

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ  
Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

/ Зав. кафедрой «АБД и МВ»

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 08 » \_\_\_\_\_ июня 2022 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

«Разработка чат-бота для работы HR на промышленном предприятии»

Научный руководитель: Шангина Е. И.  
профессор, д.пед.н, профессор

Нормоконтролер: Медведева М. А.  
доцент, к.ф.-м.н., доцент

Студент группы РИМ-201230 Перминова Е. В.

Екатеринбург  
2022

## РЕФЕРАТ

Тема магистерской диссертации:

«Разработка чат-бота для работы HR на промышленном предприятии»

Магистерская диссертация выполнена на 102 страницах, содержит 2 таблицы, 68 рисунков, 63 использованных источников.

Актуальность темы магистерской диссертации обусловлена быстрым развитием новых информационных и информационно-коммуникационных технологий, которые активно проникают на предприятия. Цифровые технологии являются неотъемлемой частью производственного процесса и основой для развития цифровой трансформации предприятия во многих процессах, включая и управление человеческими ресурсами.

Функция HR превращается в одну из самых важных и динамичных в любой организации. Адаптация как одна из функций управления человеческими ресурсами является основным инструментом в приспособлении работников к новой для них среде.

Успешная адаптация обеспечивает вовлечение нужного персонала в жизнедеятельность организации, устойчивую работу предприятия и повышает удовлетворенность персонала. Вместе с тем трудовая адаптация представляет собой сложный по структуре и динамике объект исследования и управления. Поэтому, предприятия, обладающие компетенциями HR нового поколения, демонстрируют значительно более высокие финансовые показатели, чем более слабые в данном отношении конкуренты.

Следовательно, в настоящих условиях стоит вопрос о возможности моментального предоставления доступа к актуальной информации и обеспечения более быстрой и эффективной адаптации для сотрудников предприятия с применением цифровых инструментов.

Цель работы: улучшение качества работы HR путем разработки и внедрения на предприятии чат-бота, автоматизирующего бизнес-процесс

проведения подготовительного этапа по адаптации персонала на предприятии на языке программирования Python в мессенджере «Telegram».

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить понятия чат-бота, его функций и рассмотреть краткую историю их появления и распространения;
- определить ключевые сферы применения и решаемые с помощью чат-ботов задачи;
- проанализировать преимущества использования средства коммуникации для бизнеса и выбрать мессенджер, в котором будет реализован чат-бот;
- представить платформу (языки программирования и выбрать язык для разработки чат-бота);
- описать и выбрать методологию внедрения информационных систем;
- изучить и составить полную архитектуру исследуемого предприятия АО ПО УОМЗ;
- описать бизнес-процесс до внедрения чат-бота;
- представить бизнес-процесс после внедрения чат-бота;
- разработать ИТ-проект по разработке чат-бота;
- продемонстрировать концепцию разработки и практический результат;
- осуществить оценку экономической эффективности внедрения.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является технология чат-бот в сфере HR на промышленном предприятии.

Предметом исследования является бизнес-процесс проведения подготовительного этапа адаптации персонала.

Научная новизна состоит в том, что была применена эффективная технология создания чат-ботов, которую можно отнести к инструменту современной цифровой индустрии, что позволило изменить существующий процесс управления персоналом на этапе адаптации сотрудника без существенных затрат с применением решения нового поколения.

Практическая значимость состоит в том, был выполнен анализ определенного количество программных средств для реализации проекта, проведена демонстрация применений чат-ботов (интеллектуальных агентов) в бизнесе, а также разработан чат-бот для промышленного предприятия «АО «ПО УОМЗ». Данный чат-бот можно применить в любой компании, в которой есть бизнес-процесс проведения подготовительного этапа по адаптации персонала, а также существует возможность дальнейшего расширения и применения аналогичного решения в других процессах компании, например в процессе управления взаимоотношениями с клиентами.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ..... 6	6
СЕРВИСА.....	6
1.1. Общие понятия чат-бота. Функционал чат-бота как инструмента коммуникации. Классификация чат-ботов .....	6
1.2. Ключевые сферы применения и решаемые с помощью чат-ботов задачи. Преимущества и применение чат-ботов в бизнесе.....	13
1.3. Выбор программного обеспечения для разработки чат-бота.....	30
1.4. Выбор методологии внедрения информационной системы .....	38
1.5. Результаты и выводы .....	<b>Ошибка! Залка не определена.</b>
2. ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СЕРВИСА.....	44
2.1. PYTHON для разработки чат-бота .....	44
2.2. Описание деятельности предприятия АО «ПО УОМЗ» .....	46
2.3. Описание бизнес-процесса AS-IS.....	59
2.4. Результаты и выводы .....	62
3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВИСА НА ПРЕДПРИЯТИИ «АО «ПО УОМЗ».....	64
3.1. Описание бизнес-процесса TO-BE.....	64
3.2. Разработка ИТ-проекта по внедрению чат-бота на предприятии «АО «ПО УОМЗ».....	66
3.3. Практическая реализация чат-бота с помощью Python в Telegram .....	74
3.4. Моделирование алгоритма работы программы в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701–90 .....	79
3.5. Оценка экономической эффективности.....	82
3.6. Результаты и выводы .....	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	93
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	96
Приложение Полная модель архитектуры предприятия АО ПО «УОМЗ» .....	103

## ВВЕДЕНИЕ

По мере ускорения темпов развития бизнеса и усиления конкуренции предприятий практически во всех отраслях сталкиваются с большей неопределенностью и сложностью. Роль человеческих ресурсов резко меняется, и задачи, стоящие перед руководством HR-функции, очевидны: создать функцию управления человеческими ресурсами нового поколения, которая подходит для цифровой эпохи.

Функция HR превращается в одну из самых важных и динамичных в любой организации. Предприятия, обладающие компетенциями HR нового поколения, демонстрируют значительно более высокие финансовые показатели, чем более слабые в данном отношении конкуренты.

Адаптация как одна из функций управления персоналом является основным инструментом в приспособлении работников к новой для них среде.

Успешная адаптация обеспечивает вовлечение нужного персонала в жизнедеятельность организации, устойчивую работу предприятия и повышает удовлетворенность персонала. Вместе с тем трудовая адаптация представляет собой сложный по структуре и динамике объект исследования и управления.

Использование цифровых технологий управления адаптацией персонала позволяет получить следующие управленческие эффекты, которые способствуют эффективной адаптации персонала и формированию благоприятного социально-психологического климата организации: экономия рабочего времени HR-специалистов; внедрение единого подхода к адаптационным мероприятиям; использование программных продуктов вновь принятыми сотрудниками; онлайн обучение новых сотрудников; применение современных обучающих технологий.

Кадровые технологии адаптации с применением цифровых инструментов в современной организации являются важнейшей составляющей эффективной кадровой работы, поскольку эффективная адаптационная программа сотрудника выступает мотивирующим фактором.

Следовательно, в настоящих условиях стоит вопрос о возможности моментального предоставления доступа к актуальной информации и обеспечения более быстрой и эффективной адаптации для сотрудников предприятия с применением цифровых инструментов

Цель работы: улучшение качества работы HR путем разработки и внедрения на предприятии чат-бота, автоматизирующего бизнес-процесс проведения подготовительного этапа адаптации персонала на предприятии на языке программирования Python в мессенджере «Telegram».

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить понятия чат-бота, его функций и рассмотреть краткую историю их появления и распространения;
- определить ключевые сферы применения и решаемые с помощью чат-ботов задачи;
- проанализировать преимущества использования средства коммуникации для бизнеса и выбрать мессенджер, в котором будет реализован чат-бот;
- представить платформу (языки программирования и выбрать язык для разработки чат-бота);
- описать и выбрать методологию внедрения информационных систем;
- изучить и составить полную архитектуру исследуемого предприятия «АО «ПО УОМЗ»;
- описать бизнес-процесс до внедрения чат-бота;
- представить бизнес-процесс после внедрения чат-бота;
- разработать ИТ-проект по разработке чат-бота;
- продемонстрировать концепцию разработки и практический результат;
- осуществить оценку экономической эффективности внедрения.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является технология чат-бот в сфере HR на промышленном предприятии.

Предметом исследования является бизнес-процесс проведения подготовительного этапа адаптации персонала.

Результаты исследования написаны и опубликованы в двух научных статьях в журнале «Вопросы устойчивого развития общества» индексируемом в РИНЦ.

В процессе выполнения работы были использованы методология системного анализа IDEF0, а также инструментарий, Erwin, Microsoft Visio, Microsoft Project.

Научная новизна состоит в том, что была применена эффективная технология создания чат-ботов, которую можно отнести к инструменту современной цифровой индустрии, что позволило изменить существующий процесс управления персоналом на этапе адаптации сотрудника без существенных затрат с применением решения нового поколения.

Практическая значимость состоит в том, был выполнен анализ определенного количества программных средств для реализации проекта, проведена демонстрация применений чат-ботов (интеллектуальных агентов)м в бизнесе, а также разработан чат-бот для промышленного предприятия «АО «ПО УОМЗ». Данный чат-бот можно применить в любой компании, в которой есть бизнес-процесс проведения подготовительного этапа по адаптации персонала, а также существует возможность дальнейшего расширения и применения аналогичного решения в других процессах компании, например в процессе управления взаимоотношениями с клиентами.

Магистерская диссертация включает в себя введение, заключение, список использованных источников и следующие главы:

- Обзор и сравнительный анализ средств для разработки сервиса.
- Описание методологии разработки сервиса.
- Практическая реализация сервиса в компании «АО «ПО УОМЗ».

# 1 ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СЕРВИСА

## 1.1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ЧАТ-БОТА. ФУНКЦИОНАЛ ЧАТ-БОТА КАК ИНСТРУМЕНТА КОММУНИКАЦИИ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧАТ-БОТОВ

### 1.1.1 Теоретические основы экспертных систем

Одним из трендовых направлений трансформации в HR функции является искусственный интеллект. Согласно исследованию Juniper Research, к 2022 году использование искусственного интеллекта может сэкономить предприятиям до 8 миллиардов долларов в год [13].

Теоретические основы технологий искусственного интеллекта базируются на двух основных компонентах:

- «Интеллектуальный агент» (экспертные системы);
- «Нейронные сети».

«Интеллектуальные агенты» или экспертные системы (далее ЭС) представляют собой программный комплекс, который оперирует знаниями в определённой предметной области в целях решения проблем или выработки рекомендаций. ЭС позволяют заменить одного или группу специалистов – экспертов в определенной области, помогающие находить оптимальные решения поставленных задач [12].

ЭС включает следующие основные функции:

- приобретение знаний (то есть передача полезного опыта решения проблемы от экспертов или некоторого другого источника знаний и преобразование его в вид, позволяющий использовать эти знания в программе);
- представление знаний;
- управление процессом поиска решений;
- разъяснение принятого решения.

Для функционирования экспертной системе требуется наличие следующих компонентов:

- базы знаний;
- машины логического вывода (или подсистемы манипуляции знаниями);
- блока общения.

Диалоговые системы стали стандартом взаимодействия человека с машиной. Они нашли применение практически во всех отраслях, упрощая взаимодействие между людьми и компьютерами. Они легко интегрируются в веб-сайты, платформы обмена сообщениями и устройства.

По назначению можно выделить три основных типа диалоговых систем:

- общего назначения (чат-боты);
- системы, ориентированные на задачи, ориентированные на цели;
- способные вести диалог на любую тему.

Современные интеллектуальные диалоговые системы имеют сложную архитектуру, и она может варьироваться в зависимости от задач, но можно выделить три основных части: модуль понимания естественного языка (NLU); диалоговый менеджер (DM); модуль генерации естественного языка (NLG)[12].

Рассмотрим ниже один из вида диалоговой системы – чат-бот.

