сделать запрос по адресу `https://oauth.bitrix.info/oauth/token/`, передав токен обновления.

1.6.2 Контур API

Программный интерфейс Контур API разработан для взаимодействия с сервисами Контур. Этот API предоставляет разработчикам широкий набор возможностей, позволяя управлять ключевыми элементами инфраструктуры КТолк, такими как встречи, комнаты и календарь. С помощью API можно создавать видеоконференции, настраивать их параметры (например, дату, время, участников), управлять доступом к виртуальным комнатам, а также синхронизировать события с календарем пользователей.

Обмен данными между разрабатываемым модулем и Контур Толк API осуществляется посредством HTTP-запросов. Для структурирования данных используется формат JSON, который является стандартом в современных веб-приложениях благодаря своей простоте, читаемости и совместимости с большинством языков программирования. Такой подход позволяет легко передавать сложные структуры данных, а также обрабатывать ответы от API, содержащие, например, ссылки на созданные встречи. HTTP-запросы гарантируют шифрование данных, что особенно важно при работе с конфиденциальной информацией.

Для выполнения запросов к Контур API требуется набор параметров, которые обеспечивают аутентификацию и идентификацию в системе. Эти параметры включают уникальный идентификатор портала КТолк, адрес электронной почты администратора и API-ключ, необходимый для авторизации запросов. Каждый из этих параметров играет важную роль в обеспечении корректного взаимодействия с сервисом: идентификатор портала позволяет определить, в каком пространстве создается видеоконференция, адрес администратора используется для управления правами доступа, а API-ключ подтверждает легитимность запросов. Подробное описание этих параметров, включая их назначение и примеры значений, представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры для взаимодействия с Контур API

Название параметра	Описание параметра	Пример параметра
Имя пространства КТолк	Выступает в качестве уникального идентификатора в системе Контур.	ih0gdr8e
Почта администратора	Для создания видеоконференций необходим почтовый ящик администратора пространства КТолк.	adminktalk@klimatdv.ru
API ключ	API ключ портала КТолк, необходимый для выполнения запросов к интерфейсу.	48nwhh0ahohSIToqnvBEa KJcBuWV2ie8

Для создания встречи необходимо сделать HTTP-запрос по адресу https://space_name.ktalk.ru/api/emailCalendar/email, где space_name – имя пространства КТолк, а email – почта администратор пространства КТолк. Для создания встречи также необходим API-ключ, который передается с запросом в заголовке «X-Auth-Token».

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

2.1 Функциональная модель

Для описания взаимодействия программного обеспечения используем функциональную модель в нотации IDEF0, приведенную на рисунке 2.1.

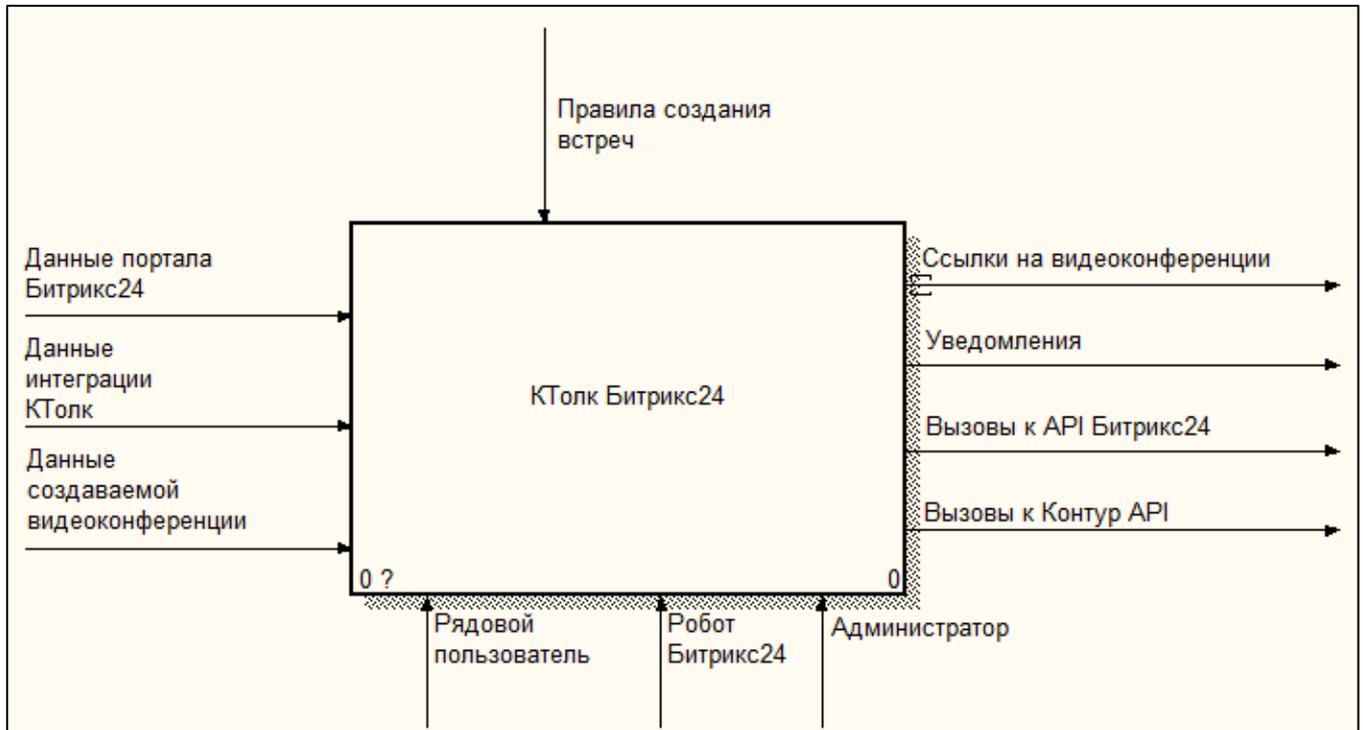


Рисунок 2.1 – Функциональная модель в нотации IDEF0

В центре диаграммы расположена разрабатываемая система «КТолк Битрикс24», представляющая собой основную функциональную единицу модели, обеспечивающую интеграцию сервиса видеоконференций Контур Толк с CRM-системой Битрикс24.

С левой стороны представлены входные данные, поступающие в систему. Это в первую очередь учетные данные и конфигурационные параметры, необходимые для работы с внешними API-интерфейсами.

Справа расположены выходные данные, включающие ссылки на видеоконференции, которые создаются в КТолк и сохраняются в соответствующих сделках или

событиях в Битрикс24. Также формируются уведомления, отправляемые сотрудникам в ленту и календарь компании для внутренних встреч. Помимо этого, система формирует и отправляет вызовы к API Контур и Битрикс24, что позволяет наладить двустороннюю интеграцию с внешними сервисами, обеспечивающими функции видеоконференций и управление бизнес-процессами.

В нижней части диаграммы расположены механизмы, то есть ресурсы, участвующие в выполнении функций. С одной стороны, это сотрудник Битрикс24, инициирующий действия, связанные с созданием видеоконференций, с другой – администратор, ответственный за настройку системы «КТолк Битрикс24» и ввод учетных данных. Также на диаграмме изображен Робот Битрикс24, являющийся небольшой подпрограммой внутри портала Битрикс24, создающая внешнюю встречу с клиентом внутри сделки, срабатывающая при наступлении определенных событий, настраиваемых пользователями.

В верхней части указаны управляющие воздействия, которые направляют выполнение функций системы. Настройки для интеграции Контур Толк с Битрикс24, такие как: название пространства КТолк, электронная почта администратора и ключ API.

Перейдем к декомпозиции первого уровня, показанной на рисунке 2.2.

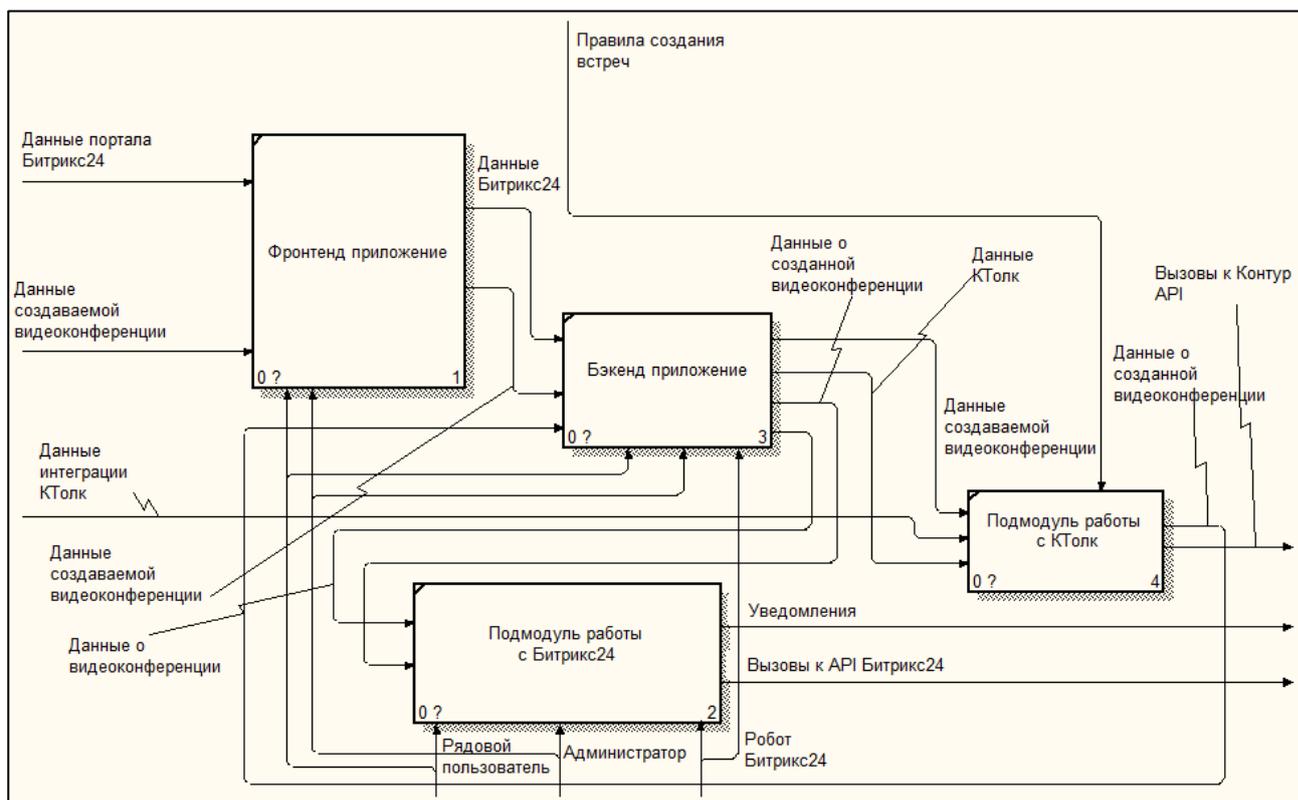


Рисунок 2.2 – Декомпозиция первого уровня функциональной модели

На диаграмме, представленной выше, изображена декомпозиция первого уровня функциональной модели разрабатываемого программного обеспечения, реализующего интеграцию сервиса видеоконференций Контур Толк с корпоративной платформой Битрикс24. Данная модель отражает структуру взаимодействия между основными подсистемами и внешними объектами в процессе создания и управления видеоконференциями в рамках бизнес-процессов компании.

Центральным компонентом системы выступает бэкенд-приложение, обеспечивающее координацию логики взаимодействия между пользовательским интерфейсом, подсистемами интеграции и внешними API. Входными данными для бэкенда служит информация, поступающая от фронтенд-приложения, включая адрес портала Битрикс24, идентификатор портала, токены доступа и обновления, а также параметры создаваемой видеоконференции. Эти данные используются для инициализации процессов формирования конференций и дальнейшей передачи информации в соответствующие модули.

Фронтенд-приложение выполняет функции интерфейса взаимодействия пользователя с системой. Оно получает исходные данные от портала Битрикс24, передаёт их на бэкенд, а также отображает информацию, поступающую из остальных компонентов, обеспечивая обратную связь с пользователем.

Подмодуль работы с Битрикс24 реализует взаимодействие с внешними объектами платформы, включая рядового пользователя, администратора и робота бизнес-процессов. Этот компонент отвечает за вызовы к API Битрикс24, формирование уведомлений, а также передачу информации о видеоконференциях в систему. Полученные от бэкенда данные обрабатываются и используются для создания событий, соответствующих логике бизнес-процессов.

Подмодуль работы с КТолк предназначен для осуществления интеграции с платформой Контур Толк. В рамках своей работы он принимает от бэкенда параметры, необходимые для инициализации конференции, включая имя пространства, электронную почту администратора и API-ключ. Далее осуществляется обращение к внешнему API сервиса, результатом которого являются данные о созданной видеоконференции. Указанные данные передаются обратно в бэкенд-приложение и далее используются для обновления информации в системе.

Таким образом, представленный уровень декомпозиции демонстрирует распределение функциональных обязанностей между компонентами системы, определяет последовательность потоков данных и формализует архитектурную модель взаимодействия для достижения основной цели – автоматизации создания и управления видеоконференциями в рамках платформы Битрикс24 с использованием возможностей сервиса Контур Толк.

2.2 Архитектурное проектирование

2.2.1 Выбор архитектуры разрабатываемой системы

Для разработки модуля интеграции сервиса видеоконференций Контур Толк с CRM-системой Битрикс24 выбрана клиент-серверная архитектура, которая обеспечивает гибкость и масштабируемость [3]. Для обоснования выбора опишем ещё один

возможный вариант реализации – монолитное приложение, рассмотрим плюсы и минусы данного подхода.

В монолитном подходе вся функциональность системы реализуется в рамках единого приложения, где все компоненты объединены в одну кодовую базу. Такой подход имеет свои преимущества: он прост в разработке на ранних этапах, так как не требует сложной настройки взаимодействия между компонентами, а развертывание осуществляется единым блоком, что упрощает управление в условиях ограниченных сроков. Кроме того, монолитная архитектура позволяет быстрее начать разработку, поскольку все функции тесно связаны и используют общие ресурсы, такие как одна база данных или общий сервер. Однако при более детальном анализе задач проекта стало очевидно, что монолитная архитектура не отвечает потребностям модуля интеграции.

Клиент-серверная архитектура же состоит из двух частей: клиент и сервер.

Клиентская часть работает независимо от серверной, взаимодействие между ними осуществляется по протоколу HTTP с передачей данных в формате JSON, что соответствует стандартам REST-архитектуры. Клиент инициирует выполнение методов на сервере, а в ответ получает необходимые данные.

Серверная часть реализована в виде монолитного приложения, структурированного по модульному принципу, где каждый модуль отвечает за строго определенный участок функциональности.

Архитектура системы интеграции КТолк Битрикс24 показана на рисунке 2.3.