### 1.1.2. Теоретические основы и классификации чат-бота

По оценке исследовательской компании Gartner, совокупный объем мирового рынка чат-ботов достигнет \$1,3 млрд к 2024 году. Примерно к этому же моменту 47% компаний станут использовать чат-ботов постоянно, а 40% развернут более функциональных виртуальных персональных ассистентов. [14]

Чат-бот – это прикладная программа, которая имеет возможность вести разговор посредством звуковых и слуховых способов. Получая запрос от пользователя, она имеет возможность формулировать обоснованные ответы. Использование разговорных программ происходит для решения различных задач, включая предоставление медицинской консультации, заказ товаров и

услуг, решение консалтинговых задач, сбор информации и обслуживание клиентов [15].

Одним из первых аналогов чат-ботов в истории цифровой коммуникации был чат «Eliza», который был разработан в 1960-х годах профессором Массачусетского технологического института Джозефом Вайзенбаумом. Чат-робот «Eliza» был разработан как некий аналог психотерапевта, который был способен обращаться к пользователю с вопросами. Эта рекурсивная форма диалога была создана с целью демонстрации алгоритма взаимодействия человека с машиной [15].

Первая в истории программа «Julia», имитирующая интерактивную коммуникацию человека и машины, была написана Майклом Модлином, который ввел термин «ChatterBot» (с англ. виртуальный собеседник) в 1990-х годах, чтобы описать подобные интерактивные программы для имитации коммуникации. Через несколько лет термин «ChatterBot» был сокращен до «Chatbot». Синонимами для терминов «Chatbot» и «Chatterbot» являются «Talkbot» и «Artificial Conversational Entity» [15].

За последние несколько лет сфера чат-ботов стала настолько динамичной с появлением новых технологий, что точная классификация чат-ботов стала зависеть от сферы их использования. Чат-боты могут быть классифицированы по различным категориям на основе нескольких критериев, например способ взаимодействия, область знаний, их использование и методы проектирования (метод генерации ответов), которые обычно используются при создании этих чат-ботов. Данные критерии могут включать в себя основную философию дизайна чат-ботов или степень, в которой контекст должен быть сохранен и учтен при понимании разговора, или тип и цель разговора, для которого должен быть разработан чат-бот [15]. Широкая классификация может быть выполнена на основе следующих критериев (рисунок 1).

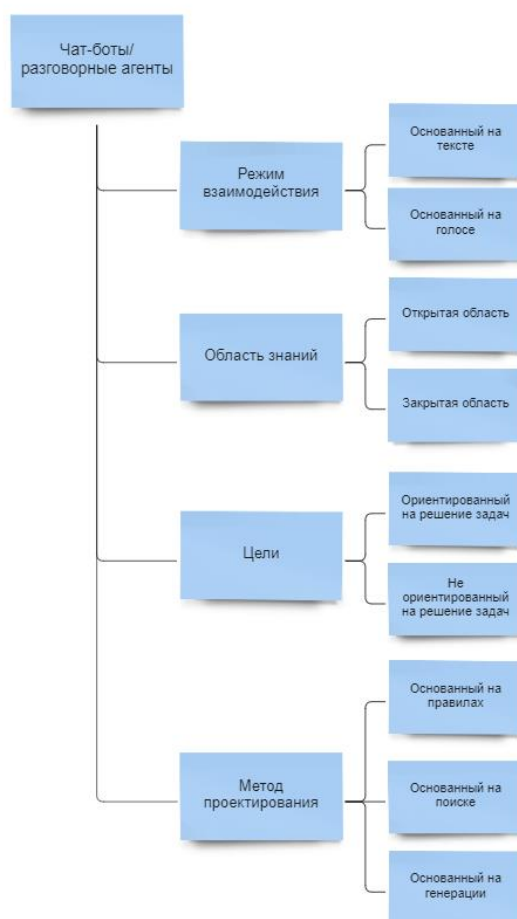


Рисунок 1 – Широкая классификация чат-ботов<sup>1</sup>

Классификация, основанная на режиме взаимодействия, включает в себя текстовый чат-бот, который взаимодействует и общается с помощью текстовых сообщений. Текстовые чат-боты эффективны, потому что они быстро чувствуют потребности пользователей и обеспечивают им немедленные результаты. Кроме того, они помогают собирать отзывы и привлекать клиентов, быстро решая запросы. Чат-боты, основанные на голосе, используют предварительно записанные ответы и преобразование текста в речь для решения запросов пользователей.

Классификация, основанная на области знаний, учитывает знания, к которым может получить доступ чат-бот, или объем данных, на которых он обучается. Чат-боты с открытой областью могут говорить на общие темы и отвечать соответствующим образом, в то время как чат-боты с закрытой

<sup>1</sup> Составлено автором по [15]

областью сосредоточены на конкретной области знаний и не могут отвечать на другие вопросы [15].

Классификация, основанная на целях, учитывает основную цель, которую стремятся достичь чат-боты. Например, чат-боты, ориентированные на задачи, они являются интеллектуальными в контексте запроса информации и понимания вводимых пользователем данных. Боты для бронирования ресторанов и чат-боты с часто задаваемыми вопросами являются примерами чат-ботов, основанных на задачах.

Классификация, основанная на методе проектирования, учитывает метод обработки входных данных и генерации ответов. Для получения соответствующих ответов используются три модели: модель, основанная на правилах, модель, основанная на поиске, и генеративная модель.

Чат-боты на основе правил — это тип архитектуры, с помощью которого было создано большинство первых чат-ботов, как и многочисленные онлайн-чат-боты. Они выбирают системный ответ на основе фиксированного predetermined набора правил, основанного на распознавании лексической формы входного текста без создания каких-либо новых текстовых ответов. Знания, используемые в чат-боте, закодированы вручную человеком, организованы и представлены с помощью диалоговых шаблонов. Более полная база данных правил позволяет чат-боту отвечать на большее количество типов пользовательского ввода. Однако этот тип модели не устойчив к орфографическим и грамматическим ошибкам при вводе пользователем. Большинство существующих исследований чат-ботов, основанных на правилах, изучают выбор ответа для однооборотного разговора, в котором учитывается только последнее введенное сообщение.

Модель, основанная на поиске, обеспечивает большую гибкость при выполнении запросов и анализе доступных ресурсов с использованием программного интерфейса приложения (API - Application Programming Interface).

Генеративная модель генерирует ответы лучше, чем три другие модели, на основе текущих и предыдущих сообщений пользователей. Они более похожи на людей и используют алгоритмы машинного обучения и методы глубокого обучения.

Но в целом чат-боты подразделяются на две основные категории в зависимости от целей (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основная классификация чат-ботов<sup>2</sup>

Чат-боты, ориентированные на выполнение задач, предназначены для конкретной задачи и настроены на короткие беседы. Они используются обычно в закрытой области.

Чат-боты, не ориентированные на выполнение задач, могут имитировать разговор с человеком и используются в открытых областях знаний.

Рассмотрим функции чат-ботов.

#### 1. Обслуживание и поддержка клиентов.

Клиенты могут получить мгновенную поддержку от чат-бота, особенно в экстренных случаях или в нерабочее время. Они могут обрабатывать возвраты или отмены заказов, отвечают на повторяющиеся и распространенные вопросы. Например, если сотрудников службы поддержки постоянно спрашивают о

---

<sup>2</sup> Составлено автором по [15]

тарифных планах, было бы экономически выгодно предоставить клиентам возможность вместо этого общаться с чат-ботом.

Помогает посетителям ориентироваться на сайте, может помочь с навигацией, в том числе находить определенные страницы, информацию и получать инструкции о задачах (например, регистрация). Обработывают денежные транзакции, особенно в банковском или финансовом секторе, помогают клиентам оплачивать счета, проверять баланс своих карт и многое другое.

## 2. Привлечение клиентов.

Чат-боты могут служить источником привлечения клиентов. Например, отправка промо-акций и получение электронных писем.

## 3. Обратная связь с клиентами.

Чат-боты могут автоматически собирать отзывы клиентов. Они могут использовать опросы или общаться с клиентами для регистрации жалоб или пожеланий.

## 4. Маркетинг.

Чат-боты могут давать персонализированные рекомендации. Помощники с искусственным интеллектом могут анализировать поведение пользователя на сайте и отправлять ему персонализированные рекомендации или полезный маркетинговый контент. Облегчают сбор электронной почты, могут подписывать посетителей на информационные бюллетени, мероприятия и вебинары, а также проводить конкурсы и делиться рекламными материалами.

Предоставляют клиентам доступ к информации, если клиент не может найти то, что он ищет, чат-боты могут мгновенно извлечь для него статьи из базы знаний или другие документы.

## 5. Продажи.

Чат-боты поддерживают прямые продажи и лидогенерацию. Помимо рекомендаций персонализированных услуг, чат-боты могут вовлекать посетителей в разговоры, автоматически связывают посетителей с продавцами и помогают им записываться на демонстрационные встречи. Обработывают

покупки, адаптацию клиентов и мгновенные покупки для предприятий розничной торговли, такие как билеты, одежда и т. д.

Выполняют проверку запасов и отслеживают заказы, если клиенту нужен определенный товар, чат-бот может увидеть, есть ли он на складе или сколько времени потребуется для его доставки. Бот также может давать альтернативные рекомендации, если конкретный элемент будет недоступен.

#### б. Управление персоналом.

Чат-боты помогают сотрудникам быстро находить информацию, если сотрудникам трудно ориентироваться во внутренней документации или базе знаний, чат-бот может помочь им быстро найти ответы. Отправляют уведомления о различных задачах и выступают в качестве помощников по персоналу. Например, чат-боты могут помочь сотрудникам регистрировать отгулы, получать информацию о политике компании и находить ответы на повторяющиеся вопросы о трудоустройстве.

Рассмотрим ниже более подробно ключевые сферы использования чат-ботов.

## **1.2 КЛЮЧЕВЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ И РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ЧАТ-БОТОВ ЗАДАЧИ. ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ЧАТ-БОТОВ В БИЗНЕСЕ**

### 1.2.1 Ключевые сферы применения чат-ботов и решаемые задачи

Одной из ключевых сфер применения чат-ботов является банковская сфера. Банковский чат-бот может поддержать усилия банка по оцифровке, принося пользу сотрудникам, экономя затраты и помогая сократить очереди в отделениях банка.

Помогает быстро решать проблемы. Чат-бот может помочь клиентам, застрявшим с банковскими услугами, такими как денежные переводы или получение пароля для интернет-банкинга. Может обрабатывать платежи или простые транзакции. Обеспечивает предоставление информации о банковских

продуктах, счетах и действиях. Отслеживает расходы, просматривает информацию об учетной записи и многое другое.

Быстро выявляет проблемы с мошенничеством или взломом. Чат-бот может немедленно зарегистрировать эти запросы и иногда даже предпринять действия (например, заблокировать кредитную карту).

Так в банке «ВТБ» с помощью чат-бота можно открыть карту, узнать новости и информацию о продуктах, так же ответить на возникающие вопросы у клиентов и передать номер телефона мошенников (рисунок 3).

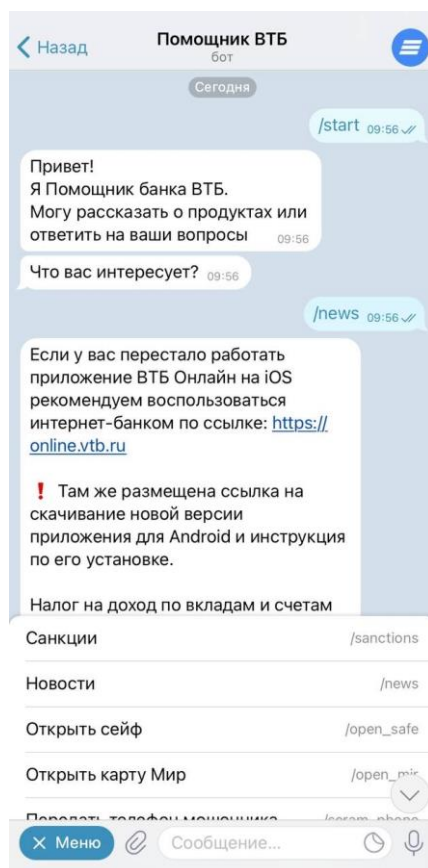


Рисунок 3 – Чат-бот Помощник ВТБ<sup>3</sup>

Использование чат-бота в телекоммуникациях. Чат-боты — это хороший способ помочь телекоммуникационным компаниям справиться с большим количеством проблем с клиентами, отсортировать потребности клиентов и обеспечить круглосуточную поддержку.

<sup>3</sup> Составлено автором по [24]

Обработывает запросы или обеспечивает поддержку возможностей обновления продаж/плана. Если клиент хочет изменить свой тарифный план на телефон, интернет, кабельное телевидение или любую другую услугу, он может запросить информацию у чат-бота и даже автоматически обновить свой тарифный план. Направляет клиентов к нужным агентам для получения поддержки. Если в компании есть отдельный отдел, занимающийся каждым типом проблем (например, учетными записями и подписками, устранением неполадок), чат-бот может быстро определить тип проблемы и подключить клиентов к нужной команде. Отвечает на стандартные вопросы, такие как информация о планах подписки, охвате местоположения, инструкции по настройке, условия предоставления услуг и многое другое.

Например, чат-бот Интернет-провайдера «Планета» решает большинство задач: позволяет управлять состоянием обслуживания, узнать стоимость услуг и действующие акции, подключить другие услуги и рассчитать финансовые отчеты по договору клиента (рисунок 4).

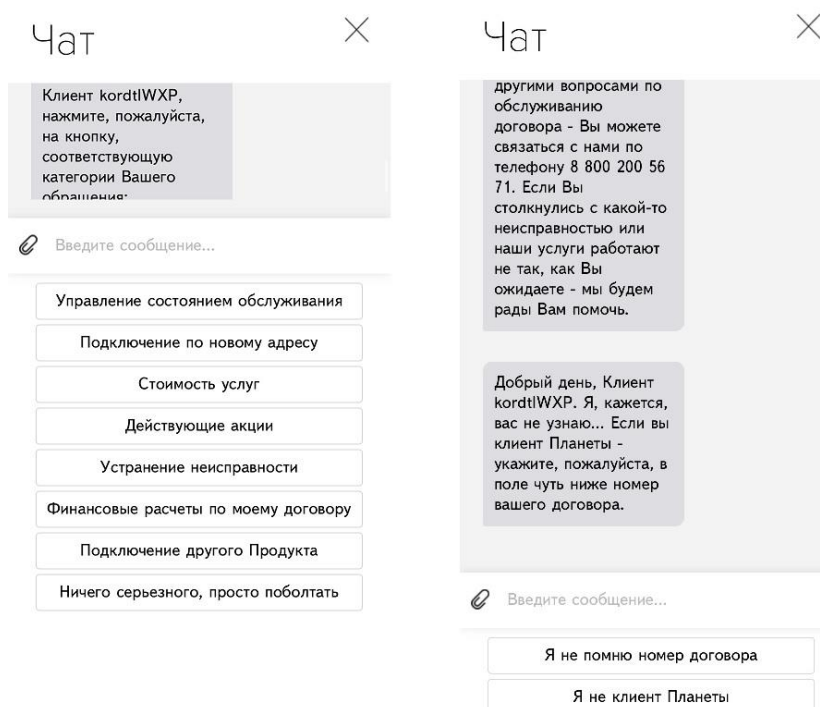


Рисунок 4 – Чат-бот провайдера Планета<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Составлено автором по [25]

Использование чат-бота в розничной торговле. Согласно исследованию Statista, в 2021 году объем розничных продаж по всему миру составил примерно 4,9 трлн долларов. По прогнозам, в течение следующих четырех лет эта цифра вырастет на 50 процентов и к 2025 году достигнет примерно 7,4 трлн долларов [18]. Цифры четко отражают потенциал индустрии. В условиях растущей покупательской активности в Интернете розничные торговцы в магазинах понимают, что переход на цифровые технологии поможет им конкурировать с предприятиями электронной коммерции.

Генерирование потенциальных клиентов. Собирает контактную информацию клиентов или привлекает клиентов, отправляя им продукты или предложения.

Поддержка покупок в магазине. Если покупатель обратил внимание на товар из магазина, но хочет сравнить цены в магазине и онлайн, проверить, предлагаете ли вы онлайн-скидку, или посмотреть, существует ли товар в другом отделении магазина другого цвета. Для всего этого они могут удобно общаться с чат-ботом.

Предлагает мгновенное обслуживание. Как и в любой отрасли, розничная торговля также может извлечь выгоду из способности бота давать мгновенные ответы клиентам круглосуточно.

Виртуальный помощник магазина электроники М.Видео позволяет узнать об акциях и бонусах, задать вопросы по заказу, доставке или обращению, узнать наличие товара, и оформить замену или возврат товара (рисунок 5).

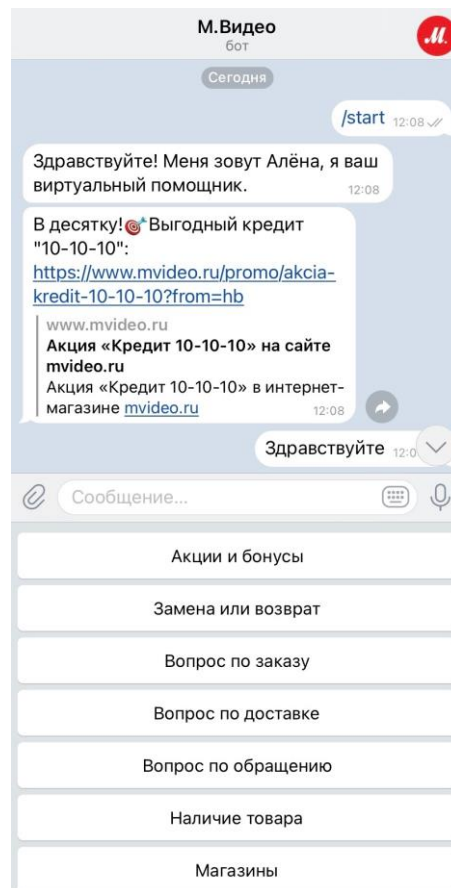


Рисунок 5 – Чат-бот М.Видео<sup>5</sup>

Использование чат-бота в страховании. Из-за конкуренции со стороны банков и поставщиков онлайн-услуг страховщикам необходимо улучшить качество обслуживания клиентов. И чат-боты могут оказать большую помощь.

Чат-боты могут сегментировать и анализировать аудиторию и определять список услуг, которые могут им подойти (например, персонализированные рекомендации по видам страхования).

Предоставление консультаций по страхованию. Чат-боты могут предоставить рекомендации, такие как тип страховки для покупки или распределение инвестиционных активов. Некоторые боты могут даже добиться автоматического андеррайтинга.

Помогает людям заполнять формы и заявления. Чат-бот может стать первой остановкой для клиентов, у которых возникают проблемы с заполнением сложных приложений.

<sup>5</sup> Составлено автором по [26]

Отправка важных уведомлений. Это может включать в себя мобильные оповещения о потенциальной опасности пожара, задымления или углекислого газа, а также об опасных маршрутах.

Чат-бот «АльфаСтрахование» помогает рассчитать стоимость и оформить полис ОСАГО (рисунок 6).



Рисунок 6 – Чат-бот АльфаСтрахование<sup>6</sup>

Использование чат-бота в электронной коммерции.

Содействие продажам и рассылка предложений. Чат-боты могут давать рекомендации посетителям сайта, предлагая рекомендации по подходящим продуктам и отправляя интересные предложения и скидки.

---

<sup>6</sup> Составлено автором по [27]

Повторное привлечение клиентов. Чат-боты могут отправлять пользователям напоминания о том, что их заказ не завершен, или спрашивать их, есть ли у них проблема, которая мешает им совершать покупки.

Помощь с заказами и предложениями. Чат-боты могут проверять наличие на складе определенных товаров, помогать клиентам совершать покупки, отслеживать статус их заказа и вносить любые разрешенные изменения.

Проведение исследования потребителей. Чат-бот может быть запрограммирован на сбор информации о повторяющихся запросах, общих тенденциях, предпочтениях клиентов в отношении продуктов и многом другом.

Чат-бот международного интернет-магазина «Wildberries» помогает с вопросами сотрудничества, предоставляет информацию о доставке покупателя, о действующих скидках, вакансиях и другого (рисунок 7).

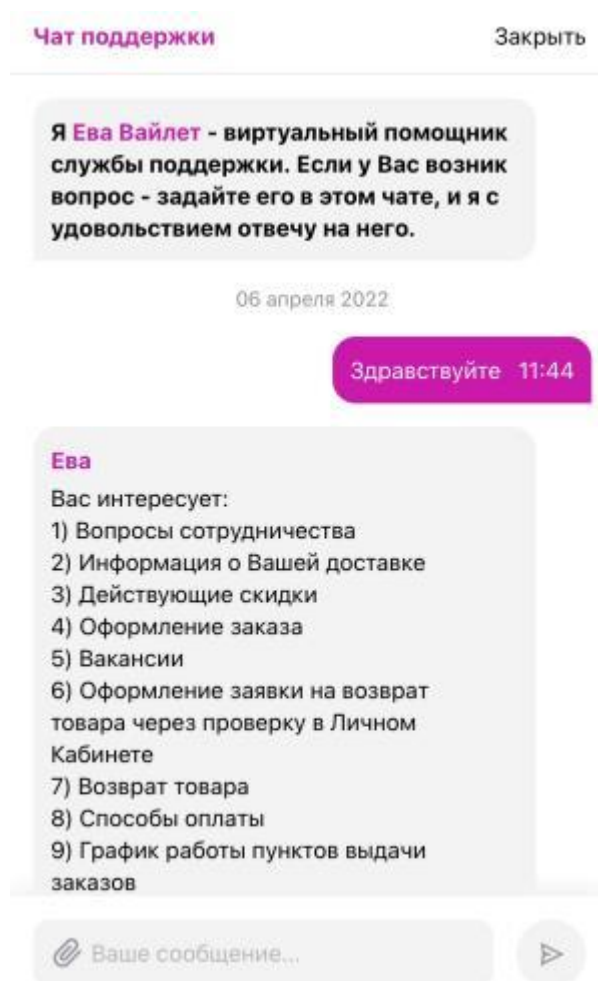


Рисунок 7 – Чат-бот Wildberries<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Составлено автором по [28]

Использование чат бота в здравоохранении. Чат-боты наиболее популярны в здравоохранении по сравнению с другими отраслями промышленности. Чат-бот на базе искусственного интеллекта может сэкономить время в отрасли, где время часто буквально является вопросом жизни и смерти. Контактные центры клиник или больниц не перегружены основными запросами, и пациенты могут получить быстрые ответы на волнующие их темы.

Предоставление информации по медицинским вопросам. Чат-бот может предоставлять своевременную и точную информацию о медицинских процедурах, симптомах заболеваний, процессах, медицинской страховке и т. д.

Чат-бот может быть запрограммирован на то, чтобы делиться полезными советами с вашими пациентами или их семьями (например, соблюдать диету перед операцией). Он также может назначать обследования для пациентов.

Привлечение потенциальных клиентов на сайтах. Например, клиенты / пациенты могут перемещаться по сайтам, не зная, могут ли они найти свои ответы в статье или записаться на прием. Чат-бот может быстро понять, что им нужно, и направлять их.

Чат-боты мгновенно предоставляют ответы о лекарствах, дозировках, стандартах и многом другом.

Быть полноценными медицинскими помощниками. Чат-боты могут делать гораздо больше, чем давать советы, они часто могут помочь пациентам применять простые методы лечения, напоминать им о необходимости принимать лекарства и следить за их здоровьем.

Чат-бот медицинского центра «INVINTRO» может решить такие задачи как: узнать результаты анализов, вызвать на дом врача, узнать информацию об услугах и ответить на любые возникающие вопросы у пользователей (рисунок 8).