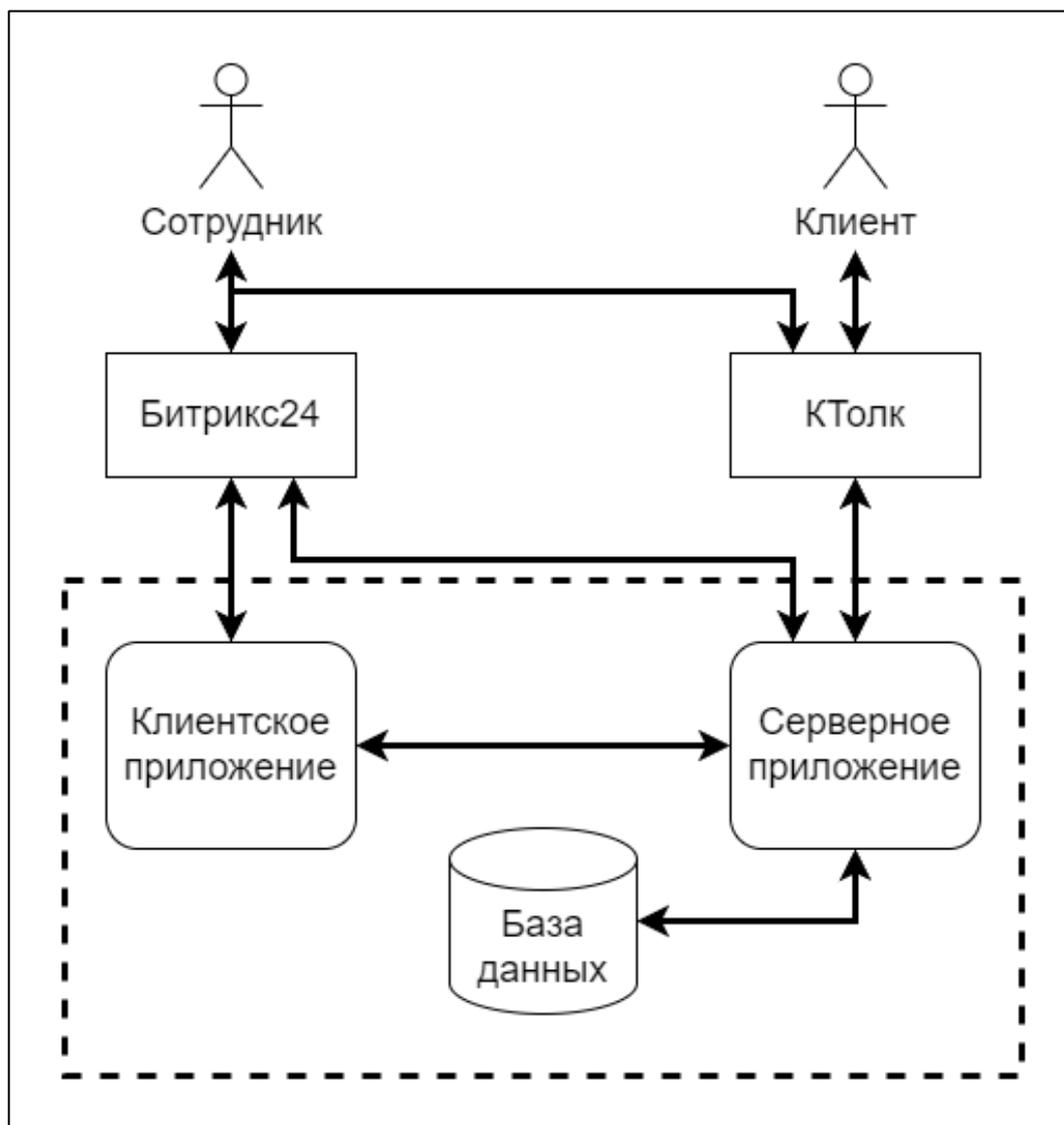


Рисунок 2.3 – Клиент-серверная архитектура приложения

При запуске приложения пользователь обращается к серверной части, которая отвечает за начальную аутентификацию. Сервер формирует JWT-токен, содержащий данные пользователя, токен доступа и токен обновления, необходимые для безопасного взаимодействия с системой. JWT-токен используется для подтверждения личности пользователя и обеспечения доступа к функционалу модуля. После создания токена происходит переадресация на клиентскую часть – фронтенд-приложение, которому передается сформированный токен. Фронтенд реализован как веб-интерфейс, работающий в браузере, и взаимодействует с порталом Битрикс24, отображая данные и предоставляя пользователю возможности для работы с видеоконференциями.

При обращении к серверу, например, для создания встречи или изменения настроек интеграции, фронтенд отправляет запросы, включая JWT-токен. Серверная часть, построенная как монолитное приложение с модульной структурой, проверяет валидность токена перед обработкой запроса. Этот процесс аутентификации происходит перед каждым маршрутом, обеспечивая безопасность и корректность доступа к функциям, таким как настройка учетной записи Контур Толк или генерация ссылок на видеоконференции. Взаимодействие между клиентом и сервером осуществляется через HTTP-запросы по протоколу REST с передачей данных в формате JSON, что соответствует стандартам современных веб-приложений и упрощает обработку информации.

Сервер обрабатывает запросы, взаимодействуя с API Контур и Битрикс24. Например, при создании встречи сервер использует параметры, переданные фронтендом (имя пространства, почта администратора, API-ключ), для формирования видеоконференции через Контур API, а затем сохраняет ссылку в CRM через Битрикс24 API. Уведомления о встречах отправляются в календарь или ленту портала, минимизируя ручные операции. Модульная организация сервера позволяет выделить отдельные компоненты для работы с каждым API, что упрощает поддержку и расширение функционала.

Серверная часть модуля интеграции «КТолк Битрикс24» реализована как монолитное приложение, объединяющее всю функциональность в единой кодовой базе для упрощения разработки и управления. Такая структура выбрана для обеспечения целостности логики обработки данных и координации взаимодействия с внешними сервисами, что соответствует задачам автоматизации видеоконференций в бизнес-процессах ООО «ДВ Климат». Архитектура серверного приложения показана на рисунке 2.4.

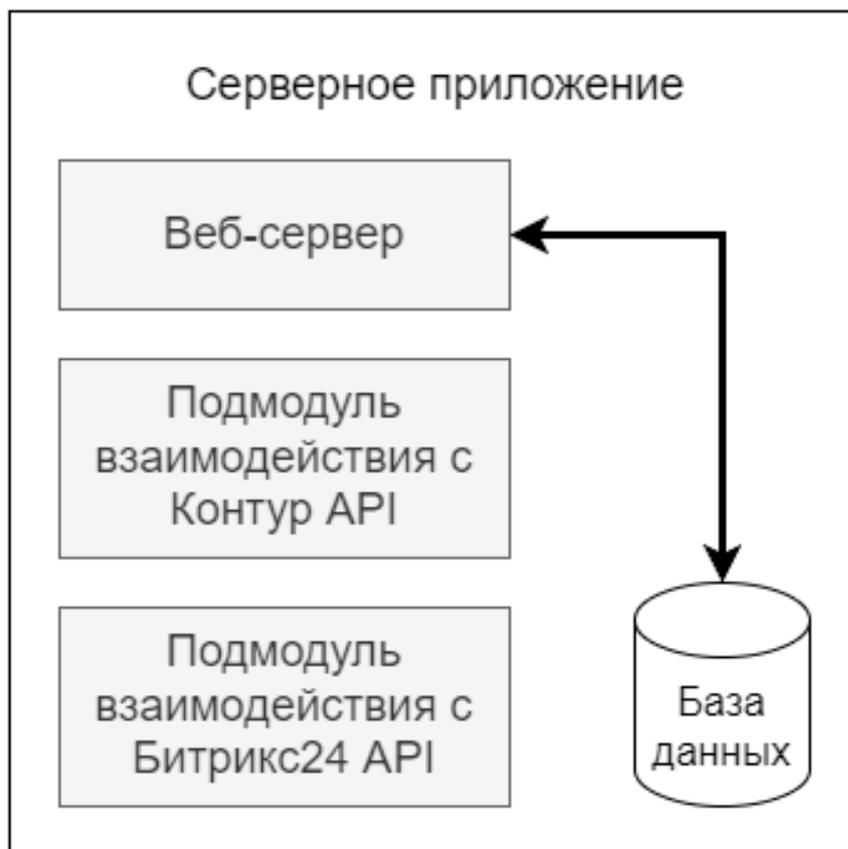


Рисунок 2.4 – Архитектура серверного приложения

Приложение состоит из трех основных подмодулей, каждый из которых выполняет строго определенные функции, но работает в рамках единого серверного процесса. Первый подмодуль – веб-сервер – отвечает за прием и обработку входящих запросов от клиентской части. Он принимает данные, переданные через HTTP, проверяет их корректность и распределяет задачи между другими подмодулями. Веб-сервер также формирует ответы, возвращая результаты операций, такие как ссылки на созданные видеоконференции или сообщения об ошибках, в структурированном формате, удобном для клиентского приложения. Этот подмодуль обеспечивает стабильное взаимодействие с фронтендом, поддерживая асинхронные запросы для минимизации задержек.

Подмодуль взаимодействия с Контур API предназначен для работы с платформой видеоконференций. Он обрабатывает запросы на создание и управление встречами, используя параметры, такие как идентификатор пространства и учетные данные

администратора. Подмодуль формирует вызовы к внешнему API, получает данные о созданных конференциях, включая ссылки и настройки, и передает их обратно в основное приложение для дальнейшей обработки. Этот компонент обеспечивает надежную интеграцию с сервисом видеосвязи, поддерживая автоматизацию процессов, связанных с организацией встреч.

Подмодуль взаимодействия с Битрикс24 API отвечает за интеграцию с CRM-системой. Он обрабатывает задачи, связанные с созданием событий, сохранением ссылок на видеоконференции в сделках и отправкой уведомлений в календарь или ленту портала. Подмодуль использует переданные параметры, такие как адрес портала и токены доступа, для выполнения вызовов к внешнему API, обеспечивая синхронизацию данных между модулем и Битрикс24. Это позволяет автоматизировать коммуникации внутри компании и с клиентами, минимизируя ручные операции.

Монолитная структура объединяет подмодули в единое приложение, где они совместно используют ресурсы, такие как база данных или конфигурационные параметры. Это упрощает координацию между компонентами, так как данные передаются внутри одного процесса без необходимости сложной сетевой синхронизации. Веб-сервер выступает центральным узлом, направляя запросы к нужному подмодулю в зависимости от задачи, например, создание встречи или настройка интеграции. Такая организация позволяет быстро обрабатывать запросы и поддерживать целостность логики приложения.

Подход обеспечивает надежное выполнение функций модуля, но ограничивает масштабируемость при росте нагрузки. Тем не менее, для задач ООО «ДВ Климат» монолитная архитектура подходит благодаря простоте реализации и достаточной производительности, поддерживая автоматизацию видеоконференций и интеграцию с CRM.

Далее составим диаграммы последовательностей взаимодействия сервисов. Начнем с создания внутренней встречи сотрудником. Сотрудник через клиентское приложение, которое работает внутри Битрикс24, заполняет данные о встрече. У каждой встречи есть поля, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры встречи

Название параметра	Описание параметра	Пример параметра
Тема встречи.	Отображаемое название встречи.	Обсуждаем прошедшую неделю.
Текст приглашения.	Описание встречи, о чем будет встреча.	Особенное внимание уделим продажам, в частности, их отсутствию.
Дата и время	Дата и время встречи, автоматически преобразованное в местное время на основе данных браузера.	25.03.2025 14:22 – 15:22
Внешние участники	Возможность подключаться к конференции пользователям, не состоящим в данном пространстве КТолк.	Да
Подключение по звонку	Возможность подключиться к конференции по телефону.	Да
Вход по PIN-коду	Устанавливаться ли пинкод, необходимый для подключения к конференции.	Да, 1234

Взаимодействие модулей при создании внутренней встречи показано на рисунке 2.5.

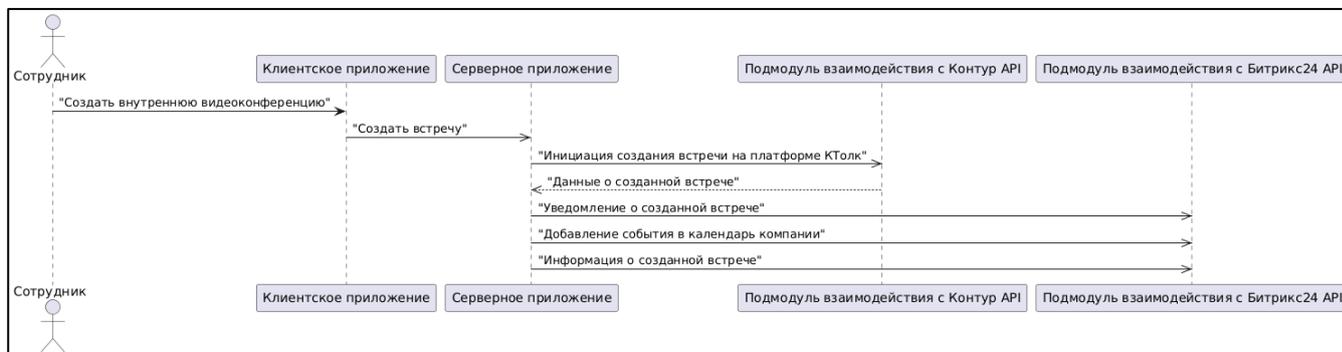


Рисунок 2.5 – UML-диаграмма последовательностей, показывающая взаимодействие сервисов модуля интеграции при создании внутренней встречи

Взаимодействие модулей при автоматическом создании встречи роботом Битрикс24 выглядит похожим на прошлую диаграмму и представлено на рисунке 2.6. Отличиями является актер, инициирующий встречу. После достижения сделки определенного этапа, например, при оплате, робот перехватывает данное событие, после чего отправляет запрос на создание встречи серверному приложению.



Рисунок 2.6 – UML-диаграмма последовательностей, показывающая взаимодействие сервисов модуля интеграции при создании внешней встречи

Взаимодействие модулей при вводе данных пространства КТолк администратором представлено на рисунке 2.7.

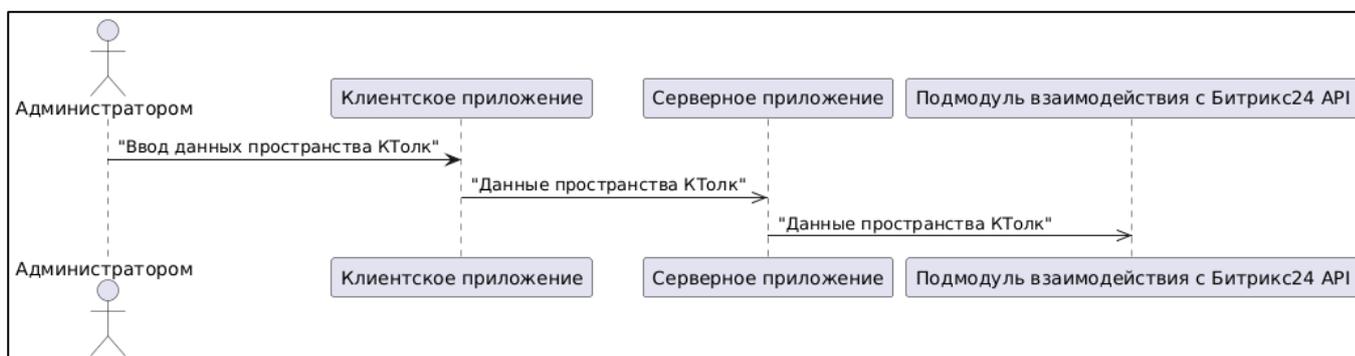


Рисунок 2.7 – UML-диаграмма последовательностей, показывающая взаимодействие сервисов модуля интеграции при вводе данных пространства администратором

Разработанная клиент-серверная архитектура модуля «КТолк Битрикс24» с монолитным серверным приложением обеспечивает эффективную интеграцию сервиса видеоконференций Контур Толк с CRM-системой Битрикс24, поддерживая автоматизацию коммуникаций и безопасность через JWT-аутентификацию.

2.2.2 Архитектура серверного приложения

На прошлом этапе были выделены три подмодуля серверного приложения: веб-сервер, подмодуль работы с Контур API и подмодуль работы с Битрикс24 API.

Начнем описание с подмодуля работы с Контур API. Единственной функцией данного подмодуля является создание встреч на платформе КТолк. Для взаимодействия с Контур API необходимы данные, представленные в таблице 2 в пункте 1.6.2.

Далее опишем подмодуль взаимодействия с Битрикс24 API. Для определения функций подмодуля опишем функции, связанные с Битрикс24 всей системы:

- создание календаря компании;
- добавление события в календарь компании;
- уведомление пользователей о созданной встрече в ленте портала;
- создание робота для автоматического создания встреч внутри сделки;
- добавление события с созданной встречей внутри сделки.

Ниже приведена таблица 4, где представлены методы, необходимые для реализации тех или иных функций.

Таблица 4 – Методы взаимодействия с Битрикс24 API

Выполняемая функция	Название метода	Передаваемые параметры
Создание календаря	calendar.section.add	"type": "company_calendar", "ownerId": 0, "name": "Календарь КТолк", "description": "В данном календаре находятся встречи, созданные сотрудниками вашей организации, а также встречи с клиентами"
Добавление события в календарь компании;	calendar.event.add	"type": "company_calendar", "ownerId": 0, "from_ts": 10000000, "to_ts": 10000000, "section": 1, "name": "Название", "description": "Описание"
Уведомление пользователей о созданной встрече в ленте портала	log.blogpost.add	"POST_TITLE": "Тема", "POST_MESSAGE": "Описание"
Создание робота для автоматического создания встреч внутри сделки	bizproc.robot.add	"CODE": "ktalk_robot", "HANDLER": "https://{application_domain}/create-external-meeting", "AUTH_USER_ID": 1, "NAME": "Робот КТолк», "PROPERTIES": {}

Выполняемая функция	Название метода	Передаваемые параметры
Добавление события с созданной встречей внутри сделки	crm.activity.todo.add	<pre> “ownerTypeId”: 1, “ownerId”: 1, “title”: “Тема”, “description”: “Описание”, “deadline”: 10000000, “responsibleId”: 1, “settings”: [], “colorId”: 5, “pingOffsets”: [0, 15, 60, 1440] </pre>

Подробное описание взаимодействия с Битрикс24 API было произведено в пункте 1.6.1. Следует упомянуть, что токен доступа имеет срок жизни 3600 секунд, что было учтено при проектировании системы. Так что подмодуль взаимодействия с Битрикс24 получает сразу пару токенов: токен доступа и токен обновления. Если токен доступа более недействителен, то подмодуль в автоматическом порядке обновляет токен доступа, делая запрос по адресу <https://oauth.bitrix.info/oauth/token/>, передавая токен обновления и получая в ответ новую пару токенов.

2.3 Проектирование базы данных

2.3.1 Инфологическое проектирование

Проектирование базы данных включает три ключевых этапа: инфологическое, логическое и физическое проектирование, каждый из которых выполняет свою роль в создании эффективной и структурированной базы данных.

Инфологическое проектирование является первым этапом, направленным на концептуальное описание данных, необходимых для функционирования системы, без привязки к конкретным техническим решениям. Этап инфологического проектирования связан с переходом от словесного описания предметной области к описанию ее с помощью формализованных языковых средств. Инфологическая модель является главной компонентой системы проектирования и содержит необходимую и достаточную информацию для проектирования базы данных.

Основная задача инфологического проектирования заключается в выделении сущностей, их атрибутов и связей между ними.

Выделим следующие сущности:

- «Портал» описывает конкретный портал организации на платформе Битрикс24.
- «Пользователь» описывает конкретного пользователя определенного портала Битрикс24.
- «Пространство КТолк» описывает связь порталов Битрикс24 с пространствами КТолк.
- «Данные аутентификации пользователя» содержит токены, необходимые для выполнения запросов к API Битрикс24.

Далее определим атрибуты сущностей, а также ключевые атрибуты в каждой сущности. Ниже рассмотрим каждую сущность и её атрибуты.

Для сущности «Портал» определены атрибуты, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 – Атрибуты сущности «Портал»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Идентификатор портала	Уникальный идентификатор портала Битрикс24	Текстовый	-	a59ab911331d00614 fa13baa22c3eae
Адрес портала	Необходим для обращения при выполнении запросов к Битрикс24	Текстовый	-	https://b24-wz6r7b.bitrix24.ru/rest/
Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Разрешения приложения	Необходим для уточнения возможностей встроенного приложения Битрикс24	Текстовый	-	app

Атрибуты сущности «Пользователь» представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Атрибуты сущности «Пользователь»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Идентификатор пользователя	Уникальный идентификатор конкретного пользователя определенного портала Битрикс24	Текстовый	Положительные числа	1
Имя и фамилия	Имя пользователя	Текстовый	-	Сергей Круглый
Администратор	Флаг, определяющие, является ли пользователь администратором портала	Логический	-	False

Отдельная сущность «Пользователь» нужна для выполнения запросов от лица конкретного пользователя. Например, если пользователь А создаст внутреннюю встречу, то сообщение о созданной встрече отправится от его лица. В свою очередь, не все пользователи являются администраторами, так что многих функционал им недоступен. Например, добавление событий в календарь компании. Для этого используется токен доступа портала, который всегда дает возможность выполнять запросы, требующие прав администратора, от лица любого пользователя. А флаг «Администратор» помогает модулю интеграции показывать только нужные функции.

Атрибуты сущности «Пространство КТолк» представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Атрибуты сущности «Пространство КТолк»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Название пространства	Идентификатор пространства в Контур Толк	Текстовый	-	1u687asdf
Почта администратора	Электронная почта администратора пространства	Текстовый	-	admin@klimatdv.ru
API-ключ	Ключ для доступа к API Контур	Текстовый	-	48nwh0ahohSIToqnvBEaKJcBuWV2ie8

Атрибуты сущности «Данные аутентификации пользователя» представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Атрибуты сущности «Данные аутентификации пользователя»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Идентификатор пользователя	Ссылка на пользователя, для которого хранятся токены	Текстовый	-	1
Токен доступа	Токен для выполнения запросов к API Битрикс24	Текстовый	-	90b320670072b5a20072b5a60000001605407
Токен обновления	Токен для обновления токена доступа	Текстовый	-	90b320670072b5a20072b5a60000001605407
Дата и время обновления	Время последнего обновления токенов	Дата и время	-	2025-03-25 14:22:00

Следующим этапом инфологического проектирования является определение связей между сущностями.

Между представленными сущностями можно выделить связь «Портал – Пользователь», представленную на рисунке 2.8. Назовем связь «Содержит/Находится в» и определим кратность данной связи следующим образом:

- один портал может содержать любое количество пользователей, что отражает возможность организации иметь множество сотрудников;
- один пользователь может находиться лишь в одной организации.

Соответственно, связь имеет кратность один ко многим.



Рисунок 2.8 – Связь «Портал – Пользователь»

Также выделим связь «Портал – Пространство КТолк», представленную на рисунке 2.9. Назовем связь «Интегрирован с/Относится к» и определим кратность данной связи следующим образом:

- один портал может быть интегрирован с одним пространством КТолк;
- одно пространство КТолк может относиться только к одному portalу Битрикс24.

Соответственно, связь имеет кратность один к одному.



Рисунок 2.9 – Связь «Портал – Пространство КТолк»

Далее выделим связь «Пользователь – Аутентификация пользователя», представленную на рисунке 2.10. Назовем связь «Имеет/Принадлежит» и определим кратность данной связи следующим образом:

- один пользователь имеет одну запись аутентификации;
- одна запись аутентификации принадлежит одному пользователю.

Соответственно, связь имеет кратность один к одному.



Рисунок 2.10 – Связь «Пользователь – Аутентификация пользователя»

Полученная в результате инфологического проектирования ER-диаграмма приведена на рисунке 2.11.

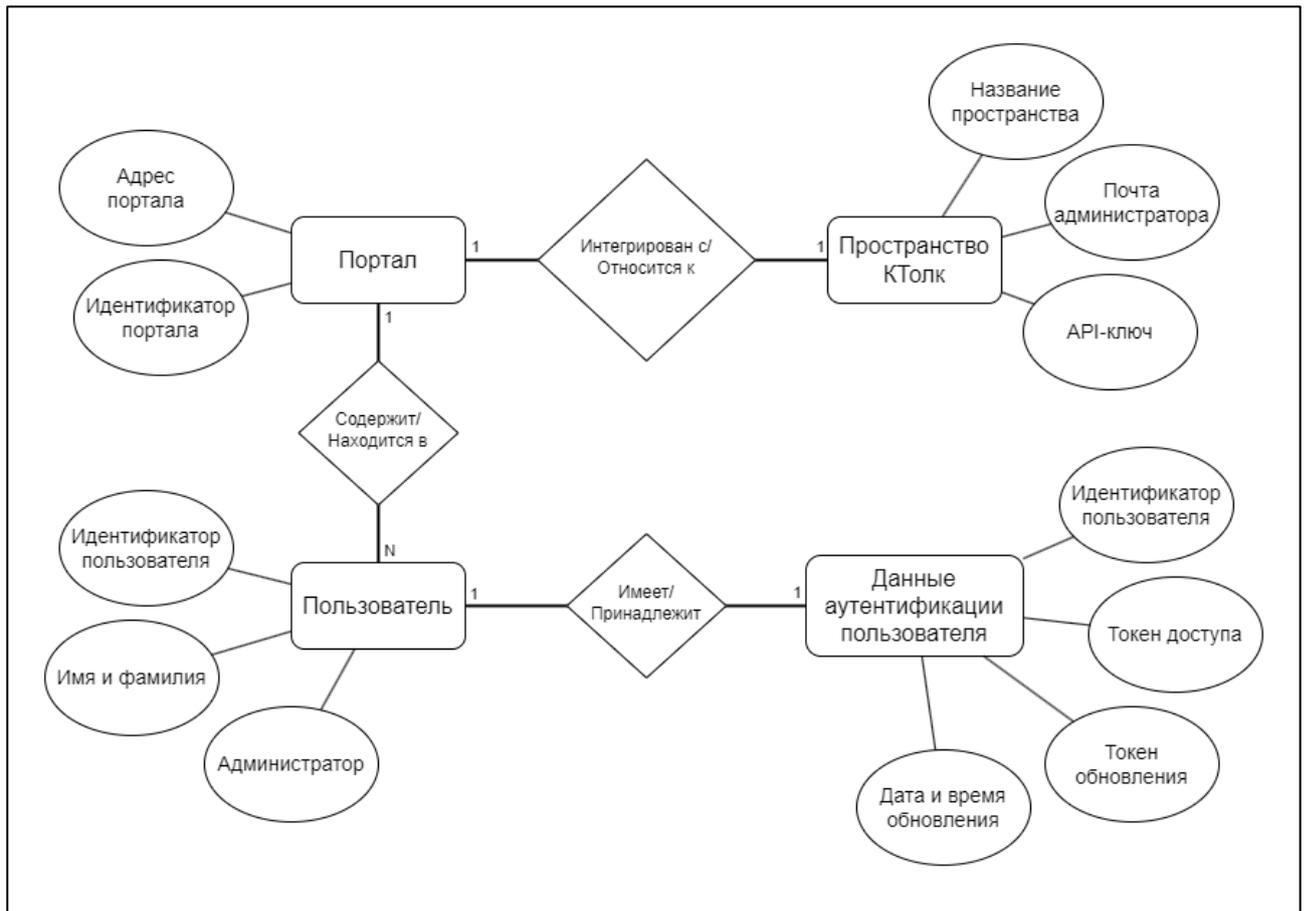


Рисунок 2.11 – ER-диаграмма базы данных в нотации Чена

Таким образом, инфологическая модель обеспечивает полноту представления данных, необходимых для интеграции видеоконференций, и служит основой для последующих этапов проектирования, гарантируя согласованность и целостность информации в базе данных модуля.

2.3.2 Логическое проектирование

Логическое проектирование базы данных является важным этапом, следующим за концептуальным моделированием. На этой стадии концептуальная модель преобразуется в реляционную, а также проводится нормализация отношений для обеспечения целостности данных и их эффективного использования. Основная цель данного этапа заключается в переводе ранее определённых сущностей и связей между ними в

структуру, характерную для реляционной модели, которая состоит из таблиц, атрибутов и ключей. Такой подход позволяет создать основу для дальнейшей реализации базы данных, минимизируя избыточность данных и обеспечивая их согласованность. [4]

Процесс преобразования концептуальной модели в реляционную начинается с отображения сущностей в отношения, а связей между сущностями – в связи между соответствующими отношениями. Этот процесс регулируется определёнными правилами, которые зависят от типа связей и класса принадлежности сущностей. Например, для связей типа «один к одному» с обязательным классом принадлежности обеих сущностей формируется единое отношение, которое объединяет атрибуты обеих сущностей, при этом в качестве первичного ключа может быть выбран любой из первичных ключей этих сущностей. Если классы принадлежности различаются, создаются два отношения: одно для сущности с обязательным классом принадлежности, выступающее в роли родительского, и другое для сущности с необязательным классом, которое становится дочерним, причём первичный ключ родительского отношения добавляется в дочернее для реализации связи. В случае, когда обе сущности имеют необязательный класс принадлежности, требуется создание трёх отношений: по одному для каждой сущности и дополнительное отношение для связи, содержащее первичные ключи обеих сущностей.

Для связей типа «один ко многим» подход определяется классом принадлежности многосвязной сущности [5]. Если этот класс обязателен, то односвязная сущность становится родительской, а многосвязная – дочерней; в таком случае создаются два отношения, и первичный ключ родительской сущности включается в дочернее отношение. Если же класс принадлежности многосвязной сущности необязателен, формируются три отношения: два для самих сущностей и одно для связи, которое включает первичные ключи обеих сущностей. Для связей типа «многие ко многим» структура остаётся неизменной независимо от класса принадлежности: всегда создаются три отношения – по одному для каждой сущности и одно для связи, содержащее первичные ключи обеих сущностей.

Класс принадлежности имеет определяющее значение в процессе логического проектирования. Он зависит от характера связи между сущностями. Если каждый экземпляр одной сущности должен быть обязательно связан с экземпляром другой, то класс принадлежности считается обязательным. Если же связь не является обязательной, и некоторые экземпляры могут оставаться несвязанными, класс принадлежности классифицируется как необязательный. Этот принцип позволяет правильно организовать структуру базы данных, гарантируя её целостность и функциональность, а также обеспечивая эффективное взаимодействие между таблицами в рамках реляционной модели.

На этапе инфологического проектирования выделены четыре сущности: «Портал Битрикс24», «Пользователь Битрикс24», «Пространство КТолк» и «Данные аутентификации пользователя». Каждая сущность преобразуется в отношение, а связи между ними реализуются через первичные и внешние ключи с учетом их кратности и классов принадлежности. Класс принадлежности определяет, является ли связь обязательной (каждая запись одной сущности должна быть связана с записью другой) или необязательной (связь может отсутствовать).

Теперь преобразуем эти сущности и связи в реляционную модель, определив классы принадлежности и добавив соответствующие ключи.

Начнем со связи «Портал – Пользователь». Данная связь описывает отношение организации к сотруднику. Кратность связи: один портал может иметь много пользователей, а один пользователь может быть сотрудником только одной организации. Родительской сущностью выступает «Портал», а дочерней «Пользователь». Согласно правилам преобразования первичный ключ «Идентификатор портала» родительской сущности «Портал» должен быть скопирован в дочернюю сущность «Пользователь» под названием «Идентификатор портала». Таким образом, в результате преобразования получаются две сущности: «Портал» и «Пользователь», где в отношении «Пользователь» добавлен внешний ключ «Идентификатор портала», ссылающийся на

«Идентификатор портала» из отношения «Портал». Атрибут «Идентификатор портала» в сущности «Пользователь» также будет выступать и первичным ключом. Схематически это представлено на рисунке 2.12.