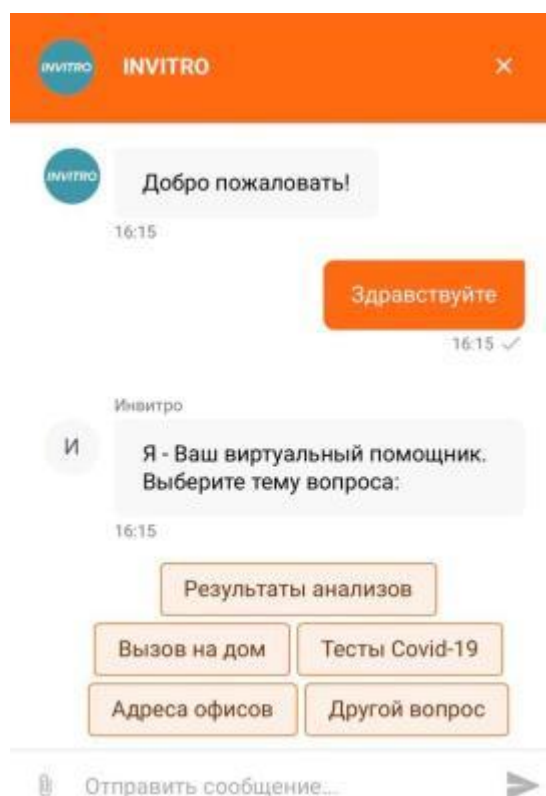


Рисунок 8 – Чат-бот медицинского центра INVINTRO<sup>8</sup>

Использование чат-бота в государственной сфере.

Обеспечение быстрого доступа к информации и общедоступным данным. Люди могут использовать чат-ботов для своих собственных записей до новых законов, правительственных документов и общественных исследований.

Помощь в государственных процессах. Это включает в себя подачу документов или заполнение форм, регистрацию для получения государственных услуг и многое другое.

Обеспечение ответов на запросы 24/7. Во многих странах государственные учреждения имеют ограниченные возможности для поддержки клиентов, иногда они недоступны во второй половине дня или вечером. Чат-боты всегда включены (даже в праздничные дни) и могут обрабатывать запросы об услугах, проблемах, инструкциях, документах или налоговых процессах.

---

<sup>8</sup> Составлено автором по [29]

Чат-бот портала «Госуслуги» позволяет узнать о любой услуге или ведомства на сайте (рисунок 9).

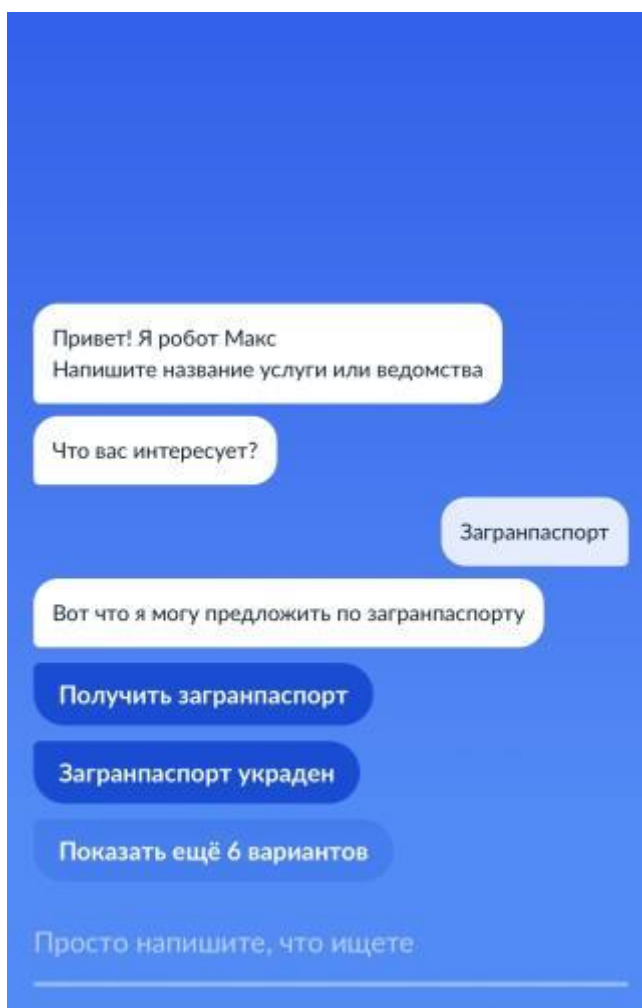


Рисунок 9 – Чат-бот портала Госуслуги<sup>9</sup>

Использование чат-бота в HR. Внедрение чат-ботов для персонала не очень распространено, но оно набирает обороты. Это связано с тем, что многие компании понимают, что их отдел кадров получает множество повторяющихся запросов или вопросов от сотрудников, которые можно было бы легко обрабатывать автоматически.

Обмен информацией и документацией о компании. Чат-бот также может создавать документацию о заработной плате.

---

<sup>9</sup> Составлено автором по [30]

Вспомогательные функции отдела кадров. Несколько задач, которые могут быть легко автоматизированы в таких функциях, как набор персонала, адаптация и обучающие программы, могут выполняться чат-ботами.

Ответы на вопросы о льготах и льготах. Сотрудники могут спросить об их отгулах, прошлых льготах, которые они получали, или об обзоре их текущих льгот.

Помощь в выполнении стандартных действий. Это включает в себя обновление профиля сотрудника, сброс паролей и отслеживание посещаемости и отработанного времени.

Ниже представлен чат-бот для сотрудников ЦУМ (рисунок 10).



Рисунок 10 – Чат-бот ЦУМ HR<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Составлено автором по [31]

## 1.2.2 Применение чат-бота в бизнесе

Компания «Webim» по разработке программного обеспечения использует чат-бот первой линии поддержки. Он отвечает на часто задаваемые вопросы о сервисе и помогает с дальнейшим распределением обращений в нужный отдел, по клику на кнопку переводит на менеджера, техническую поддержку или партнерский отдел (рисунок 11).

Платформа: Viber, Telegram, WhatsApp, VK, Веб-сайт

За период использования чат-бота удалось:

- увеличить процент обращений в нерабочее время с 12 % до 24 %;
- уменьшить количество пропущенных обращений с 6 % до 1 %;
- отфильтровать спам с 5 % до 0,5 %.

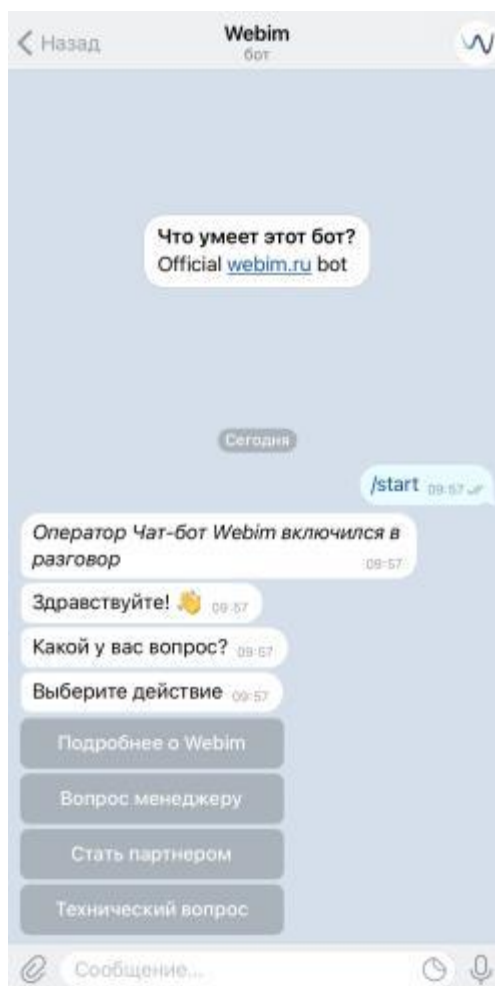


Рисунок 11 – Чат-бот Webim<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Составлено автором по [32]

«HomeBro» - «умный» помощник по поиску жилья. Осуществляет мониторинг объявлений с популярных сайтов (ЦИАН, Авито и Яндекс.Недвижимость) и мгновенно присылает подходящие варианты в «Telegram». Умеет выявлять повторяющиеся объявления, находить предложения напрямую от собственника (рисунок 12).

Платформа: Telegram

Проблемы, с которыми сталкивались пользователи до создания чат-бота: фильтры для объявлений нужно настраивать отдельно для каждого сайта/приложения; дублируются одни и те же объявления; длительные задержки email и push-уведомлений об объявлениях.

С момента запуска сервис «HomeBro» использовали более 8 тысяч человек. Сейчас ежедневная аудитория бота превышает 2 тысячи пользователей.



Рисунок 12 – Чат-бот HomeBro<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Составлено автором по [33]

### 1.2.3 Преимущества использования чат-бота

Рассмотрим преимущества использования чат-ботов. К преимуществам относится быстрая реакция бота: пользователю не нужно ожидать, пока оператор или менеджер поймет, насколько общим является вопрос, найдет ответ и сообщит его пользователю. Чат-боты созданы, чтобы распознавать, понимать и отвечать на конкретные запросы и проблемы за считанные секунды. Они могут даже предлагать запросы «наилучшего соответствия» в середине взаимодействия, экономя для пользователя еще больше времени. Если же вопрос пользователя оказался настолько сложным и нетипичным, что бот не может на него ответить, тогда стоит передать его оператору. Таким образом, операторы будут менее загружены стандартными и повторяющимися вопросами и смогут сосредоточиться на более сложных запросах клиентов, которые требуют творческого подхода или рассуждений для решения вопроса.

Следующее очевидное преимущество – это охват большей аудитории. Чат-бот может одновременно общаться с несколькими собеседниками и быть на связи круглосуточно, в то время как чат с агентами, где они также работают согласно некоторому графику, могут помогать нескольким клиентам одновременно, но при этом каждый агент должен завершить один запрос, прежде чем начать другой.

Чат-бот не забудет о запросе пользователя, при этом он может быть настроен так, что переписка будет документироваться, будут отправляться уведомления, например, если клиент подал заявку на получение какой-либо отложенной услуги, бот может уведомить его по готовности.

Еще одним преимуществом использования чат-ботов является то, что в случаях, когда пользователям нужно получить прямой ответ на свой вопрос, им не нужно звонить оператору, таким образом, повышается уровень комфорта. Альтернатива такому звонку может служить самостоятельный поиск различной справочной информации на сайте, но при этом использовать виртуальный чат-бот быстрее и удобнее, чем справочную службу.

Чат-боты разрабатываются для того, чтобы выполнять определенные задачи снова и снова, при решении таких задач человек более склонен совершать ошибки, в то время как бот обеспечивает почти 100-процентную точность и решает их намного быстрее.

Стоит также отметить, что использование чат-ботов помогает пользователям получать преимущества от взаимодействия с десятками отдельных специализированных приложений с минимальным переключением контекста, так как бот доступен через чат мессенджера и может объединять в себе некий спектр функций отдельных приложений. Можно сказать, что в основе использования чат-ботов лежит идея облегченных взаимодействий: не нужно загружать приложение, чтобы воспользоваться его возможностями.

С точки зрения компаний, использование чат-ботов может принести весомую выгоду, так как бренд компании будет доступен на онлайн платформах, где современная целевая аудитория проводит большую часть своего времени. Таким образом, чат-бот, интегрированный на данных платформах, помогает быть гораздо ближе к клиентам: всякий раз, когда пользователю нужна какая-то информация, он может напрямую связаться с компанией на этих платформах.