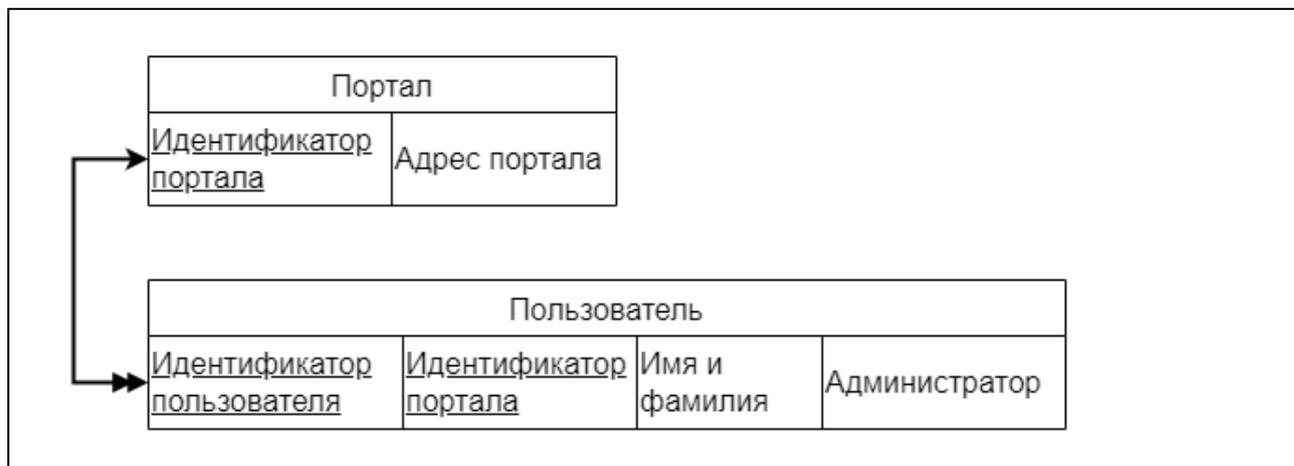


Рисунок 2.12 – Связь «Портал – Пользователь»

Связь «Портал – Пространство КТолк» описывает отношение портала Битрикс24 к пространству видеоконференций Контур Толк. Кратность связи: один портал может иметь не более одного пространства КТолк, а одно пространство связано с одним порталом. Родительской сущностью выступает «Портал», а дочерней – «Пространство КТолк». Согласно правилам преобразования первичный ключ «Идентификатор портала» родительской сущности «Портал» используется как первичный ключ в дочерней сущности «Пространство КТолк», одновременно выполняя роль внешнего ключа, ссылающегося на «Идентификатор портала» из отношения «Портал». Таким образом, в результате преобразования получаются две сущности: «Портал» и «Пространство КТолк», где в отношении «Пространство КТолк» первичный ключ «Идентификатор портала» является внешним ключом, ссылающимся на «Портал». Схематически это представлено на рисунке 2.13.



Рисунок 2.13 – Связь «Портал – Пространство КТолк»

Связь «Пользователь – Данные аутентификации» описывает отношение пользователя к его данным аутентификации для API Битрикс24. Кратность связи: один пользователь имеет одну запись данных аутентификации, а одна запись данных аутентификации связана с одним пользователем. Родительской сущностью выступает «Пользователь», а дочерней – «Данные аутентификации». Согласно правилам преобразования составной первичный ключ родительской сущности «Пользователь» («Идентификатор пользователя», «Идентификатор портала») копируется в дочернюю сущность «Данные аутентификации» как первичный ключ, одновременно выполняя роль внешнего ключа, ссылающегося на «Идентификатор пользователя» и «Идентификатор портала» из отношения «Пользователь». Таким образом, в результате преобразования получают две сущности: «Пользователь» и «Данные аутентификации», где в отношении «Данные аутентификации» составной первичный ключ («Идентификатор портала», «Идентификатор пользователя») является внешним ключом, ссылающимся на «Пользователь». Схематически это представлено на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14 – Связь «Пользователь – Данные аутентификации»

Следующим этапом логического проектирования базы данных является нормализация отношений, целью которой является устранение избыточности данных и обеспечение их целостности. Для нормализации отношений реляционной базы данных необходимо привести все её отношения к первой нормальной форме (1НФ), затем ко второй нормальной форме (2НФ) и прийти к третьей нормальной форме (3НФ).

Для приведения отношений к первой нормальной форме требуется, чтобы все атрибуты были атомарными, то есть содержали единственное значение и не представляли собой списки или множества.

Для приведения отношений ко второй нормальной форме (2НФ) они должны находиться в 1НФ, а каждый неключевой атрибут должен полностью зависеть от первичного ключа.

Третья нормальная форма (3НФ) требует, чтобы отношения находились в 2НФ и не содержали транзитивных зависимостей, то есть ситуаций, когда неключевой атрибут зависит от другого неключевого атрибута, который, в свою очередь, зависит от первичного ключа.

Рассмотрим отношение «Портал». Данное отношение удовлетворяет требованиям 1НФ, так как все атрибуты являются атомарными. Все неключевые атрибуты зависят от первичного ключа, соответственно, данное отношение находится во 2НФ.

Ни один неключевой атрибут не зависит от другого неключевого атрибута, так что данное отношение находится и в 3НФ.

Далее рассмотрим отношение «Пользователь». При переходе к первой нормальной форме было выявлено, что в отношении «Пользователь» атрибут «Имя и фамилия» нарушает требование атомарности, поскольку объединяет два самостоятельных поля. Для удовлетворения 1 НФ этот атрибут был разделён на два независимых поля – «Имя» и «Фамилия». После такого разбиения все атрибуты отношения стали неделимыми единицами данных, что отвечает критерию 1 НФ. Новый вид отношения представлен на рисунке 2.15.

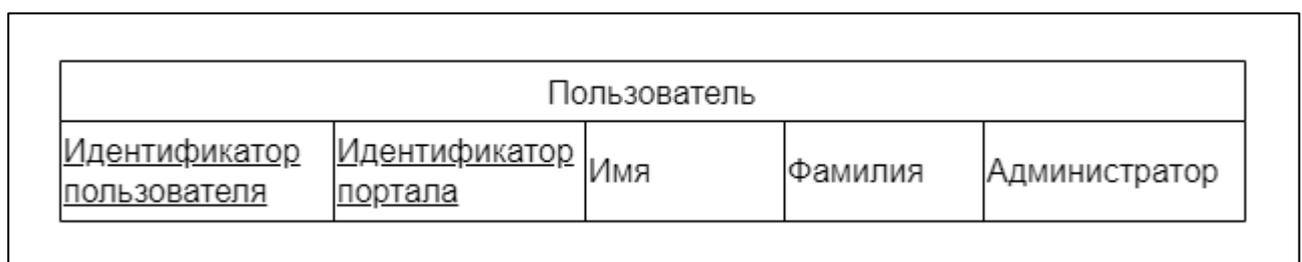


Рисунок 2.15 – Отношение «Пользователь» после приведения к 1НФ

Далее следует проверка второй нормальной формы. Первичным ключом отношения «Пользователь» является пара («Идентификатор пользователя», «Идентификатор портала»). Все остальные атрибуты – «Имя», «Фамилия» и «Администратор» – полностью зависят от этого составного ключа и не проявляют частичных зависимостей ни от одной из его частей. Это означает выполнение условий 2 НФ. Третья нормальная форма требует отсутствия транзитивных зависимостей между неключевыми атрибутами. Поскольку «Администратор» и поля «Имя» с «Фамилия» никак не зависят друг от друга, а зависят только от полного первичного ключа, отношение «Пользователь» находится и в 3 НФ.

В отношении «Пространство КТолк» первичным ключом служит «Идентификатор портала». Все атрибуты – «Имя пространства», «Почта администратора» и «API-ключ» – после декомпозиции являются атомарными, что соответствует первой нормальной форме. Каждый из них однозначно определяется значением первичного

ключа и не зависит частично ни от какого другого, что гарантирует соблюдение второй нормальной формы. Транзитивных зависимостей между ними не обнаружено, поэтому отношение приведено и к третьей нормальной форме.

В отношении «Данные аутентификации» составным первичным ключом выбраны «Идентификатор пользователя» и «Идентификатор портала». Атрибуты «Токен доступа», «Токен обновления» и «Дата и время обновления» являются атомарными, что обеспечивает 1 НФ. Полная функциональная зависимость этих атрибутов от составного ключа подтверждает выполнение 2 НФ. Отсутствие зависимостей между самими токенами и временем обновления гарантирует достижение 3 НФ.

Итоговая диаграмма базы данных после этапа логического проектирования приведена на рисунке 2.16.

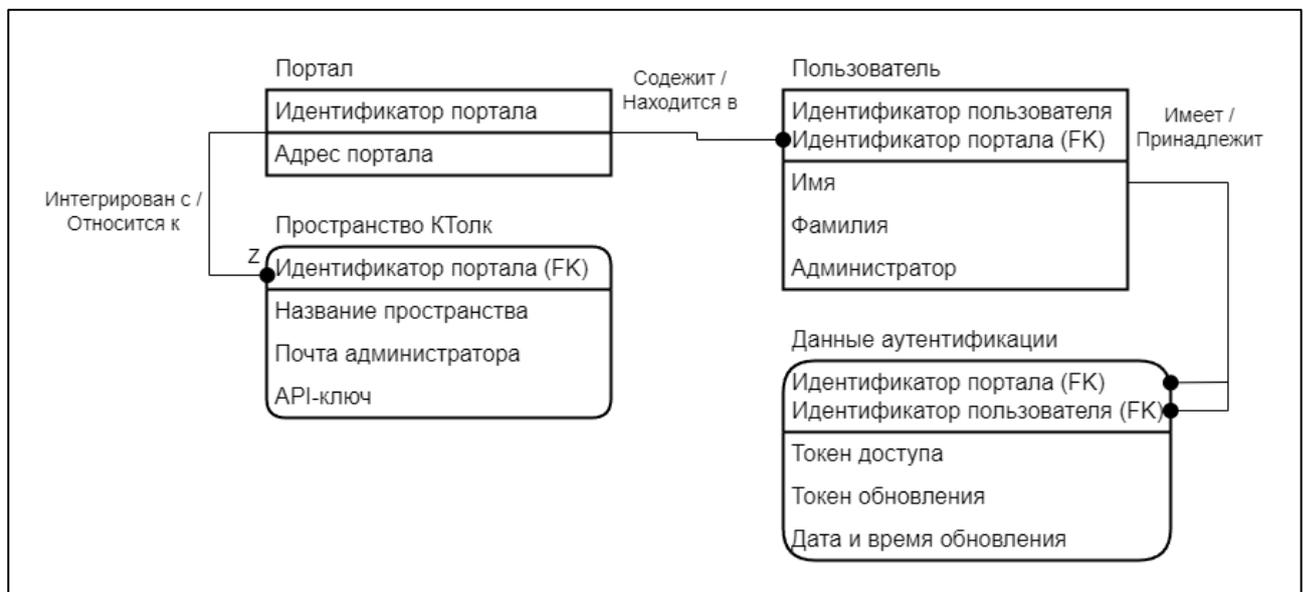


Рисунок 2.16 – Логическая модель базы данных

Таким образом, после устранения составного атрибута «Имя и фамилия» и проверки всех зависимостей отношения «Пользователь», «Пространство КТолк» и «Данные аутентификации» полностью удовлетворяют требованиям третьей нормальной формы. Это обеспечивает минимизацию избыточности и аномалий при обновлении, удалении и вставке данных в реляционной базе модуля интеграции.

2.3.3 Физическое проектирование

Заключительный этап проектирования базы данных заключается в создании физической модели на основе логической модели, разработанной ранее. На этом этапе формируются структуры данных для каждого отношения, определённого на этапе логического проектирования, с указанием типов данных, ограничений, форматов и индексации, соответствующих реализации в выбранной СУБД. В данном случае используется SQLAlchemy, поэтому типы данных и ограничения будут соответствовать тем, которые определены в предоставленном коде.

Отношения «Портал», «Пользователь», «Пространство КТолк» и «Данные аутентификации» представлены в таблицах 9, 10, 11 и 12.

Таблица 9 – Физическая структура данных отношения «Портал»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Идентификатор портала	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	PRIMARY KEY
Адрес портала	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-

Таблица 10 – Физическая структура данных отношения «Пользователь»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Идентификатор пользователя	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	PRIMARY KEY
Идентификатор портала	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	PRIMARY KEY, FOREIGN KEY
Имя	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-
Фамилия	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-
Флаг администратора	Boolean	NOT NULL	BOOLEAN	-

Таблица 11 – Физическая структура данных отношения «Пространство КТолк»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Идентификатор портала	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	PRIMARY KEY, FOREIGN KEY
Название пространства	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-
Почта администратора	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-
API-ключ	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-

Таблица 12 – Физическая структура данных отношения «Данные аутентификации»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Идентификатор пользователя	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	PRIMARY KEY, FOREIGN KEY
Идентификатор портала	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	PRIMARY KEY, FOREIGN KEY
Токен доступа	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-
Токен обновления	String(str)	NOT NULL	VARCHAR	-
Дата и время обновления	DateTime	NOT NULL	DATETIME	-

В результате выполнения физического этапа проектирования базы данных была получена физическая модель базы данных, приведённая на рисунке 2.17.

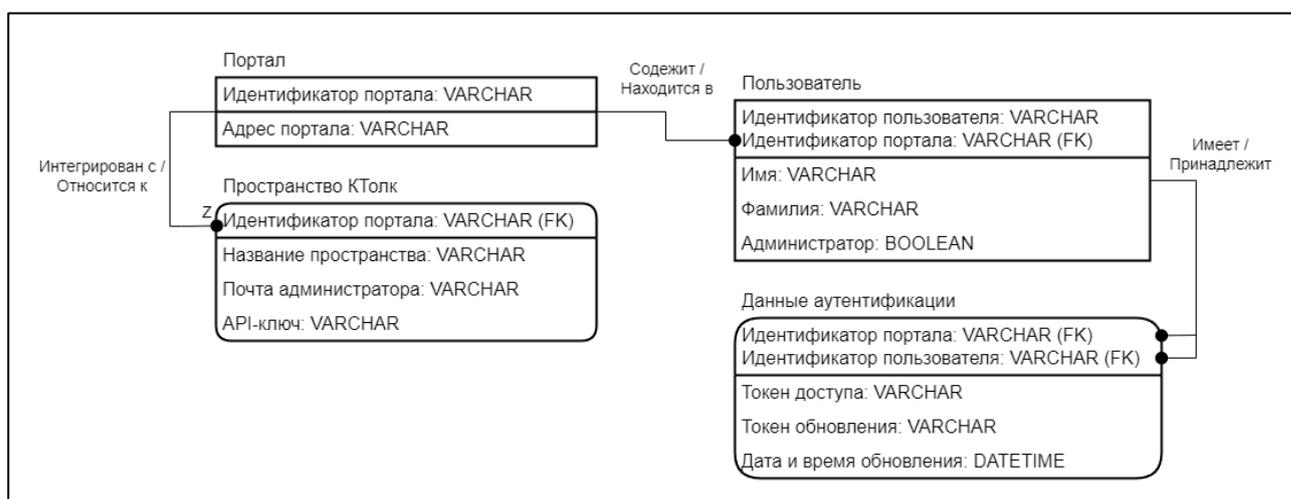


Рисунок 2.17 – Диаграмма базы данных физического проектирования в нотации IDEF1X

Таким образом, на заключительном этапе проектирования была сформирована физическая структура базы данных, отражающая логическую модель в виде конкретных таблиц с указанием типов данных, ограничений и индексов.

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Выбор средства реализации проекта

3.1.1 Средства реализации для серверного приложения

В качестве веб-фреймворка был выбран FastAPI, поскольку он сочетает в себе высокую производительность, обусловленную поддержкой асинхронного ввода-вывода, и лаконичный синтаксис, приближающийся к декларативному описанию API. При сравнении с более традиционными библиотеками, такими как Flask, FastAPI демонстрирует более быстрый отклик под нагрузкой благодаря использованию библиотеки Starlette и сохраняет при этом удобство автоматической генерации документации OpenAPI без дополнительных плагинов. Другой аналог, Django, являясь более «тяжёлым» фреймворком, предлагает встроенные средства аутентификации и мощную ORM, однако избыточность его компонентов и жёсткая структура проектов были сочтены избыточными для узкой задачи интеграции внешних API и организации простых CRUD-операций.

Выбор движка хранения данных в пользу SQLite базировался на его простоте развёртывания и на том, что размер и характер нагрузки системы не требуют масштабируемого клиент-серверного СУБД. В сравнении с PostgreSQL и MySQL, которые обеспечивают более богатые возможности кластеризации и управления транзакциями в распределённых средах, SQLite выигрывает за счёт отсутствия необходимости в настройке отдельного сервера и минимального потребления ресурсов. Такой подход обеспечивает минимальные временные затраты на инфраструктурную поддержку и не влияет на производительность при разумных объёмах данных.

Для взаимодействия с базой данных применён ORM-слой SQLAlchemy, обеспечивающий баланс между гибкостью построения запросов и уровнем абстракции над SQL-синтаксисом. В сравнении с прямым использованием библиотеки sqlalchemy или с ORM, интегрированным в Django, SQLAlchemy позволяет явно описывать связи между сущностями и манипулировать транзакциями через декларативные модели, не ограничивая при этом разработчика выбором СУБД в будущем. Использование

ORM-слоя SQLAlchemy также повышает безопасность хранения данных за счёт автоматического экранирования входных параметров и генерации SQL-запросов на основе строго типизированных моделей, что устраняет риск инъекций и некорректного формирования команд. Кроме того, централизованное управление транзакциями и валидация данных на уровне моделей позволяет гарантировать целостность и согласованность информации при одновременной минимизации ошибок, связанных с ручной работой с запросами.

Для выполнения HTTP-запросов к сервисам Битрикс24 и Контур использован клиент `httpx`, предоставляющий расширенные возможности асинхронного взаимодействия и поддержки HTTP/2 в отличие от широко распространённого `requests`, который лишь синхронно обрабатывает запросы и требует обёрток для интеграции в асинхронный цикл. `httpx` упрощает реализацию повторных попыток запроса и таймаутов, что особенно важно при работе с внешними API, где могут встречаться временные сбои. Применение именно этого клиента позволяет гарантировать бесперебойную работу модуля интеграции в условиях сетевой нестабильности и обеспечивает единый асинхронный цикл для всех операций ввода-вывода.

Таким образом, сочетание FastAPI, SQLite с SQLAlchemy и асинхронного HTTP-клиента `httpx` представляет собой оптимальное решение для задач автоматизации создания и управления видеоконференциями. Выбранные технологии обеспечивают необходимый уровень производительности, позволяют сократить время разработки и поддержки, а также формируют прочную основу для возможного расширения модуля в будущем.

3.1.2 Средства для клиентского приложения

Клиентская часть интеграционного модуля выполнена на фреймворке Vue JS, выбранном благодаря сочетанию простоты освоения, реактивной модели данных и гибкой системы компонентов. В отличие от React, где для управления состоянием зачастую требуется вводить дополнительные библиотеки, а также ручная настройка JSX-синтаксиса, Vue JS предоставляет декларативный синтаксис шаблонов и встроенную систему реактивности, что позволяет сконцентрироваться на бизнес-логике, а

не на инфраструктуре приложения. По сравнению с Angular его размер и порог входа существенно меньше, при этом сохраняются возможности масштабирования и организации сложных интерфейсов через Vuex и Vue Router.

Для создания визуальных компонентов пользовательского интерфейса в проекте применён набор PrimeVue. В сравнении с популярными библиотеками, такими как Vuetify или Element UI, PrimeVue обеспечивает более лёгкую сборку пользовательских тем и минимальную зависимость от специфических стилей, что упрощает интеграцию ядра приложения в интерфейс портала Битрикс24 без существенных переделок дизайна. Набор компонентов PrimeVue отличается высокой производительностью и расширяемостью, а также наличием готовых модулей для отображения таблиц, форм и уведомлений, что ускоряет реализацию стандартных интерфейсных сценариев.

Таким образом, комбинация Vue JS и PrimeVue позволяет получить компактное, отзывчивое и легко сопровождаемое клиентское приложение. Выбранный стек технологий упрощает поддержку состояния, маршрутизации и стилизацию компонентов, а также гарантирует достаточный уровень производительности при работе в рамках браузерного окружения портала Битрикс24.

3.2 Разработка интерфейса программного продукта

Интерфейс программного продукта является важной частью системы, так как именно с ней взаимодействует пользователь в лице сотрудника компании. Напомню, что система КТолк Битрикс24 является встроенным в CRM-систему Битрикс приложением, что накладывает определенные ограничения.

Рассмотрим интерфейс Битрикс24, показанный на рисунке 3.1.

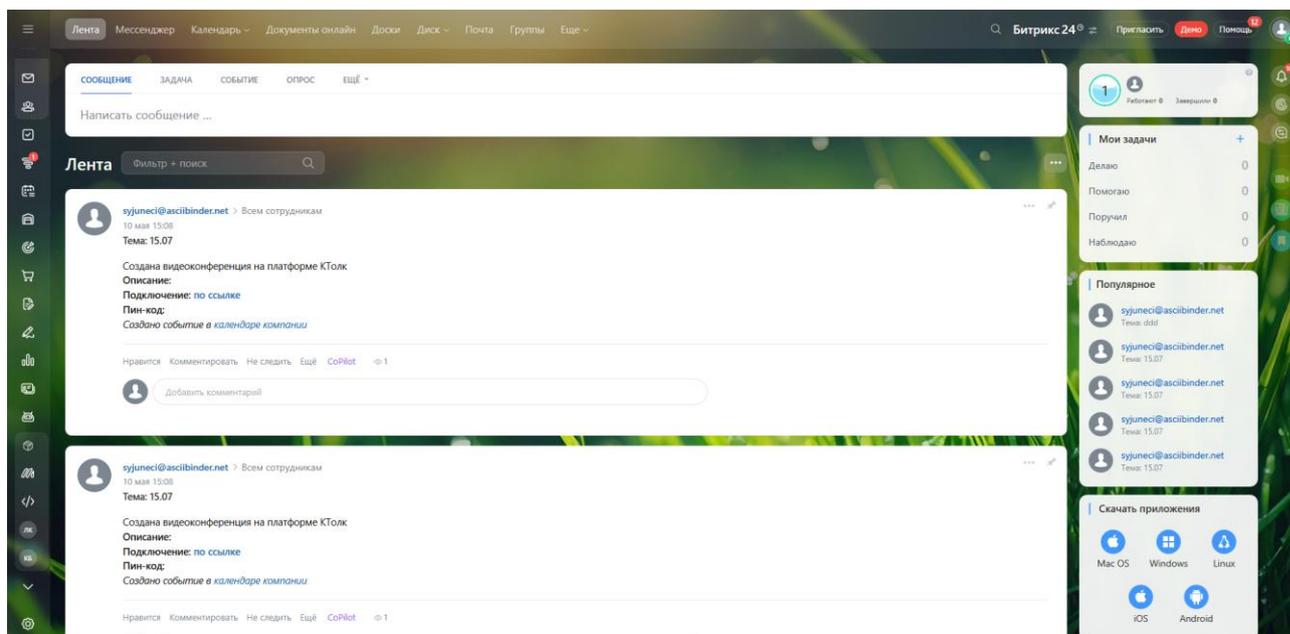


Рисунок 3.1 – Интерфейс Битрикс24

На рисунке выше открыта лента организации, куда сотрудники могут делать посты, которые увидят остальные участники. Сюда же отправляются уведомления о созданных внутренних встречах.

В левой части находится навигационное меню, где также отображаются установленные приложения, в частности, рассматриваемая система КТолк Битрикс24 (рисунок 3.2).

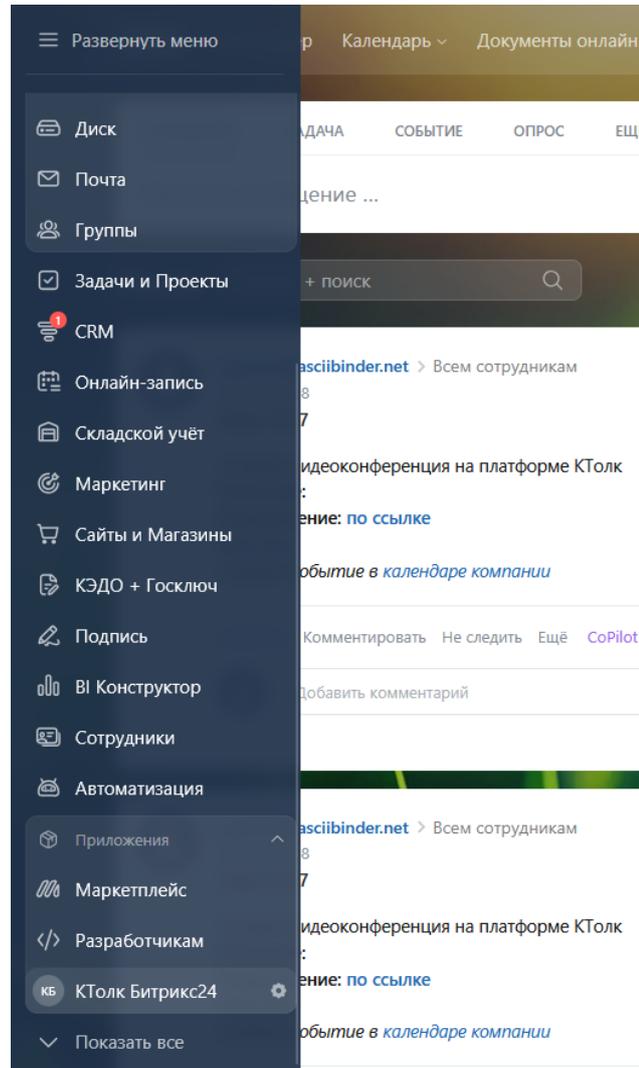


Рисунок 3.2 – Приложение КТолк Битрикс24 в интерфейсе Битрикса

Далее рассмотрим внешний вид меню настройки робота, автоматические создающего внешние встречи (рисунок 3.3). На рисунке мы видим поля, которые будут использованы при создании встречи.

The image shows a web interface for configuring a Bitrix24 bot. The window title is "[КТолк Битрикс24] Робот КТолк". The settings are organized as follows:

- По очереди**: [Независимо от других роботов](#)
- Когда**: [Сразу](#)
- При условии**: [Свернуть](#) ^
- Добавить**
- Тема встречи**: [input type="text"] ...
- Текст приглашения**: [input type="text"] ...
- Дата и время начала**: [calendar icon] ...
- Дата и время окончания**: [calendar icon] ...
- Разница от МСК (например, -2, 0 или 6)**: [input type="text"] ...
- Подключение внешних пользователей**: ▾
- Подключение по звонку**: ▾
- Автоматическая запись встречи**: ▾
- Pin-код (от 4 до 6 цифр)**: [input type="text"] ...
- Запускать от имени**: * [+ изменить](#)

At the bottom, there are two buttons: **СОХРАНИТЬ** (Save) and **ОТМЕНИТЬ** (Cancel).

Рисунок 3.3 – Внешний вид меню настроек робота КТолк Битрикс24

Далее рассмотрим внешний вид автоматически созданной внутри сделки внешней встречи, показанный на рисунке 3.4. Такая встреча содержит название, дату начала и окончания, описание, которое можно здесь же вручную отредактировать, а также ссылку на платформу КТолк.

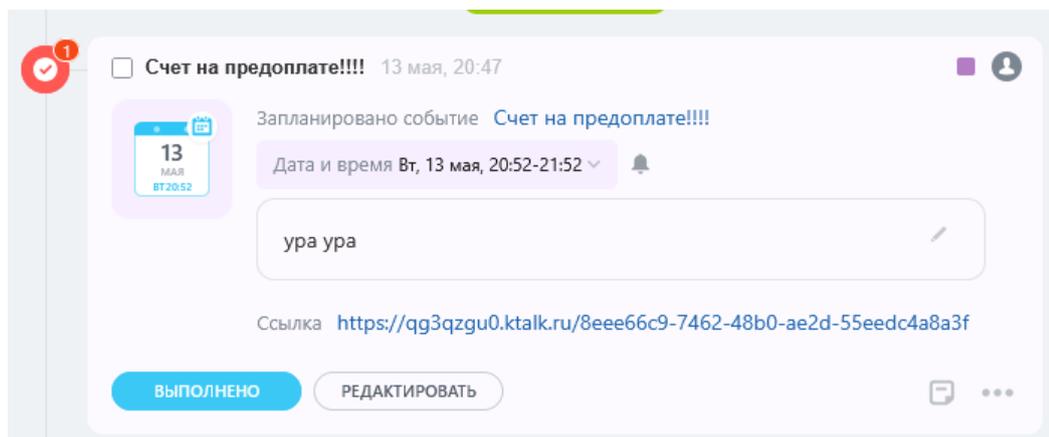


Рисунок 3.4 – Внешняя встреча

Теперь перейдем к описанию внешнего виду встроенного приложения КТолк Битрикс24. При нажатии на иконку приложения оно открывается во фрейме. Если пользователь является администратором, то показывается меню, имеющее выбор между двумя функциями: «Создание встречи» и «Настройки». Данное меню администратора показано на рисунке 3.5.

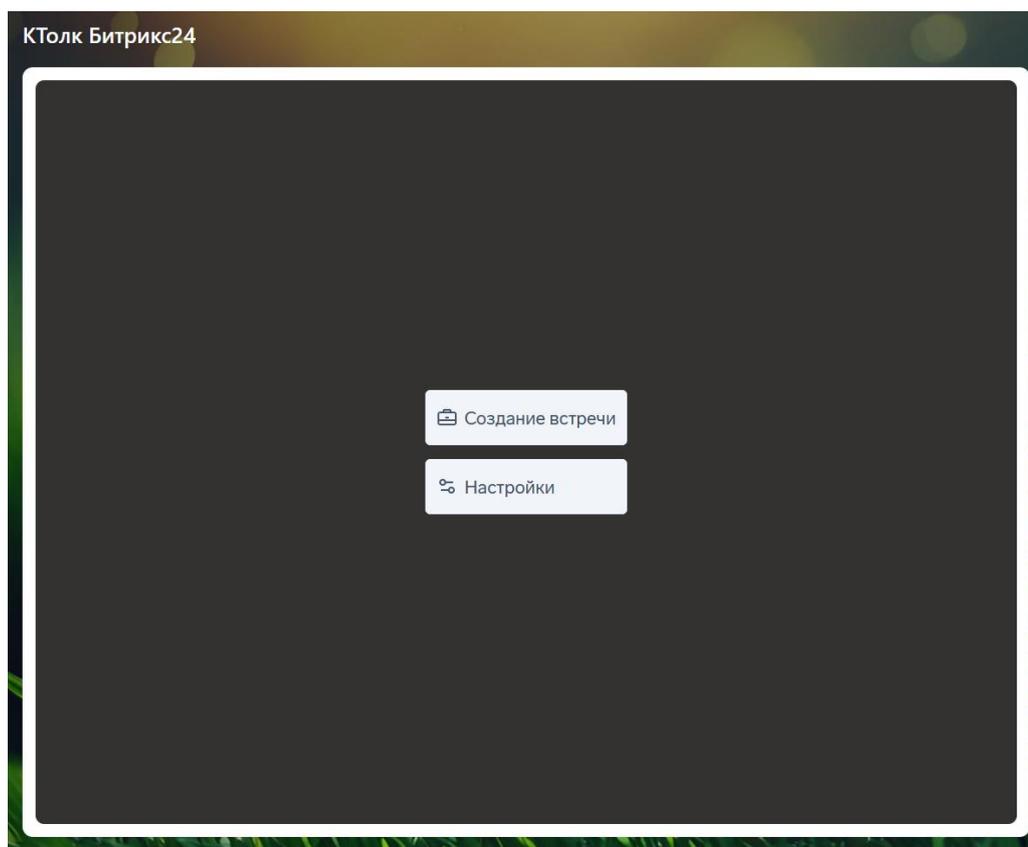
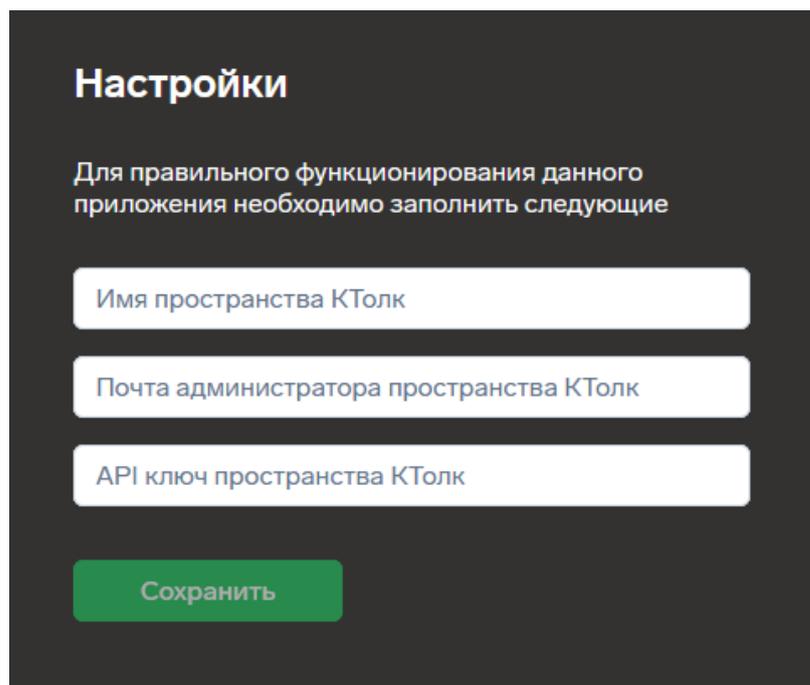


Рисунок 3.5 – Меню администратора

Окно настроек показано на рисунке 3.6. Здесь администратор может настроить интеграцию с КТолк пространством, введя необходимые данные.