Чат-боты, которые разработаны на основе технологий искусственного интеллекта, обладают следующими преимуществами:

- общение с AI-чат-ботом может быть настраиваемым и зависеть от каждого отдельного пользователя, его манеры общения;
- AI-бот может запоминать информацию о собеседнике таким образом, что дальнейшее общение зависит от предыдущей истории сообщений, что также делает общение бота с конкретным пользователем еще более персонализированным;
- AI-боты способны анализировать поведение посетителей на веб-сайте или в приложении и на основании этого анализа предлагать для каждого конкретного пользователя тот наиболее подходящий его

интересам контент, который может еще больше привлечь его и превратить в клиента;

- бот может собирать и анализировать отзывы клиентов и другие данные, отражающие общие тенденции поведения пользователей, что может помочь лучше понимать клиентов и выстраивать более подходящую траекторию развития бренда или компании;
- применение AI-ботов приводит к снижению затрат на маркетинг, рекламу и поддержку бизнеса, т. к. они могут выполнять все эти задачи с меньшим вмешательством человека, чем если бы использовался обыкновенный чат-бот, а также могут принимать решение самостоятельно, что может экономить время;
- максимизация навыков персонала: экономия времени, которая имеет место благодаря использованию интеллектуальных чат-ботов, позволяет существующим сотрудникам компаний сосредоточиться на более ценной работе с клиентами;
- более высокая точность: предприятия сталкиваются с множеством проблем из-за обмена неточной или неправильной информацией, в то время как AI-чат-бот обеспечивает более точный поток информации и способен находить более подходящее решение в ответ на запрос пользователя.

#### 1.2.4 Выбор мессенджера для чат-бота

В 2021 году Telegram стал самым быстрорастущим мессенджером в России: за год объём мобильного интернет-трафика в сервисе вырос более чем в два раза.

К таким выводам пришли специалисты МегаФона на основе анализа больших данных. Telegram в 2021 году впервые выбился в лидеры в 50 регионах страны [36].

Первое место продолжает удерживать WhatsApp с долей 48%, которая за год сократилась почти на четверть. Telegram при этом вырос на 26%, на него приходится 44% трафика.

Эксперты объясняют популярность Telegram тем, что это не только инструмент для общения и работы, но и один из главных источников информационного контента [36].

Тройку популярных мессенджеров замыкает Viber с долей 6%. В 2020 году на него приходилось 11% трафика [36].

Все существующие мессенджеры делятся на два типа – с открытым и закрытым API. В мессенджерах Telegram и Viber открытый способ подключения. В WhatsApp используют закрытый API.

Для написания чат-бота существует способ взаимодействия с WhatsApp это подключение к WhatsApp Business API. Доступ к WhatsApp Business API платный. В настоящее время прямые запросы в WhatsApp для средних и крупных компаний.

Главным преимуществом чат-бота Telegram является их API, который открыт для всех, предоставляет больше всего возможностей и позволяет реализовать много идей.

Он является безопасной платформой для самых креативных и сложных роботов, например, для обработки банковских операций и финансовых транзакций.

Как и в случае с Telegram, у Viber нет ограничений в API. Viber API предлагает функции, которых нет у других мессенджеров. Например, можно полностью разработать собственный дизайн кнопок, обоев и прочее.

Рассмотрев данные мессенджеры, можно сделать вывод о том, что для реализации проекта наиболее подходящий это – Telegram, он предоставляет массу ресурсов для создания чат-ботов, является одним из популярных и так же у него открытый доступ к API, что является одним из ключевых факторов.

## 1.3 ВЫБОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЧАТ-БОТА

### 1.3.1 Основные понятия и виды языков программирования

Программа — это последовательность символов, определяющая вычисление.

Язык программирования — это набор правил, определяющих, какие последовательности символов составляют программу и какое вычисление описывает программа.

Как и у обычных языков, у языков программирования есть синтаксис: Синтаксис языка (программирования) — это набор правил, которые определяют, какие последовательности символов считаются допустимыми выражениями (программами) в языке [37].

Семантика — это смысл высказывания (программы) в языке (программирования).

Существует множество классификаций языков программирования по различным критериям. Самое простое деление – на языки высокого и низкого уровня.

Язык низкого уровня – это язык программирования, предназначенный для определенного типа компьютера и отражающий его внутренний машинный код; языки низкого уровня часто называют машинно-ориентированными языками. Их сложно конвертировать для использования на компьютерах с разными центральными процессорами, а также довольно сложно изучать, поскольку для этого требуется хорошо знать внутренние принципы работы компьютера.

Язык высокого уровня – это язык программирования, предназначенный для удовлетворения требований программиста; он не зависит от внутренних машинных кодов компьютера любого типа. Языки высокого уровня используют для решения проблем, и поэтому их часто называют проблемно-ориентированными языками. Каждая команда языка высокого уровня

эквивалентна нескольким командам в машинных кодах, поэтому программы, написанные на языках высокого уровня, более компактны, чем аналогичные программы в машинных кодах.

Другая классификация делит языки на вычислительные и языки символьной обработки. К первому типу относят Fortran, Паскаль, Algol, Basic, C, ко второму – LISP, PROLOG, SNOBL и др.

Следующая распространенная классификация языков программирования основана на принципе их организации, или парадигме. По этой классификации языки делят на процедурные, объектно-ориентированные, функциональные и логические.

Существует огромное количество языков программирования, среди которых выделяют наиболее популярные. Рассмотрим их ниже.

### 1.3.2 Рейтинг языков программирования

На сегодняшний день существует более 8 тысячи языков программирования. Для проведения анализа и выбора языка для написания чат-бота рассмотрим наиболее популярные из них.

Индекс сообщества программистов TIOBE — это показатель популярности языков программирования на основе подсчёта результатов поисковых запросов, содержащих название языка.

На рисунке 13 представлен рейтинг TIOBE за апрель 2022 [22]. Язык программирования «Python» занял первое место. Рост популярности языка за год составил 2,86%. Второе место занял язык программирования «C», его рост снизился на 1,61%. «Java» занимает третье место.

Apr 2022	Apr 2021	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	3	▲	Python	13.92%	+2.88%
2	1	▼	C	12.71%	-1.61%
3	2	▼	Java	10.82%	-0.41%
4	4		C++	8.28%	+1.14%
5	5		C#	6.82%	+1.91%
6	6		Visual Basic	5.40%	+0.85%
7	7		JavaScript	2.41%	-0.03%
8	8		Assembly language	2.35%	+0.03%
9	10	▲	SQL	2.28%	+0.45%
10	9	▼	PHP	1.64%	-0.19%

Рисунок 13 – Рейтинг ТЮВЕ за апрель 2022<sup>13</sup>

Ниже на рисунках 14–17 показаны рейтинги языков программирования за 20 лет, за последний год видно, что «С» и «Java» резко снизили свои позиции. Популярность языка «С» в январе 2021 года составляла 17,38%, сейчас она составляет 12,71%. Индекс «Java» за год снизился с 11,54% до 10,82%. «Python» по сравнению с январем 2021 года вырос с 11,72% до 13,92%.

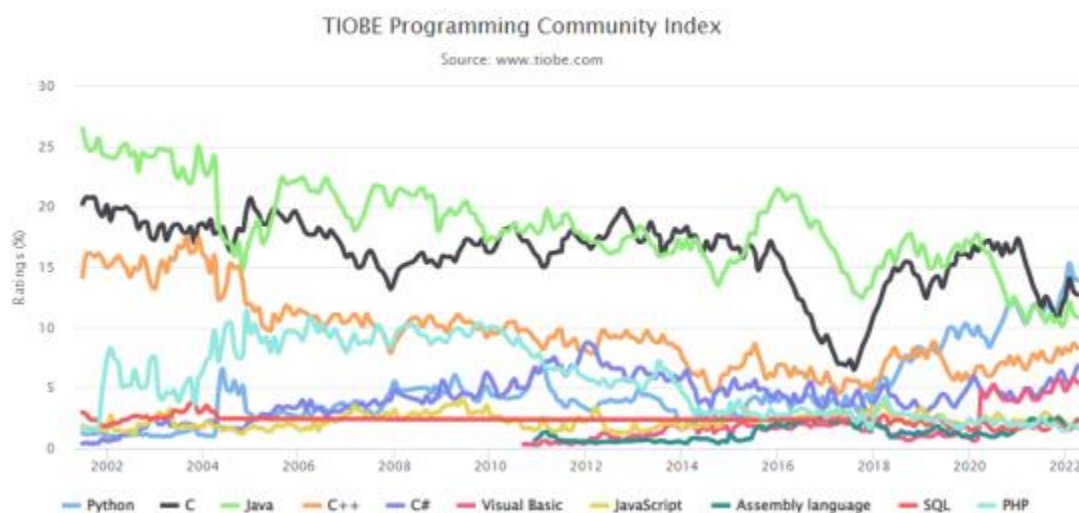


Рисунок 14 – Общий рейтинг языков программирования за 20 лет<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Составлено автором по [22]

<sup>14</sup> Составлено автором по [22]



Рисунок 15 – Рейтинг «Python» за 20 лет<sup>15</sup>



Рисунок 16 – Рейтинг «C» за 20 лет<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Составлено автором по [22]

<sup>16</sup> Составлено автором по [22]



Рисунок 17 – Рейтинг «Java» за 20 лет<sup>17</sup>

Следующий рейтинг от «RedMonk». Их методика расчета популярности языков программирования отличается от используемой в «ТЮВЕ». Эксперты берут данные не у поисковых запросов, а на специализированных проектах для программистов, в особенности на GitHub (принадлежит Microsoft). Также они учитывают обсуждения тех или иных языков на крупнейшем форуме для разработчиков Stack Overflow.

Ниже на рисунке 17 представлен график за первый квартал 2022 года [23]. Источником данных, которые используются для анализа на GitHub, является архив GitHub. Запрос данных осуществляется с помощью pull-запроса. Первое место занимает «JavaScript», на втором и третьем месте «Python» и «Java». Язык «С» занимает 10 место в отличие от рейтинга «ТЮВЕ». По сравнению с 2021 годом семнадцать из двадцати языков остаются стабильным и не меняют своих позиций.

<sup>17</sup> Составлено автором по [22]

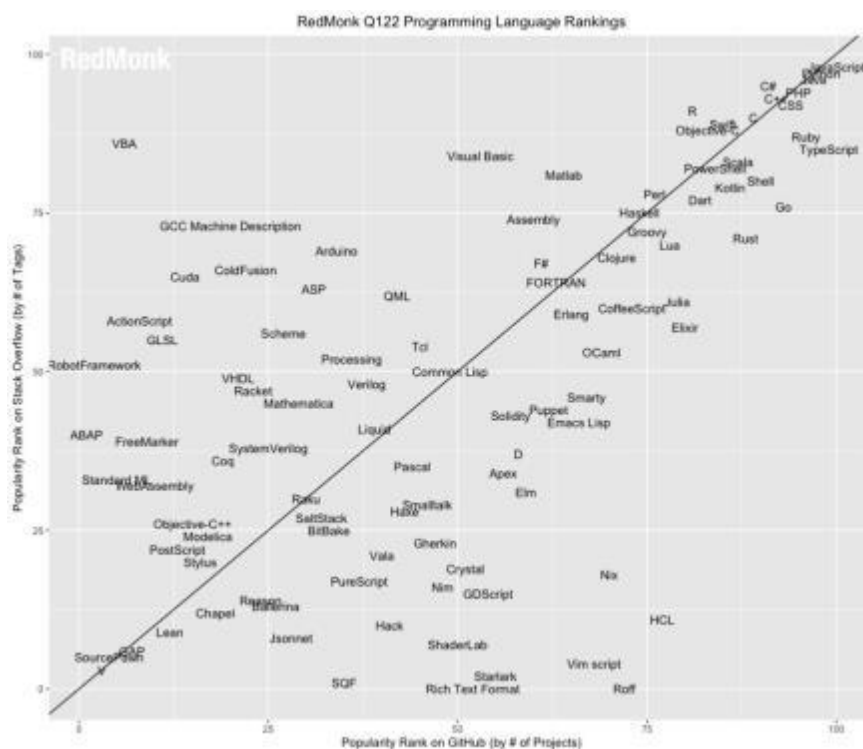


Рисунок 17 – График популярности языков RedMonk<sup>18</sup>

Следовательно, по данным наиболее популярными языками являются: «Python», «C» и «JavaScript», поэтому дальнейший сравнительный анализ будет проводиться по данным трем языкам.