Настройки

Для правильного функционирования данного приложения необходимо заполнить следующие

Имя пространства КТолк

Почта администратора пространства КТолк

API ключ пространства КТолк

Сохранить

Рисунок 3.6 – Меню настроек

Перейдем к окну создания встречи, показанному на рисунке 3.7. Данный дизайн повторяет дизайн создания встречи на платформе КТолк, для полной интеграция с сервисом. На данной странице есть возможность ввести следующие данные:

- имя пространства КТолк;
- почта администратора пространства КТолк;
- API ключ пространства КТолк.

Это же меню открывается по умолчанию у пользователей, не являющихся администраторами.

Новая встреча

Тема встречи

Будет в заголовке

Текст приглашения

О чём будет встреча

Дата и время

18.05.2025 01:34 — 02:34 GMT+9

Внешние участники

Сможет подключиться любой, у кого есть ссылка

Подключение по звонку

Разрешить подключение через городскую связь или по протоколу SIP

Автоматическая запись встречи

Встреча будет записана автоматически

Вход по PIN-коду

Для подключения потрубуется ввести PIN-код

Создать встречу

Рисунок 3.7 – Меню создания встречи

Таким образом, в ходе данного этапа была реализована функциональная часть программного обеспечения, включающая серверную и клиентскую компоненты, а также пользовательский интерфейс.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Проектирование и реализация программного обеспечения для автоматического создания видеоконференций в CRM-системе Битрикс24 требует не только технической точности, но и внимания к условиям, в которых осуществляется разработка и последующая эксплуатация системы. В данной главе рассмотрены вопросы охраны труда, экологической устойчивости и готовности организации к чрезвычайным ситуациям, сопряжённым с использованием информационных технологий в офисной среде.

4.1 Безопасность

Работа, связанная с сопровождением и эксплуатацией разработанного программного обеспечения, осуществляется в офисных условиях и предполагает длительное взаимодействие персонала с компьютерной техникой. В связи с этим особую важность приобретает организация рабочего места и соблюдение санитарно-гигиенических норм, регламентированных действующим законодательством.

4.1.1 Требования к техническому оснащению рабочих мест

Деятельность, связанная с разработкой и сопровождением модуля интеграции сервиса видеоконференций Контур Толк с CRM Битрикс24, осуществляется в офисных условиях и предполагает длительное пребывание сотрудников за персональными компьютерами. Разработка программного обеспечения, работа с API, тестирование интерфейсов и взаимодействие с системой управления проектами требуют высокой концентрации внимания, выполнения однотипных действий и анализа большого объёма информации, что при длительном воздействии может приводить к зрительному утомлению, мышечному напряжению и общей хронической усталости.

Среди основных факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье сотрудников, выделяются зрительное перенапряжение при работе с экранами, недостаточная эргономика офисной мебели и организации рабочего места, микроклиматические условия в помещении (влажность, температура, вентиляция), а также шумовые и электромагнитные воздействия от офисного оборудования. В дополнение к этому,

на состояние работника может влиять психоэмоциональная нагрузка, связанная с высокой ответственностью при разработке, отладке и интеграции программных компонентов.

Снижение негативного влияния указанных факторов требует соблюдения установленных санитарно-гигиенических требований к техническому оснащению рабочих мест и использования эргономичной мебели и оборудования. Существенным аспектом безопасности также является применение визуально сбалансированного, лаконичного и понятного интерфейса программного обеспечения, разрабатываемого в рамках проекта. Отсутствие визуального перегруза и строгая структура элементов пользовательского интерфейса позволяют снизить напряжение при работе с системой.

Одним из ключевых факторов безопасной эксплуатации техники является соответствие используемых персональных компьютеров нормативам по уровню шума, вибрации и электромагнитного излучения [6]. Согласно СанПиН 1.2.3685-21, максимально допустимые уровни звука и давления в октавных полосах частот не должны превышать 55 дБА. Также необходимо соблюдать предельно допустимые значения напряжённости электромагнитного поля – от 3 до 25 В/м, в зависимости от диапазона частот, а плотность потока энергии не должна превышать 10 мкВт/см². Данная информация отображена в таблице 13.

Таблица 13 – Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами									Максимальные уровни звука в дБА
31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
79 дБ	63 дБ	52 дБ	45 дБ	39 дБ	35 дБ	32 дБ	30 дБ	28 дБ	55

Рабочие места должны быть оборудованы техникой, удовлетворяющей современным требованиям безопасности:

- персональные компьютеры не должны превышать предельно допустимый уровень шума – 55 дБА;

– корпуса и клавиатуры должны иметь матовое покрытие нейтральных оттенков с коэффициентом отражения в пределах 0,4 – 0,6, что снижает вероятность бликов;

– мониторы должны быть оснащены настройками яркости и контрастности, позволяющими адаптировать изображение к индивидуальным особенностям восприятия пользователя.

Вся техника подбирается в соответствии с ГОСТ Р 50948-2001, в котором изложены требования к средствам отображения информации индивидуального пользования. В частности, для обеспечения визуального комфорта и безопасности необходимо, чтобы яркость белого изображения на экране составляла не менее 35 кд/м², неравномерность яркости не превышала 20 %, а контрастность была не ниже 3:1. Также исключаются нестабильность изображения и мерцание.

Особенностью проекта является то, что серверная часть программного обеспечения развёрнута на арендованном удалённом сервере, что позволяет отказаться от размещения в офисе мощного вычислительного оборудования. Такой подход значительно снижает уровень электромагнитного излучения, тепловой нагрузки и общего шума в помещении. В офисе остаются только клиентские рабочие станции и минимальный набор периферийных устройств, что способствует созданию благоприятной и безопасной рабочей среды, соответствующей санитарным нормам и требованиям охраны труда.

4.1.2 Нормативные требования к помещениям для работы с персональным компьютером

Для обеспечения безопасных и комфортных условий труда при разработке и сопровождении программного обеспечения особое значение имеет правильная организация офисного пространства, в котором размещаются персональные компьютеры. Соблюдение нормативных требований к помещению способствует снижению негативного воздействия физических факторов среды, таких как шум, освещённость и электромагнитное излучение, что в свою очередь влияет на сохранение работоспособности и здоровья сотрудников.

В соответствии с санитарно-гигиеническими нормами, при использовании персональных электронно-вычислительных машин с плоскими экранами минимальная нормативная площадь, отводимая на одного работника, составляет не менее 4,5 м². Рекомендуемая площадь – 10 м² на человека, поскольку она обеспечивает оптимальные условия труда, снижает визуальную и акустическую перегрузку и позволяет гибко размещать оборудование. В рамках реализации проекта в организации ООО «ДВ Климат» используются два рабочих места, размещённых в офисном помещении площадью 16 м². Это превышает минимальные требования, предъявляемые нормативными документами, и обеспечивает допустимый уровень плотности размещения персонала.

ООО «ДВ Климат» имеет собственное помещение, планировка которого находится на рисунке 4.1.

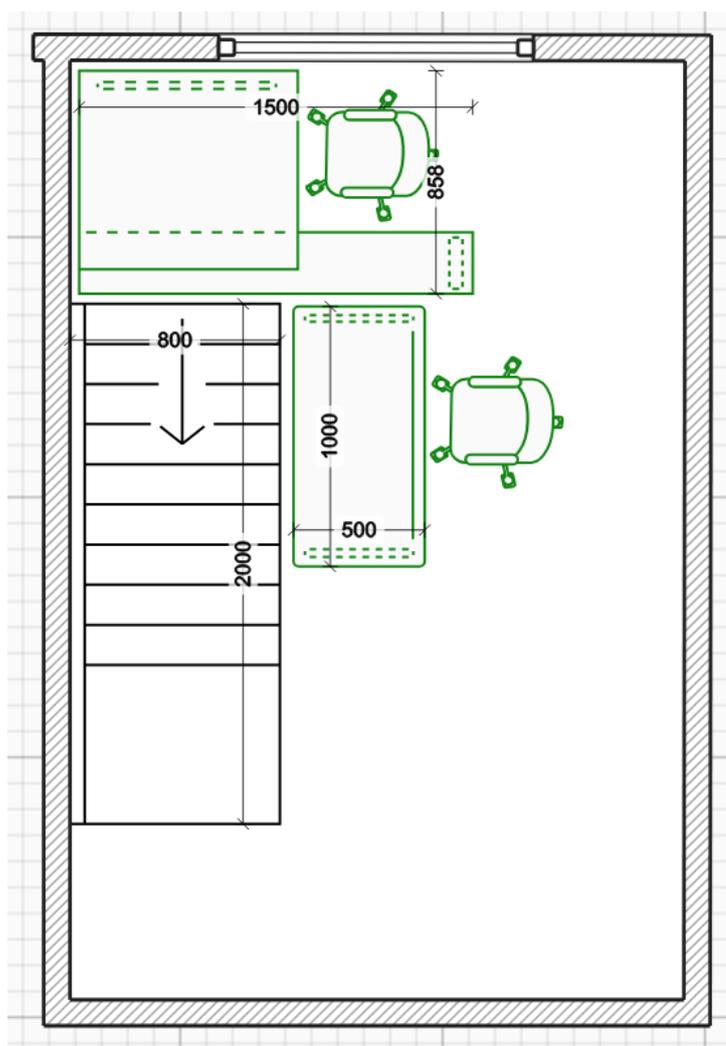


Рисунок 4.1 – Планировка офиса ООО «ДВ Климат»

Внутреннее оформление помещения выполнено с учётом требований к светорассеивающим поверхностям. Отделка стен и потолка выполнена в светлой гамме, материалы обладают коэффициентом отражения, соответствующим нормативам: потолок – (0,7-0,8), стены – (0,5-0,6), пол – (0,3-0,5). Такое решение снижает риск появления бликов на экранах мониторов, способствует равномерному распределению освещения и снижает утомляемость глаз.

Соблюдение требований электробезопасности обеспечивается применением трёхпроводной электрической проводки с обязательным заземлением всех розеток. Вся оргтехника подключается через розетки с заземляющим контактом, объединённым с контуром заземления здания. Электропроводка проложена в скрытых каналах в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54. Для предотвращения перегрузок и коротких замыканий каждая группа розеток оснащается автоматическими выключателями, а защита персонала реализована через установку устройств защитного отключения (УЗО) с током утечки не более 30 мА.

Распределительные щиты здания, в котором размещён офис ООО «ДВ КлимаТ», находятся вне рабочих помещений, что исключает избыточное электромагнитное воздействие и соответствует действующим требованиям по защите от электромагнитных помех. В совокупности указанные меры обеспечивают соответствие условий труда сотрудников нормативным документам и формируют безопасную рабочую среду для длительной деятельности, связанной с разработкой и эксплуатацией программного обеспечения.

4.1.3 Требования к освещенности при работе с компьютером

Освещённость рабочего пространства является важным фактором, влияющим на зрительное восприятие информации и общее состояние сотрудников, длительное время работающих за персональными компьютерами. Несоблюдение нормативов по освещению может привести к повышенной утомляемости, снижению продуктивности и развитию зрительных нарушений. В связи с этим организация освещения на рабочих местах, задействованных в разработке и сопровождении модуля интеграции КТолк и Битрикс24, должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016.

Согласно нормативам, предпочтение отдается естественному освещению, особенно при ориентации окон на северные и северо-восточные стороны, что снижает вероятность прямого солнечного блика. В офисном помещении ООО «ДВ Климат» окна выходят на запад, что требует использования регулирующих средств, таких как жалюзи, для предотвращения избыточной яркости в светлое время суток. Рабочие столы ориентированы таким образом, чтобы световой поток от окна попадал сбоку от пользователя, избегая отражения на экранах мониторов. Это снижает зрительное напряжение и способствует равномерному распределению светового потока в поле зрения.

Искусственное освещение в офисе организовано с применением комбинированного подхода, при котором искусственный свет дополняет и компенсирует дневное освещение. Используются потолочные светильники с люминесцентными лампами, обеспечивающие освещённость рабочего стола в пределах (300-500) лм, а экрана монитора – не более 300 лм, что соответствует санитарным требованиям. Светильники расположены так, чтобы исключить прямое попадание света в глаза сотрудников, при этом угол рассеивания света не менее 40°, а коэффициент пульсации не превышает 5 %.

Особое внимание уделяется поддержанию уровня светового комфорта в течение года. Светильники и оконные поверхности очищаются регулярно, не реже двух раз в год, а неисправные лампы заменяются своевременно. Это позволяет сохранять оптимальный уровень освещения и предотвращать его деградацию вследствие запыления и износа оборудования.

Таким образом, в офисном пространстве, где осуществляется разработка программного обеспечения, соблюдаются санитарные нормы по освещённости. Принятые организационно-технические решения направлены на снижение зрительного утомления и создание благоприятных условий для работы с визуальными интерфейсами.

4.1.4 Требования к микроклимату и воздуху на рабочих местах

Работа сотрудников, задействованных в разработке и сопровождении программного модуля интеграции КТолк и Битрикс24, осуществляется в помещении, где основным видом деятельности является взаимодействие с персональными компьютерами. В связи с этим к микроклимату помещения предъявляются требования, установленные СанПиН 1.2.3685-21, в соответствии с категориями работ Ia и Ib, характерными для малоподвижной и умственной деятельности.

Оптимальные значения микроклиматических параметров, обеспечивающих благоприятные условия труда, зависят от времени года и представлены в следующем виде: в холодный период температура воздуха должна составлять от 22 до 24 °С для категории Ia и от 21 до 23 °С для категории Ib, при относительной влажности от 40 до 60 % и скорости движения воздуха не более 0,1 м/с. В тёплый период температура воздуха допускается в пределах (23-25) °С (Ia) и (22-24) °С (Ib), при аналогичных параметрах влажности и чуть более высокой скорости движения воздуха – до (0,2-0,3) м/с соответственно. Эти данные представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах в помещениях из СанПиН 1.2.3685-21

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
					ниже оптимальных величин, не более	выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia (до 139)	22 – 24	21 – 25	40 – 60	0,1	0,1
	Ib (140 – 174)	21 – 23	20 – 24	40 – 60	0,1	0,2
Тёплый	Ia (до 139)	23 – 25	22 – 26	40 – 60	0,1	0,2
	Ib (140 – 174)	22 – 24	21 – 25	40 – 60	0,1	0,3

Существенным элементом санитарно-гигиенической оценки является также контроль качества воздушной среды. В частности, содержание аэроионов и концентрация вредных примесей не должны превышать допустимые значения, установленные действующими санитарными нормами. Это особенно важно в условиях постоян-

ного пребывания работников в замкнутом офисном помещении, где вентиляция и воздухообмен играют решающую роль в поддержании физиологического комфорта и профилактике профессиональной утомляемости.

Офис организации ООО «ДВ Климат» находится в помещении, оборудованном централизованной системой вентиляции и отопления. Обеспечение микроклиматических параметров осуществляется силами управляющей компании здания, включая контроль температуры, влажности и чистоты воздуха. На практике это позволяет поддерживать оптимальные условия независимо от сезонных колебаний погодных условий и численности персонала.

Таким образом, благодаря использованию централизованных инженерных систем, обеспечивается соответствие параметров воздушной среды нормативным значениям, что способствует созданию безопасной и благоприятной рабочей обстановки для сотрудников, задействованных в проекте.

4.1.5 Требования к оборудованию рабочих мест с персональным компьютером

Эффективная организация рабочего места для сотрудников, занятых разработкой и сопровождением модуля интеграции видеосервиса КТолк с CRM Битрикс24, требует соблюдения комплекса санитарных, эргономических и технических требований. Эти требования направлены на снижение физической и зрительной нагрузки, возникающей при длительной работе за персональными компьютерами, и предотвращение профессиональных заболеваний.

Размещение оборудования и мебели на рабочих местах в ООО «ДВ Климат» соответствует нормативам и рекомендациям по организации труда. Мониторы персональных компьютеров располагаются на расстоянии 600–700 мм от глаз пользователя, при этом центр экрана находится немного ниже линии взгляда – на 100-150 мм, что позволяет снизить статическое напряжение глазных мышц и уменьшить нагрузку на шейный отдел позвоночника. Угол наклона взгляда составляет приблизительно 15°, что соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Стол, используемый на рабочих местах, имеет стандартную высоту 725 мм, обеспечивающую устойчивую и комфортную посадку. Пространство под столом свободно от препятствий, что позволяет сотруднику сохранять физиологически правильное положение ног. Высота свободного пространства составляет не менее 600 мм, ширина – от 500 мм, а глубина – не менее 450 мм в области колен. Такие параметры позволяют избежать избыточного давления на нижние конечности.

Кресла, используемые сотрудниками, имеют поворотную конструкцию, покрытие из воздухопроницаемого нескользящего материала, а также механизмы регулировки по высоте и углу наклона сиденья и спинки. Высота сиденья может быть отрегулирована в диапазоне 400-550 мм, что позволяет адаптировать его под индивидуальные антропометрические параметры. Спинка кресла имеет поддержку по всей длине позвоночника, с высотой не менее 300 мм и радиусом кривизны около 400 мм. Допустимый угол наклона – $\pm 30^\circ$, что обеспечивает разгрузку поясничного отдела позвоночника.

Клавиатура размещается на расстоянии 300 мм от переднего края стола, обеспечивая физиологически корректное положение предплечий и запястий во время работы. Такое размещение препятствует развитию туннельного синдрома и снижает утомляемость мышц верхнего плечевого пояса.

Все указанные параметры организации рабочих мест соответствуют действующим стандартам и обеспечивают безопасную и эргономичную среду для профессиональной деятельности, связанной с программированием, тестированием и сопровождением программного обеспечения.

4.1.6 Нормирование работы за персональным компьютером и организация перерывов

Работа сотрудников, участвующих в разработке программного обеспечения для интеграции платформы видеоконференцсвязи Контур Толк с CRM-системой Битрикс24, связана с длительным пребыванием за персональными компьютерами. В рамках повседневных задач выполняется проектирование архитектуры, написание и отладка программного кода, работа с API, оформление документации и взаимодействие

с внешними сервисами, что требует высокой концентрации внимания, фиксации взгляда на экране и продолжительной неподвижности.

Такой характер деятельности сопровождается повышенной нагрузкой на зрительный аппарат, опорно-двигательную систему и нервно-мышечный аппарат. Для минимизации воздействия указанных факторов применяется система нормирования труда, основанная на действующих санитарных нормах.

Согласно классификации, работа сотрудников ООО «ДВ Климат» относится преимущественно к группе В – творческая деятельность в диалоговом режиме. Эта категория включает интеллектуальные задачи с элементами принятия решений, анализа и написания программного кода, что характерно для профессии программиста и инженера-программиста. В соответствии с нормативами, непрерывная работа за экраном в данной категории не должна превышать 6 часов при 8-часовой смене. Суммарное регламентированное время перерывов зависит от объема и интенсивности нагрузки.

В таблице 15 представлены рекомендуемые значения времени перерывов в зависимости от характера деятельности.

Таблица 15 – Суммарное время регламентированных перерывов в зависимости от вида и объёма трудовой деятельности

Категория работы с ПК	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ПК			Суммарное время регламентированных перерывов, мин	
	группа А, количество знаков	группа Б, количество знаков	группа В, ч	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20.000	до 15.000	до 2	50	80
II	до 40.000	до 30.000	до 4	70	110
III	до 60.000	до 40.000	до 6	90	140

При невозможности варьировать деятельность рекомендуется делать короткие технологические перерывы по 10-15 минут каждые 45-60 минут непрерывной работы.

4.1.7 Требования к графическому интерфейсу программного обеспечения

Графический интерфейс модуля интеграции Контур Толк с CRM-системой Битрикс24 разработан с учётом требований эргономики, цифровой доступности и пользовательского удобства. Учитывая, что работа с системой осуществляется в рамках корпоративной среды, особое внимание уделено интуитивной навигации, минимизации когнитивной нагрузки и снижению вероятности пользовательских ошибок. Интерфейс спроектирован в соответствии с положениями ГОСТ Р 52872-2019, регламентирующего требования к программным продуктам в части доступности.

Основной задачей при проектировании интерфейса стало обеспечение логичной пошаговой навигации по ключевым действиям: от входа пользователя до создания и редактирования встречи. Все элементы интерфейса сгруппированы по функциональным зонам, визуально разграничены и сопровождаются понятными текстовыми метками, что упрощает восприятие и ускоряет выполнение рутинных операций. Структура страниц не перегружена визуальными элементами и реализована по принципу единообразия и повторяемости шаблонов. Это снижает время на обучение и повышает уверенность пользователя при взаимодействии с системой.

Визуальное оформление соответствует современным требованиям к корпоративным интерфейсам: используется нейтральная цветовая палитра, высококонтрастные шрифты, достаточные отступы между элементами.

На каждом этапе взаимодействия с системой пользователь получает обратную связь: отображаются текущие статусы операций, возможные ошибки и подсказки. Это особенно важно при создании встреч, где требуется точность в указании параметров, времени и участников. Для предотвращения ошибок при работе с временными интервалами и адресами электронной почты предусмотрена встроенная валидация данных.

Интерфейс модуля учитывает принципы цифровой доступности: достаточный контраст интерфейсных элементов, возможность навигации без мыши, читаемые шрифты и масштабируемые элементы управления. Это делает систему пригодной для использования людьми с ограниченными возможностями, а также в условиях повышенной зрительной нагрузки.

Особое внимание в проекте уделено безопасности пользовательского взаимодействия. Передача данных осуществляется по защищённым протоколам, критические данные не сохраняются на клиентской стороне, а механизмы разграничения доступа позволяют использовать модуль как администраторам, так и рядовым сотрудникам с различными правами.

Таким образом, интерфейс разработанного программного модуля обеспечивает высокий уровень удобства, доступности и безопасности. Это позволяет интеграционному решению органично вписываться в рабочее пространство Битрикс24, снижая нагрузку на пользователей и повышая общее качество пользовательского опыта.

4.2 Экологичность

Разработка и эксплуатация программного обеспечения, даже не имеющего физической формы, неразрывно связаны с использованием материальных ресурсов, энергопотреблением и, в перспективе, образованием отходов. В рамках выполнения проекта по созданию модуля интеграции видеосервиса Контур Толк с CRM Битрикс24 в компании ООО «ДВ Климат» были учтены требования экологической устойчивости и рационального обращения с техническими средствами, участвующими в процессе разработки и поддержки программного продукта.

Согласно положениям федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», юридические лица обязаны обеспечивать учёт, накопление, временное хранение и передачу отходов специализированным организациям с соответствующими лицензиями. В ООО «ДВ Климат» списанное оборудование – включая персональные компьютеры, мониторы и периферийные устройства – подлежит утилизации через подрядные организации, имеющие допуск к обращению с отходами I-IV классов опасности. Офисная мебель, утратившая эксплуатационные свойства, рассматривается на предмет дальнейшего использования, а в случае невозможности – передаётся на утилизацию как отходы V класса. Устаревшие источники освещения с содержанием ртути (люминесцентные лампы) постепенно заменяются на светодиодные, что позволяет одновременно повысить энергетическую эффективность и исключить риск токсического загрязнения окружающей среды.

Существенное снижение экологической нагрузки достигается также за счёт цифровизации документооборота и автоматизации рабочих процессов. Проектируемый программный модуль не требует печати или физического обмена документацией: все операции – от создания встречи до уведомления клиента – осуществляются в цифровом виде, с использованием встроенных возможностей CRM-системы. Это исключает необходимость расхода бумаги, картриджей, курьерской доставки и хранения бумажных носителей, тем самым снижая нагрузку на окружающую среду и сокращая внутренние издержки.

Модуль разрабатывается с учётом рационального использования вычислительных ресурсов. Серверное программное обеспечение размещено на удалённой виртуальной машине с динамически масштабируемыми параметрами, что позволяет избегать избыточной работы оборудования и снижать общее энергопотребление инфраструктуры. Отказ от локального серверного оборудования в офисе также способствует уменьшению уровня шума и тепловой нагрузки в помещении, что дополнительно влияет на экологическую и санитарную обстановку в рабочей среде.

Таким образом, проект демонстрирует соответствие современным принципам экологической устойчивости и цифрового развития. Использование удалённых серверов, отказ от бумажного документооборота, продуманная утилизация оборудования и освещения, а также внедрение цифровых сервисов на базе существующей экосистемы Битрикс24 позволяют снизить экологический след и обеспечить соответствие текущим законодательным и корпоративным требованиям в области охраны окружающей среды.

4.3 Чрезвычайные ситуации

Несмотря на нематериальную природу программного обеспечения, его эксплуатация сопряжена с потенциальными рисками, характерными для офисной среды и цифровой инфраструктуры. При разработке и сопровождении программного модуля интеграции Контур Толк с CRM-системой Битрикс24 в ООО «ДВ Климат» учитываются возможные угрозы, как физического, так и информационного характера. Одним

из наиболее вероятных сценариев чрезвычайной ситуации остаётся пожар, вызванный коротким замыканием, перегревом оборудования, нарушением правил эксплуатации электросетей или человеческим фактором.

ООО «ДВ Климат» размещается в помещениях административного здания, в котором реализованы базовые меры противопожарной защиты. Офис оборудован системой оповещения, пожарной сигнализацией и средствами первичного пожаротушения, включая порошковые огнетушители. Эвакуационные выходы обозначены в соответствии с требованиями, планы эвакуации размещены на видимых местах, а доступ к ним не ограничен. Ответственность за обслуживание противопожарных систем возложена на администрацию здания.

Для минимизации последствий возможных перебоев электропитания или выхода из строя компьютерного оборудования на рабочих местах используются источники бесперебойного питания (ИБП). Кроме того, на уровне серверной части программного модуля реализовано регулярное резервное копирование, что позволяет восстановить функциональность сервиса при возникновении непредвиденных технических сбоев. Принятые меры соответствуют требованиям Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Правил противопожарного режима, утверждённых постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479.

Помимо физических угроз, в процессе эксплуатации информационных систем возможны сбои, обусловленные техническими проблемами на стороне сторонних сервисов или нарушением логики обработки данных. В частности, при взаимодействии с API платформы КТолк или при генерации встречи может произойти сбой, вследствие которого мероприятие не будет создано автоматически. Для исключения последствий таких ситуаций в разрабатываемом модуле реализован контроль за результатами ключевых операций и фиксация их статусов с помощью уведомлений и журналирования событий.

В случае выявления отклонения – например, если API КТолк временно недоступно или возвращает ошибку – информация об этом сохраняется в логах, а пользователь информируется о необходимости повторного запроса. Подобный подход позволяет обеспечить предсказуемость поведения системы даже в условиях внешних сбоев.

Особое внимание в рамках обеспечения устойчивости к чрезвычайным ситуациям уделено интеграции с CRM Битрикс24, через которую осуществляется управление логикой бизнес-процессов. Встроенные механизмы отслеживания статусов, подписки на события и обратная связь с пользователем позволяют системе оперативно реагировать на возникающие сбои и автоматически уведомлять ответственных сотрудников. Это обеспечивает не только высокую отказоустойчивость программного модуля, но и поддерживает стабильность внутренних процессов компании при нарушении внешних условий работы.

Таким образом, в ООО «ДВ Климат» реализован комплексный подход к предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Он охватывает как физическую защиту персонала и оборудования, так и устойчивость программного решения к отказам сторонних сервисов. Такое сочетание организационно-технических мер и архитектурных решений обеспечивает непрерывность бизнес-процессов и высокий уровень надёжности при эксплуатации интеграционного модуля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы было осуществлено проектирование и разработка системы автоматического создания видеоконференций на платформе Контур Толк через CRM-систему Битрикс24. Система спроектирована с учетом специфики деятельности компании, обеспечивая интеграцию с Битрикс24 API и Контур API.

На подготовленном этапе проектирования был выполнен анализ API внешних сервисов Битрикс24 API и Контур API. Исследование их функциональных возможностей, особенностей аутентификации дало возможность разработать архитектуру системы.

Проектирование велось с применением современных подходов к архитектуре программного обеспечения. Была выбрана клиент-серверная архитектура. Серверное же приложение было решено реализовать с использованием монолитной архитектуры с использованием модульного подхода.

Далее была спроектирована база данных приложения. Были пройдены несколько этапов проектирования: инфологическое, логическое и физическое, по итогу которых были сформированы 4 таблицы, соответствующие ЗНФ.

После проектирования базы данных была произведена непосредственная разработка системы, были выбраны технологии для реализации серверного и клиентского приложений. После чего был разработан интерфейс программного продукта.

Итогом стала спроектированная и разработанная система автоматического создания видеоконференций на платформе Контур Толк через CRM-систему Битрикс24.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1 ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. Взамен ГОСТ 19.201-73; введ. 1980-01-01. Государственный комитет СССР по стандартам; М.: Изд-во Стандартиформ, 2010. 16 с.

2 Bitrix24 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bitrix24.ru/>. (дата обращения 11.03.2025).

3 Микросервисная и монолитная архитектуры [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/monolithic-vs-microservices>. (дата обращения 09.04.2025).

4 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов. Москва: Юрайт, 2023. 477 с.

5 Кара-Ушанов, В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: учебное. Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. 156 с.

6 Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов. Изд-во Юрайт, 2025. С. 638 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 638 с.

2 ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – Взамен ГОСТ 19.201-73; введ. 1980-01-01. – Государственный комитет СССР по стандартам; М.: Изд-во Стандартиформ, 2010. – 16 с.

3 Кара-Ушанов, В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: учебное пособие / В. Ю. Кара-Ушанов. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 156 с.

4 Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – Москва: Изд-во Юрайт, 2023. – 259 с.

5 Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 638 с.

6 Стандарт организации: Оформление выпускных, квалификационных и курсовых работ (проектов). – Благовещенск: Амурский государственный университет, 2018. – 75 с.

7 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Юрайт, 2023. – 477 с.

8 Фешина, Е. В. Базы данных: учебник. / Е. В. Фешина, В. В. Ткаченко. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2020. – 172 с.