### 1.3.3 Сравнительный анализ языков программирования

Python – универсальный интерпретируемый язык высокого уровня, с динамической типизацией, то есть в ходе выполнения программы одна и та же переменная может хранить значения различных типов [38].

Преимущества Python:

- Простота освоения.
- Лаконичность.
- Удобный синтаксис и простая семантика.
- Интерпретируемость.
- Широкая сфера применения.

<sup>18</sup> Составлено автором по [23]

- Динамическая типизация.
- Обширная поддержка библиотек.
- Большое количество документации и обучающих материалов.
- Мультиплатформенность.

Недостатки Python:

- Низкая производительность.
- Программы на Python используют большой объем памяти.
- Слабая поддержка мобильной разработки.
- Отсутствие проверки во время компиляции.

JavaScript (JS) — высокоуровневый язык программирования, который поддерживает императивный, функциональный, событийно-ориентированный и другие подходы. Относится к языкам с динамической типизацией, входит в группу интерпретируемых языков [39].

Преимущества JavaScript:

- Использование в веб-разработке – JS необходимый инструмент, в котором есть все подходящим функции, фреймворки, библиотеки.
- Скорость и производительность – высокоскоростная обработка запросов с сайтов даёт большое преимущество этому языку. Так же он умеет обрабатывать часть запроса, не создавая запросов на сервер.
- Огромная экосистема – количество сделанных пользователями компонентов очень сильно возросло и стало доступно для использования без ограничений.
- Удобство в эксплуатации – большое количество инструментов, созданных для облегчения работы пользователей, а также простой интерфейс делают JS невероятно удобным.
- Быстрое обучение и привыкание к языку.

Недостатки JavaScript:

- Легкодоступность для злоумышленников. Из-за доступности языка – в него не составляет труда вставить вредоносный код, который навредить пользователям.

- Отсутствие чтения и загрузки файлов.
- Отсутствие поддержки удаленного доступа.

C — универсальный язык программирования, который завоевал особую популярность у программистов, благодаря сочетанию возможностей языков программирования высокого и низкого уровней [40].

Преимущества языка программирования C:

- Сочетание высокого и низкого уровня. Это означает, что его можно применить в низкоуровневом программировании, например, написать сценарии для ядра и драйверов. Но также его можно использовать в высокоуровневом программировании, например, на нем можно писать программное обеспечение.
- Поддержка структурированного программирования — это когда есть возможность разбивать одну сложную программу на более мелкие части.
- Наличие компиляторов во всех современных устройствах, динамическое распределение памяти, доступ к аппаратным API и др.
- Высокая производительность по отношению ко многим современным языкам программирования.
- Кроссплатформенность. Язык программирования C можно встретить в операционной системе Windows и Linux, а приложения на C — на любом устройстве.
- Язык общего назначения. На C пишут: операционные системы, компьютерные и мобильные приложения, игры и другие приложения, требующие сложных вычислений.
- Большое разнообразие библиотек на все случаи программирования.
- Быстрая реализация алгоритмов и структур данных, что позволяет ускорять вычисления. Именно поэтому C встречается в приложениях с высокими требованиями к вычислениям, например, MATLAB и Mathematica.

Недостатки C:

- Инкапсуляция данных. Программы, написанные на языке C, имеют серьезные недостатки в защите данных, что также является одной из причин появления языка C++.
- Слишком низкие программные ограничения. Синтаксис языка C не слишком строгий, а ограничения типов переменных не являются строгими. Хотя скорость программирования увеличивается, безопасность программы снижается, особенно язык C не проверяет, выходит ли индекс массива за границы, и не использует указатели.
- Язык C является самым базовым языком программирования, его сложнее освоить, чем другие языки высокого уровня.

При выборе языка программирования для написания чат-бота по статистике, можно сделать вывод, что первое место занимает – Python. У каждого языка есть плюсы и минусы, в данном случае при сравнении языков можно сделать вывод о том, что, например, для написания сайта лучше выбрать JavaScript, для написания более сложных систем подойдет C, а для написания чат-бота в мессенджере Telegram наиболее подходящий язык будет – Python. Так как он имеет много открытых библиотек для ботов и библиотек на основе искусственного интеллекта. Так же он, относительно легок в изучении и обладает несложным синтаксисом. Для успешной разработки проекта необходимо выбрать методологию внедрения, которая будет рассмотрена ниже.

## **1.4 ВЫБОР МЕТОДОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Методологии внедрения информационных систем являются источником информации для разработки иерархической структуры проекта внедрения и иерархической структуры работ проекта.

Для заказчика информационной системы основными результатами использования методологии являются:

- создание решения, оптимально соответствующего требованиям клиента;
- максимально эффективное использование ресурсов проекта;
- минимизация сроков и затрат на внедрение;
- уменьшение рисков проекта [41].

В данном разделе рассмотрим особенности отдельных методологий внедрения.

Методология внедрения Microsoft On Target ориентирована главным образом на удовлетворение требований, сформулированных Заказчиком. Процесс внедрения делится на шесть этапов: подготовка проекта, анализ, дизайн, разработка и тестирование, развертывание, опытная эксплуатация.

Следующая версия методологии Microsoft Business Solutions Partner Methodology, в ней основной акцент делается на нуждах бизнеса Заказчика. Результат проекта, согласно MBS Partner Methodology, — это работающее решение для бизнеса Заказчика, а не простая настройка программного продукта. Использование в процессе внедрения этой методологии позволяет обеспечить высокую эффективность проекта для Заказчика и реальное достижение тех целей внедрения, ради которых Заказчик и начал проект. Методология обеспечивает регулярный контроль хода проекта на всех этапах, что направлено на снижение проектных рисков [41].

Цели MBS Partner Methodology значительно шире, чем в версии On Target (таблица 1). Этапы проекта внедрения состоят из: диагностики, анализа, дизайна, разработки и тестирования, развертывания и начального сопровождения.

Модель Microsoft Solutions Framework сочетает в себе свойства двух стандартных моделей жизненного цикла: каскадной и спиральной. В основе данной методологии лежит итеративный интегрированный подход к созданию и внедрению решений, который базируется на фазах и вехах. Основными этапами являются: разработка концепции, планирование, разработка, стабилизация и внедрение [41].

Microsoft Dynamics Sure Step подробно описываются роли участников проекта и подходы, доказавшие свою применимость. Она также содержит ряд инструментов и шаблонов, которые предлагается использовать на протяжении всех фаз проекта: диагностики, анализа, дизайна, разработки, развертывания и эксплуатации. Инструменты и рекомендуемые методологией подходы помогают улучшить качество и повышают вероятность успешного внедрения [42].

Методика компании Oracle внедрения готовых приложений пакета Oracle E-Business Suite, называемая Application Implementation Method (AIM), является составной частью методического комплекса Oracle Method, который охватывает различные аспекты развития ИТ-инфраструктуры компании. Методология Oracle AIM представляет собой детальное описание задач, выполняемых в ходе проекта, с указанием последовательности их выполнения и ответственных ролей проектной группы [43]. Включает в себя: определение бизнес-требований Заказчика, анализ операций, дизайн решения, разработка, переход и эксплуатация. Следующая методология One methodology, которая разработана компанией PeopleSoft (входит в состав Oracle) для внедрения информационных систем линейки J.D. Edwards [43]. Включает в себя этапы: рамки внедрения, модель, конфигурирование, запуск в эксплуатацию, развитие.

Ниже представлена таблица 1, где проведено сравнение методологий по ключевым параметрам. Исходя из рассмотренных моделей, наиболее подходящая для данного проекта — это Microsoft Dynamics Sure Step, так как данная методология включает в себя основные результаты использования для заказчика: сокращение времени, стоимости и рисков внедрения, повышение эффективности работы консультантов и удовлетворенность заказчика. Так же, включает в себя ключевую фазу – разработку ПО и обеспечивает регулярный контроль хода проекта на всех этапах, что направлено на снижение проектных рисков.

## 1.5 РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В данной главе были изучены понятия чат-бота, его функций и рассмотрена краткая история их появления и распространения. Так же, рассмотрены и проанализированы ключевые сферы применения и решаемые с помощью чат-ботов задачи, где показано, что использование чат-бота в HR для персонала сейчас не очень распространено, но набирает обороты, что говорит о том, что данная область является актуальной. Рассмотрены преимущества использования средства коммуникации для бизнеса и выбран мессенджер, в котором будет реализован чат-бот – «Telegram». Далее был проведен анализ программного обеспечения для реализации чат-бота, по результатам которого, были выбран следующий язык программирования – «Python» и выбрана методология внедрения MS Dynamics Sure Step.

Таблица 1 – Сравнительная таблица методологий<sup>19</sup>

Методология/ Ключевые параметры	On Target (Microsoft)	MBS Partner Methodology (Microsoft)	MSF (Microsoft)	MS Dynamics Sure Step (Microsoft)	AIM (Oracle)	One methodology (Oracle)
Кол-во этапов	6	6	5	6	6	5
Цели методологии	удовлетворение требований, сформулированных Заказчиком	создание решения, оптимально соответствующего бизнес-потребностям заказчика, эффективное использование ресурсов, минимизация сроков, затрат на внедрение и рисков	обеспечение глубокой проработки различных аспектов организации проекта внедрения (определение этапов и контрольных точек проекта, состава команды проекта, распределения задач и пр.)	сокращение времени, стоимости и рисков внедрения, одновременно повышая эффективность работы консультантов и удовлетворенность заказчика.	быстрое развертывание бизнес-приложений, обеспечение постоянной работы с системой на протяжении всего проекта	Обеспечение согласованности иерархии целей и задач проекта, его временных границ и ожидаемых результатов, а также обеспечение безболезненного перехода к работе в новом информационном окружении

<sup>19</sup> Составлено автором по [41, 42, 43]

<b>Методология/ Ключевые параметры</b>	<b>On Target (Microsoft)</b>	<b>MBS Partner Methodology (Microsoft)</b>	<b>MSF (Microsoft)</b>	<b>MS Dynamics Sure Step (Microsoft)</b>	<b>AIM (Oracle)</b>	<b>One methodology (Oracle)</b>
<b>Ориентированность</b>	Система, ориентированная на требования Заказчика	Система управления предприятием, обеспечивающая достижений поставленных целей	Произвольная разрабатываемая система (традиционное ПО, ERP-система, решение в области электронного бизнеса и др.)	Система управления предприятием, обеспечивающая достижений поставленных целей	Готовые приложения, ERP-системы	Система линейки J.D. Edwards
<b>Фаза разработки ПО</b>	-	-	+	+	-	-
<b>Фаза анализа</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Регулярный контроль над всеми этапами</b>	-	+	-	+	-	-

## 2 ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СЕРВИСА

### 2.1 PYTHON ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЧАТ-БОТА

#### 2.1.1 Библиотеки и модули для создания чат-бота

Рассмотрим библиотеки для создания чат-бота в Telegram.

JSON (JavaScript Object Notation) — простой формат обмена данными, основанный на подмножестве синтаксиса JavaScript. Он позволяет кодировать и декодировать данные в удобном формате [44].

Библиотека `python-telegram-bot` — оболочка для API от Telegram. Данная библиотека использует модуль `logging` [45].

`Sqlite3` — это библиотека, реализующая легковесную базу данных (БД), не требующую отдельного серверного процесса и позволяющую получить доступ к БД с использованием языка запросов SQL [46].

`pyTelegramBotAPI` — библиотека для создания бота на python для телеграмма [48].

`Requests` — это модуль Python, который можно использовать для отправки всех видов HTTP-запросов [49].

`Datetime` — модуль предоставляет классы для обработки времени и даты разными способами. Поддерживается и стандартный способ представления времени, однако больший упор сделан на простоту манипулирования датой, временем и их частями.

`Traceback` — модуль для отчета, который содержит вызовы выполненных функций в вашем коде в определенный момент [50].

`Urllib` — это модуль Python, который можно использовать для открытия URL-адресов. Он определяет функции и классы для обработки URL-адресов [51].