9 Bitrix24 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bitrix24.ru/>. – 11.03.2025.

10 Bitrix24 REST API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apidocs.bitrix24.ru/>. – 11.03.2025.

11 Docs docker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.docker.com/>. – 11.03.2025.

12 FastAPI framework documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fastapi.tiangolo.com/>. – 11.03.2025.

13 HTTPX documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.python-httpx.org/>. – 01.04.2025.

14 Introduction to microservices [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.google.com/architecture/microservices-architecture-introduction>. – 16.04.2025.

15 Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/566218/>. – 16.04.2025.

16 Микросервисная и монолитная архитектуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/think/topics/monolithic-vs-microservices>. – 09.04.2025.

17 24 PrimeVue [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://primevue.org/>. – 09.04.2025.

18 Pydantic documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.pydantic.dev/latest/>. – 16.04.2025.

19 Pytest documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.pytest.org/en/7.1.x/contents.html>. – 16.04.2025.

20 Python 3.12.1 documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.python.org/3/>. – 16.04.2025.

21 RESTful API Design Guide by Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.google.com/apis/design>. – 16.04.2025.

22 SQLAlchemy documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sqlalchemy.org/>. – 16.04.2025.

23 Nginx [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nginx.org/en/docs/>. – 16.05.2025.

24 Vite [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vite.dev/>. – 09.05.2025.

25 Vue.js [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vuejs.org/>. – 09.05.25

ПРИЛОЖЕНИЕ А

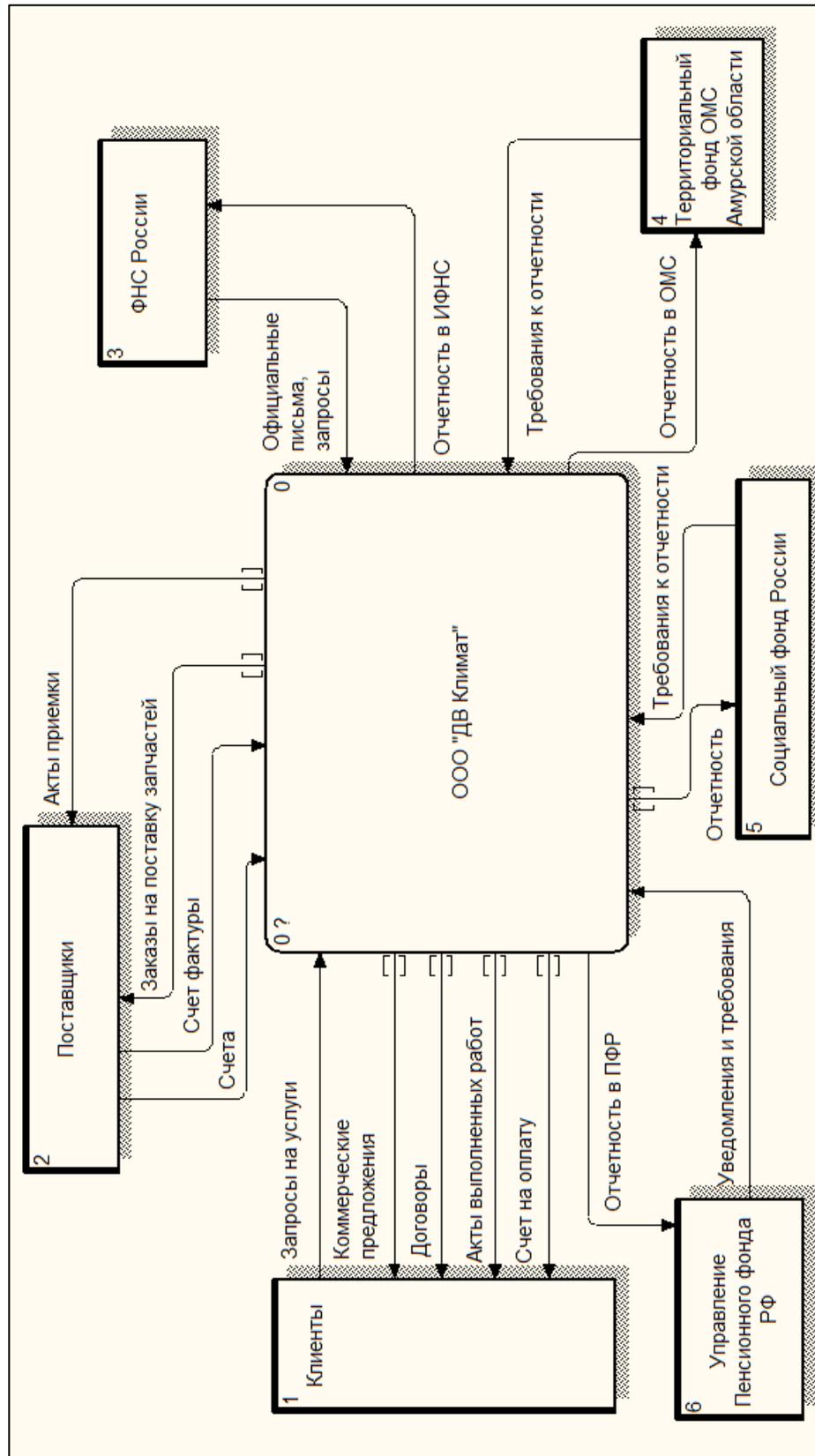


Рисунок А.1 – Внешний документооборот

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

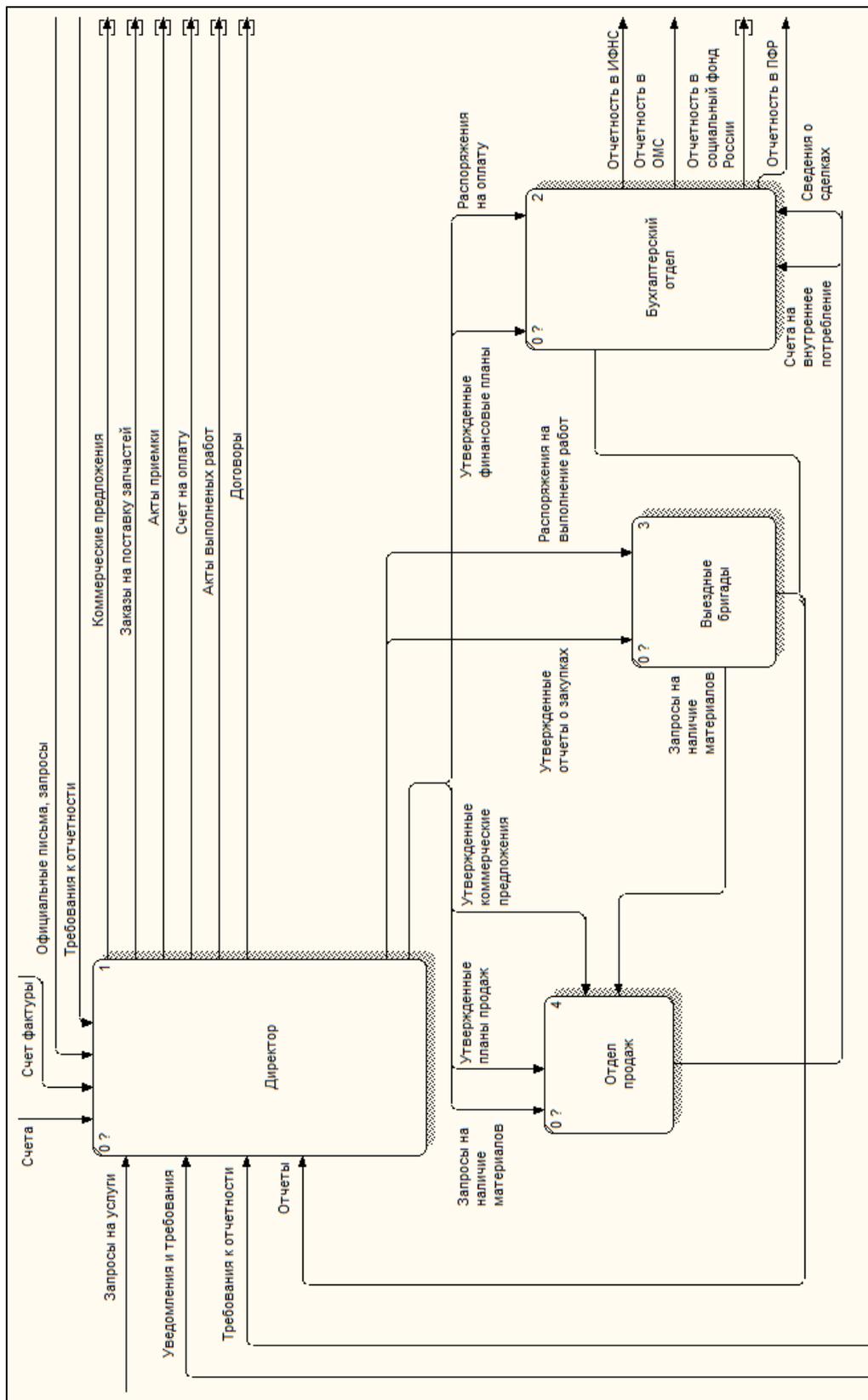


Рисунок Б.1 – Внутренний документооборот

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Техническое задание

1 Введение

1.1 Наименование программы

Наименование программы: «КТолк Битрикс24».

1.2 Краткая характеристика области применения программы

Программа предназначена для интеграции сервиса видеоконференций Контур Толк в качестве встроенного приложения внутри портала Битрикс24.

2 Основание для разработки

2.1 Основание для проведения разработки

Данный проект необходим ООО «ДВ Климат» для автоматизации внутренних бизнес-процессов предприятия.

2.2 Наименование и условной обозначение темы разработки

Наименование темы разработки: «Разработка ПО для автоматического создания встреч в CRM 1С Битрикс». Условной обозначение: «КТолк Битрикс24».

3 Назначение разработки

3.1 Функциональное назначение программы

Функциональным назначением является обеспечение использования сервиса КТолк внутри портала Битрикс24.

3.2 Эксплуатационное назначение программы

Данная система предназначена для использования сотрудниками организации внутри портала Битрикс24.

4 Требования к программе

4.1 Требования к функциональным характеристикам

4.1.1 Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

- возможность интеграции учетной записи КТолк внутри портала Битрикс24 путем ввода идентифицирующей информации в настройках приложения;
- возможность создавать встречи для взаимодействия сотрудников;
- возможность создавать встречи для взаимодействия сотрудников с клиентами;
- уведомление сотрудников о созданных встречах.

4.1.2 Требования к организации входных данных

Входные данные включают параметры учётной записи КТолк (имя пространства, почта, API-ключ) и данные встречи (тема, время, участники).

4.1.3 Требования к организации выходных данных

Выходные данные – ссылка на видеовстречу с кратким описанием (тема, время), представленная в посте внутри ленты портала Битрикс24.

4.1.4 Требования к временным характеристикам

Время создания встречи и отправки уведомления не должно превышать 15 секунд при стабильном интернет-соединении.

4.2 Требования к надежности

4.2.1 Требования к обеспечению надежного функционирования программы

Программа должна быть устойчивой к неверным данным и сбоям API, с выдачей уведомлений об ошибках.

4.2.2 Время восстановления после отказа

Время восстановления после сбоя – не более 10 минут при ручной корректировке настроек.

4.3 Условия эксплуатации

4.3.1 Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации определяются, требованиями к климатическим условиям эксплуатации используемых технических средств.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

4.3.2 Требования к видам обслуживания

Требования к видам обслуживания включают в себя требования к видам обслуживания, используемых технических средств.

4.3.3 Требования к численности и квалификации персонала

Для развёртывания и поддержания работоспособности достаточно одного системного администратора.

В задачи системного администратора входят:

- поддержание работоспособности технических средств;
- развёртывание подсистемы и необходимого программного обеспечения.

Для корректного обслуживания клиентов организации требуется как минимум один сотрудник, который изучил руководство пользователя.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

Состав технических средств ограничивается сервером и клиентскими компьютерами.

К серверному компьютеру предъявляются следующие минимальные требования:

- процессор x86 с двумя ядрами и тактовой частотой, не менее 3.5 ГГц или 2 vCPU;
- оперативная память объёмом, не менее 2 Гб;
- жёсткий диск объёмом не менее 20 Гб;
- выход в интернет, со скоростью от 200Мбит/с.

Требования к клиентским устройствам определяются используемым web-браузером на основе Chromium начиная с версии 44.0.2403.157.

4.5 Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1 Требования к информационным структурам и методам решения

Данные передаются в формате JSON через API КТолк и Битрикс24.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

4.5.2 Требования к исходным кодам и языкам программирования

Для написания серверной части подсистемы предписывается использовать язык программирования Python и фреймворки FastAPI, SQLAlchemy.

Для написания клиентской части подсистемы предписывается использовать язык программирования JavaScript с CSS и HTML, а также фреймворк vue.js.

4.5.3 Требования к программным средствам, используемым программой

Все средства, используемые программой, должны обладать возможностью помещения в контейнер Docker.

При использовании реляционной базы данных предписывается использовать СУБД MySQL.

Также для обеспечения работы возможно использование обратного прокси сервера nginx.

4.6 Требования к маркировке и упаковке

Не предъявляются, так как программа распространяется в цифровом виде.

4.7 Требования к транспортированию и хранению

Не предъявляются, хранение осуществляется на сервере разработчика.

4.8 Специальные требования

4.8.1 Требования к эргономике и технической эстетике

Интерфейс должен быть простым, в тёмной цветовой гамме, с интуитивной навигацией.

5 Требования к программной документации

Предварительный состав программной документации:

- техническое задание;
- программа и методика испытаний;
- руководство системного программиста;
- руководство пользователя;
- руководство программиста.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Требования к документации устанавливаются следующими документами:

- виды программных документов ГОСТ 19.101-77;
- стадии разработки ГОСТ 19.102-77;
- техническое задание. Требования к содержанию и оформлению ГОСТ 19.201-78;
- схемы алгоритмов, программ данных и систем ГОСТ 19.701-90;
- текст программы ГОСТ 19.401-78;
- описание программы ГОСТ 19.402 -78;
- пояснительная записка ГОСТ 19.404-79;
- описание применения ГОСТ 19.502-78;
- руководство системному программисту ГОСТ 19.503-79;
- руководство программиста ГОСТ 19.504-79;
- руководство оператору ГОСТ 19.505-79.

6 Технико-экономические показатели

Срок разработки – 2 месяца, затраты минимальны.

7 Стадии и этапы разработки

Таблица В.1 – Стадии и этапы разработки

Стадия разработки	Этапы разработки	Сроки	Содержание работ
Техническое задание	Определение требований к подсистеме.	27.03.2025 – 28.03.2025	Проведение собеседования с заказчиком с целью выявления требований.
	Разработка технического задания.	31.03.2025 – 05.04.2025	Составление технического задания.
	Согласование и утверждение технического задания.	06.04.2025	ТЗ должно быть изучено заказчиком, должны быть устранены все недочёты и подписано ТЗ
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта	07.04.2025 – 20.04.2025	Декомпозиция задачи, определение форматов данных и интерфейсов.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Продолжение таблицы В.1

Стадия разработки	Этапы разработки	Сроки	Содержание работ
Технический проект	Разработка технического проекта	21.04.2025 – 27.04.2025	Детальное описание методов и алгоритмов.
Рабочий проект	Разработка рабочего проекта	28.04.2025 – 18.05.2025	Реализация программы.
	Разработка программной документации	19.05.2025 – 25.05.2025	Разработка документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101.
Стадия разработки	Этапы разработки	Сроки	Содержание работ
Внедрение	Тестирование программного средства	26.05.2025 – 01.06.2025	Тестирование программного средства.

8 Порядок контроля и приемки

Приемосдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной исполнителем и согласованной заказчиком «Программы и методики испытаний».

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний заказчик и исполнитель документируют в протоколе испытаний.