#### 2.1.2 Функции используемые в Python

Функция в Python — это объект, принимающий аргументы и возвращающий значение. Python предоставляет вам множество встроенных

функций, таких как `print()`. Объявление функции начинается ключевым словом `def`, а результат возвращается в предложении `return` (рисунок 18).

```
def my_function(x, y, z=1.5):  
    if z > 1:  
        return z * (x + y)  
    else:  
        return z / (x + y)
```

Рисунок 18 – Пример функции<sup>20</sup>

У функции могут быть позиционные и именованные аргументы. Именованные аргументы обычно используются для задания значений по умолчанию и необязательных аргументов. Основное ограничение состоит в том, что именованные аргументы должны находиться после всех позиционных (если таковые имеются). На рисунке 18: `x` и `y` – позиционные аргументы, `z` – именованный.

### 2.1.3 Условные конструкции и циклы

При составлении алгоритма и написании программы возникают ситуации, когда часть действий необходимо выполнить при каком-либо условии или повторить (несколько раз или также при условии). В высокоуровневых языках программирования для этого предназначены специальные конструкции:

- ветвление (условная конструкция);
- цикл - конструкция, предназначенная для организации многократного исполнения набора инструкций.
- В языке Python ветвление и цикл поддерживаются операторами:
- `if`: условное ветвление;
- `while`: цикл с условием;
- `for`: совместные циклы (циклы по коллекциям).

Условный оператор `if` позволяет выполнять часть программы при наступлении определенного условия (рисунок 19).

---

<sup>20</sup> Составлено автором по [52]

```

if logical_expression_1: # (if строго 1) условие для проверки
    suite_1 # блок команд для выполнения, если условие истинно
elif logical_expression_2: # (elif - 0 или несколько) дополнительные условия
    suite_2 # проверка идет, если условия выше ложны
elif logical_expression_N:
    suite_N
else: # (else - 0 или 1) блок команд для выполнения,
    else_suite # если все условия выше оказались ложными

```

Рисунок 19 – Синтаксис использования условного оператора if<sup>21</sup>

Цикл с условием представлен в Python оператором while (рисунок 20). Цикл с условием используется, когда количество итераций неизвестно, однако известно условие его окончания.

```

while logical_expression: # Если условие истинно, выполняется 'while_suite'
    while_suite # После выполнения, происходит возврат к проверке
else: # (else - 0 или 1)
    else_suite # Выполняется, если не было прерывания цикла

```

Рисунок 20 – Синтаксис использования оператора while<sup>22</sup>

Совместный цикл представлен в Python циклом for (рисунок 21).

```

for expression in iterable: # Для каждого элемента 'expression' из 'iterable'
    for_suite # Выполняется 'for_suite'
else: # (else - 0 или 1)
    else_suite # Выполняется, если не было прерывания цикла

```

Рисунок 21 – Синтаксис использования оператора for<sup>23</sup>

## 2.2 ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ПО УОМЗ»

### 2.2.1 Описание предприятия

«Оптико-механический завод» имени Э. С. Яламова» (г. Екатеринбург) является одной из ключевых организаций холдинговой компании АО «Швабе», входящей в Государственную корпорацию «Ростех».

Предприятие разрабатывает и производит оптико-электронные системы различного назначения. Завод является крупным производителем медицинского оборудования, энергосберегающей светодиодной светотехники, геодезических

<sup>21</sup> Составлено автором по [53]

<sup>22</sup> Составлено автором по [53]

<sup>23</sup> Составлено автором по [53]

приборов, измерительной техники. АО «ПО «УОМЗ» осуществляет экспорт в более 80 стран мира.

В структуре выпуска гражданской продукции УОМЗ наибольшая доля приходится на медицинскую технику. Сегодня неонатальное оборудование АО «ПО «УОМЗ» установлено в более 1000 лечебных родовспомогательных учреждениях Российской Федерации, включая новые перинатальные центры по всей стране.

В номенклатуру выпускаемой светотехнической продукции входят уличные, бытовые и офисные светильники, светильники для ЖКХ и архитектурного освещения, светодиодные дорожные светофоры с индикатором отчета времени, современные светодиодные дорожные знаки и указатели улиц.

УОМЗ обладает мощным производственным потенциалом. Объем средств, вкладываемых предприятием на модернизацию, реконструкцию, внедрение прогрессивных технологий, ежегодно увеличивается.

Предприятие осуществляет планомерное внедрение прогрессивных методов производства и управления, в том числе с применением информационных технологий. Ежегодный рост производительности в УОМЗ составляет более 120%.

### 2.2.2 Описание структуры предприятия

Миссия компании: повышение инновационного потенциала российского приборостроения, создание высокотехнологичных оптико-электронных систем и комплексов гражданского назначения, наукоемкой медицинской техники, энергосберегающей светотехники, общепромышленных приборов и компонентов, систем безопасности, конкурентоспособных на мировом рынке по цене, качеству и дизайну.

Основной стратегической целью ОАО «ПО «УОМЗ» является устойчивый рост и инновационное развитие, обеспечивающее лидирующее положение и повышение конкурентоспособности на мировом и российском

рынках высокотехнологичной продукции гражданского назначения, рост эффективности, инвестиционной привлекательности и стоимости бизнеса.

Стратегические цели и задачи предприятия:

- расширение и освоение новых рынков сбыта, развитие экспортного потенциала; активный маркетинг;
- ускоренное внедрение инноваций;
- создание новых высокодоходных бизнесов, повышение доходности всех бизнесов, в том числе в социальной сфере;
- внедрение прогрессивных технологий, повышение эффективности использования производственных мощностей;
- эффективное использование ресурсов и оптимизация затрат;
- повышение кадрового потенциала, развитие системы мотивации на достижение целей объединения.

На рисунке 22 представлена связь миссии с целями и связь целей с задачами с задачами.

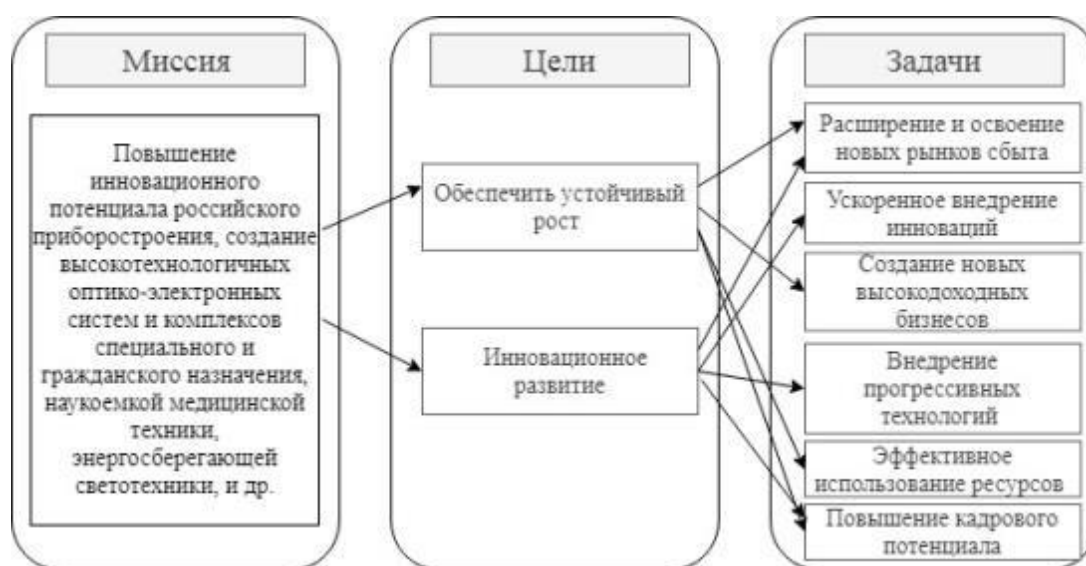


Рисунок 22 – Связь миссии с целями и связь целей с задачами<sup>24</sup>

Ключевые факторы успеха для реализации стратегии представлены на рисунке 23.

<sup>24</sup> Составлено автором по [7]



Рисунок 23 – Факторы успеха, ключевые показатели<sup>25</sup>

На рисунке 24 представлена связь стратегических целей с задачами предприятия. Для достижения стратегической цели: «Рост объемов производства и продаж продукции» происходит связь с задачами предприятия: расширение и освоение новых рынков сбыта, развитие экспортного потенциала, активный маркетинг, так же создание новых высокодоходных бизнесов и реализация портфеля заказов.

Вторая цель «Достижение доли инновационной продукции в объеме реализации не менее 60%» взаимодействует с задачами: ускоренное внедрение инноваций, формирование и реализация портфеля заказов.

Третья цель «Повышение производительности» связана с задачами: расширение и освоение новых рынков сбыта, эффективное использование ресурсов, повышение кадрового потенциала, развитие системы мотивации на достижение целей объединения.

Четвертая цель «Обеспечение рентабельности по чистой прибыли не менее 10%» связана со следующими задачами: активный маркетинг, расширение новых рынков сбыта, создание новых высокодоходных бизнесов и реализация портфеля заказов.

<sup>25</sup> Составлено автором по [7]



Рисунок 24 – Связь стратегических целей с задачами предприятия<sup>26</sup>

### 2.2.3 Основные бизнес-процессы, бизнес-функции

На рисунке 25 представлены основные бизнес-процессы предприятия «УОМЗ»: заказ клиента, НИР и ОКР, разработка электронной модели изделия, производство, поставки клиенту, послепродажное обслуживание. Процессы менеджмента: подготовка и участие в договорной работе по заказу клиента, маркетинг, планирование работы, распределение ресурсов. Процессы обеспечения: управление договорами, управление финансовыми потоками, управление бухгалтерским учетом, бюджетирование предприятия, управление персоналом и документооборот.

<sup>26</sup> Составлено автором по [7]

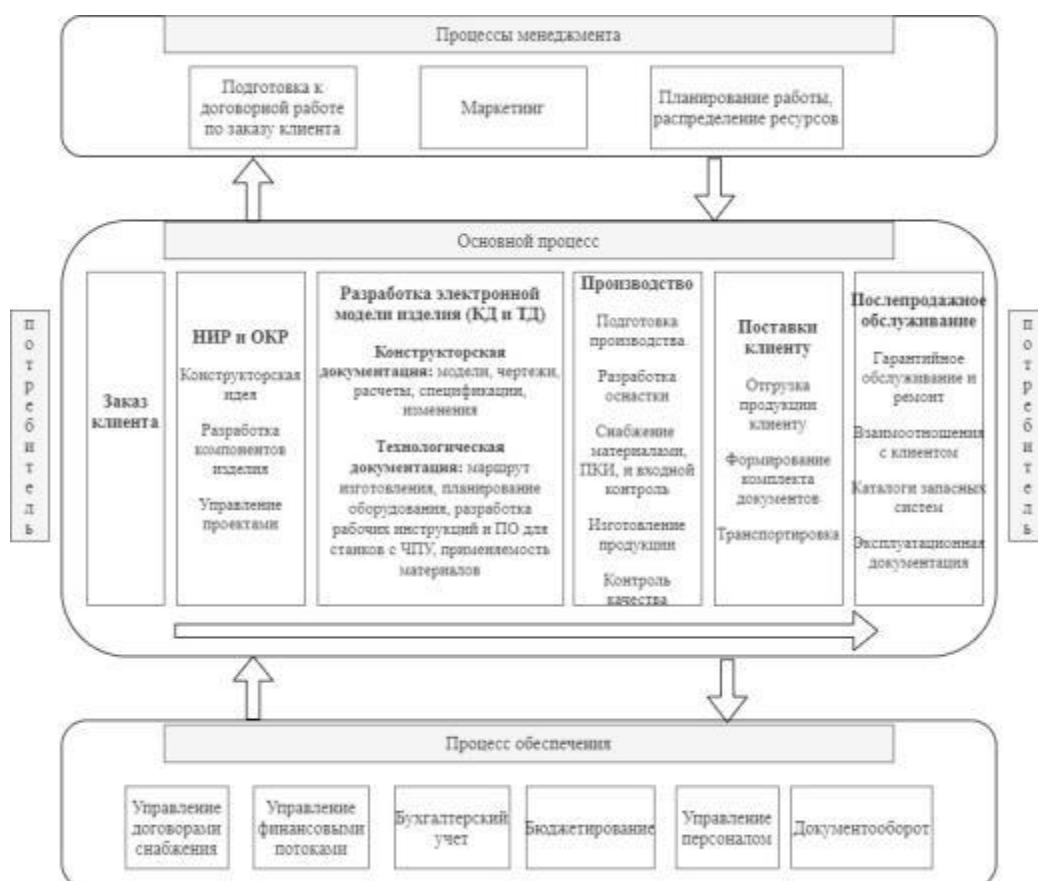


Рисунок 25 – Бизнес-процессы<sup>27</sup>

На рисунке 26 представлена связь бизнес-процессов и бизнес-функций. Бизнес-процесс «Процессы менеджмента» связан с бизнес-функцией «Управление основной деятельностью предприятия», «Основные процессы» с функцией «Выполнение работ и предоставление услуг», «Процессы обеспечения» с «Обеспечением функционирования процессов организации».

<sup>27</sup> Составлено автором по [7]

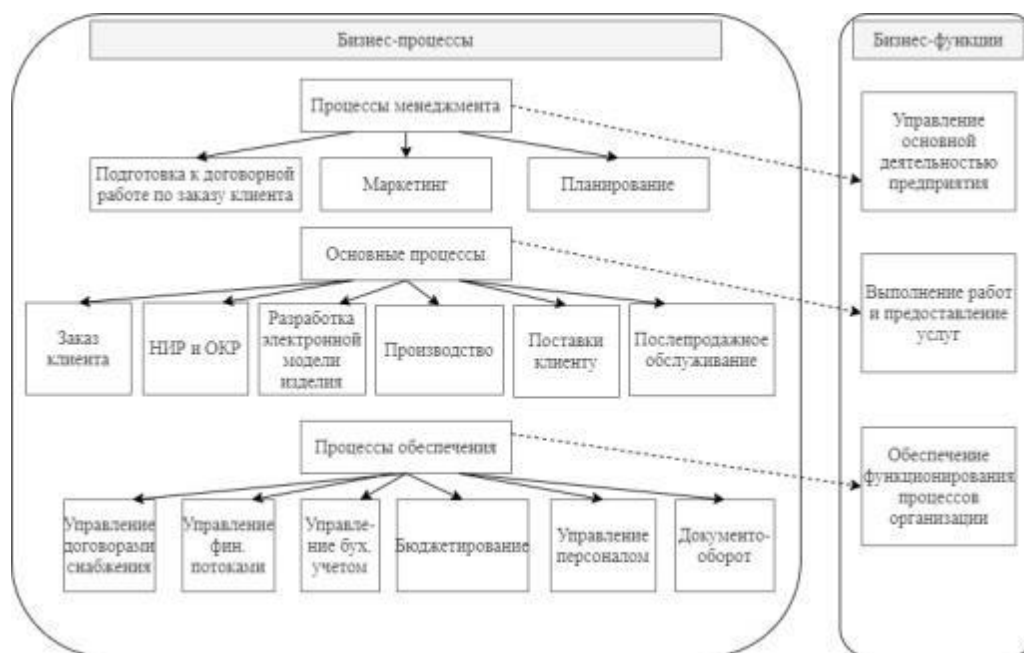


Рисунок 26 – Бизнес-процессы и функции<sup>28</sup>

На представленном ниже рисунке 27 представлена матрица распределения ответственности, где показаны главные процессы деятельности предприятия и их описание. Так же, ответственные за их выполнение должностные лица.

№	Процесс	Краткое описание процесса деятельности	Ответственный за процесс, должность														
			Генеральный директор	Исполнительный директор	Директор по качеству	Директор по управлению производством	Директор по операционным финансам	Директор по продажам	Технический директор	Главный бухгалтер	Заместитель ген. директора по финансам	Заместитель ген. директора по закупкам	Заместитель ген. директора по сбыту	Заместитель ген. директора по развитию персонала	Заместитель ген. директора по маркетингу	Заместитель Г.Д. по управлению персоналом	
1	Планирование создания и развития предприятия	Наличие целостной системы менеджмента качества, направленной на выполнение и достижение целей предприятия. Оценка результативности деятельности в целом и возможности проведения улучшений.	X	X	X												
2	Разработка маркетинговой политики на предприятии, анализ рынка	Разработка плана, по которому строится вся программа работы предприятия по продвижению услуг и продуктов. Позволяет определить основные направления в продвижении услуг и продуктов.								X							X
3	Управление документацией	Учет, регистрация, распыла, внесение изменений, обеспечение доступности и сохранности, архивирование, утилизация															X
4	Бухгалтерский учет всей деятельности предприятия	Формирование полной и достоверной информации о деятельности организации и ее имущественном положении, необходимой внутренним пользователям бухгалтерской отчетности. Контроль использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.	X							X							
5	Финансовый контроль исполнения договоров. Получение и обработка данных результатов выполнения договорных обязательств. Подготовка отчетов	Учет договоров. Получение от руководителей информации об объемах и сроках выполнения работ. Контроль хода выполнения договорных обязательств, исполнения действующих смет. Контроль выставления и оплаты счетов. Подготовка справочных материалов и отчетных документов для высшего руководства.								X	X						X
6	Управление товарными потоками предприятия	Обеспечение разработки и реализации логистической стратегии предприятия, основанной на бизнес-стратегии и стратегических целях предприятия. Управление складской деятельностью предприятия. Планирование производства							X								

Рисунок 27 – Матрица распределения ответственности<sup>29</sup>

Продукты и услуги предприятия подразделяются на следующие категории: производство продукции, предоставление медицинских услуг,

<sup>28</sup> Составлено автором по [7]

<sup>29</sup> Составлено автором по [7]

промышленный дизайн, механообрабатывающее производство, обеспечение контроля качества, производство отделочных материалов, производство нестандартного оборудования, литейное производство, услуги по монтажу печатных плат, услуги по обработке оптических компонентов (рисунок 28).



Рисунок 28 – Продукты и услуги<sup>30</sup>

Ниже на 29 рисунке представлены цель «Рост объемов производства и продаж продукции», которая связана с бизнес-процессами: планирование, основные процессы, маркетинг.

Цель «Достижение доли инновационной продукции в объеме реализации не менее 60%» связана с бизнес-процессами: основные процессы, управление качеством.

Цель «Повышение производительности» связана с бизнес-процессами: планирование, управление персоналом.

Цель «Обеспечение рентабельности по чистой прибыли не менее 10%» связана с бизнес-процессами: планирование, бюджетирование, управление финансовыми потоками.

<sup>30</sup> Составлено автором по [7]

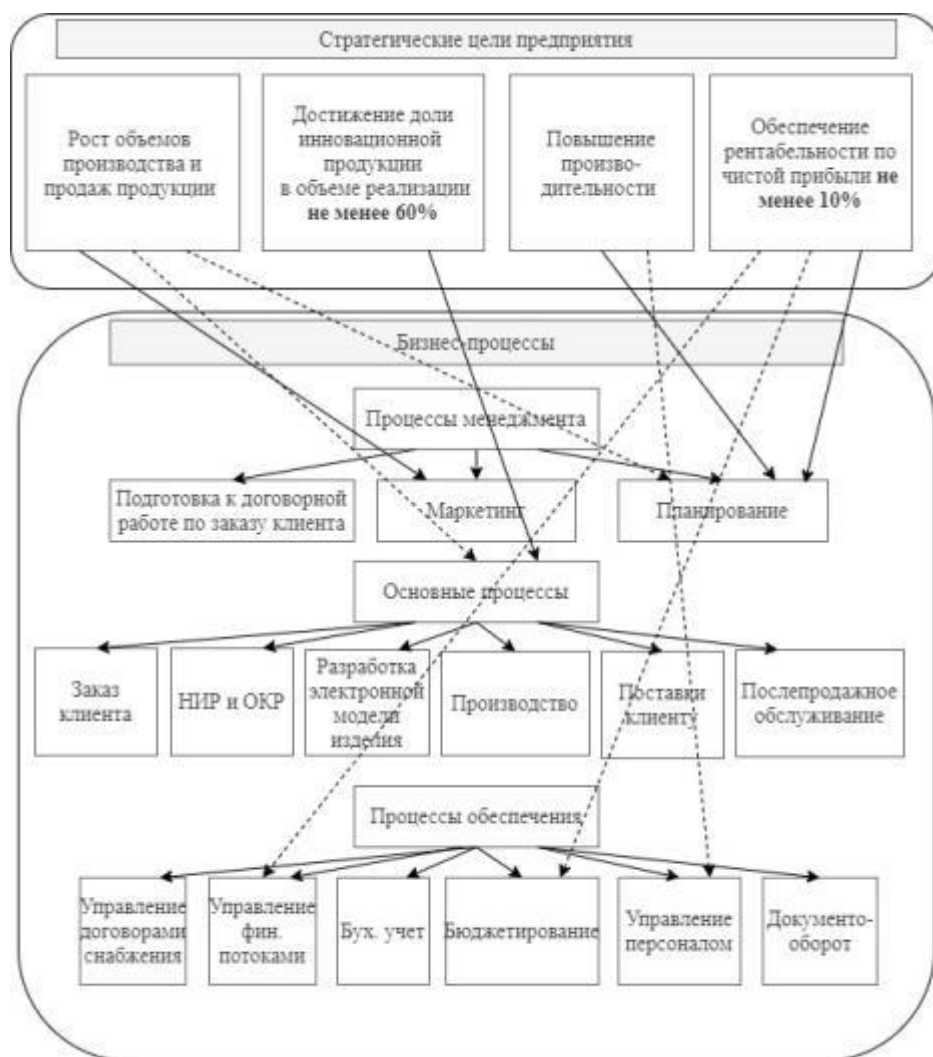


Рисунок 29 – Связь между бизнес-процессами и стратегическими целям<sup>31</sup>

На рисунке 30 показана матрица связей бизнес-процессов и бизнес-стратегий компании. Возможно, определить степень значимости бизнес-процессов компании на достижение стратегических целей, в данном случае «планирование» является ключевым процессом.

<sup>31</sup> Составлено автором по [7]

№	Бизнес-процессы	Бизнес-стратегия			
		Рост объемов производства и продаж продукции	Достижение доли инновационной продукции в объеме реализации не менее 60%	Повышение производительности	Обеспечение рентабельности чистой прибыли не менее 10%
1	Подготовка к договорной работе				
2	Маркетинг	X			
3	Планирование	X	X	X	X
4	Заказ клиента	X	X		
5	НИРи ОКР	X	X		
6	Управление констр. и тех. данными	X	X		
7	Производство	X	X	X	
8	Поставка клиенту	X	X		
9	Послепродажное обслуживание	X	X		
10	Управление договорами				
11	Управление фин. потоками				X
12	Управление бух. учетом				
13	Бюджетирование				X
14	Управление персоналом			X	
15	Документооборот				

Рисунок 30 – Матрица связей бизнес-стратегий предприятия и бизнес-процессов<sup>32</sup>

На рисунке 31 показана организационная структура предприятия, которая представляет собой вертикально-зависимую связь структурных подразделений, в которой генеральный директор может управлять производственной деятельностью предприятия как лично, так и через своих непосредственных заместителей.

Работа каждого структурного подразделения возглавляется конкретным ответственным специалистом, который непосредственно подчиняется руководителю предприятия.

Общее руководство предприятием осуществляет генеральный директор. Директор предприятия организует всю работу предприятия и несет полную ответственность за его состояние и деятельность. Исполнительный директор отвечает за исполнение решений генерального директора. В обязанности

<sup>32</sup> Составлено автором по [7]

главного бухгалтера входит ведение учета, формирование учетной политики и составление отчетности.

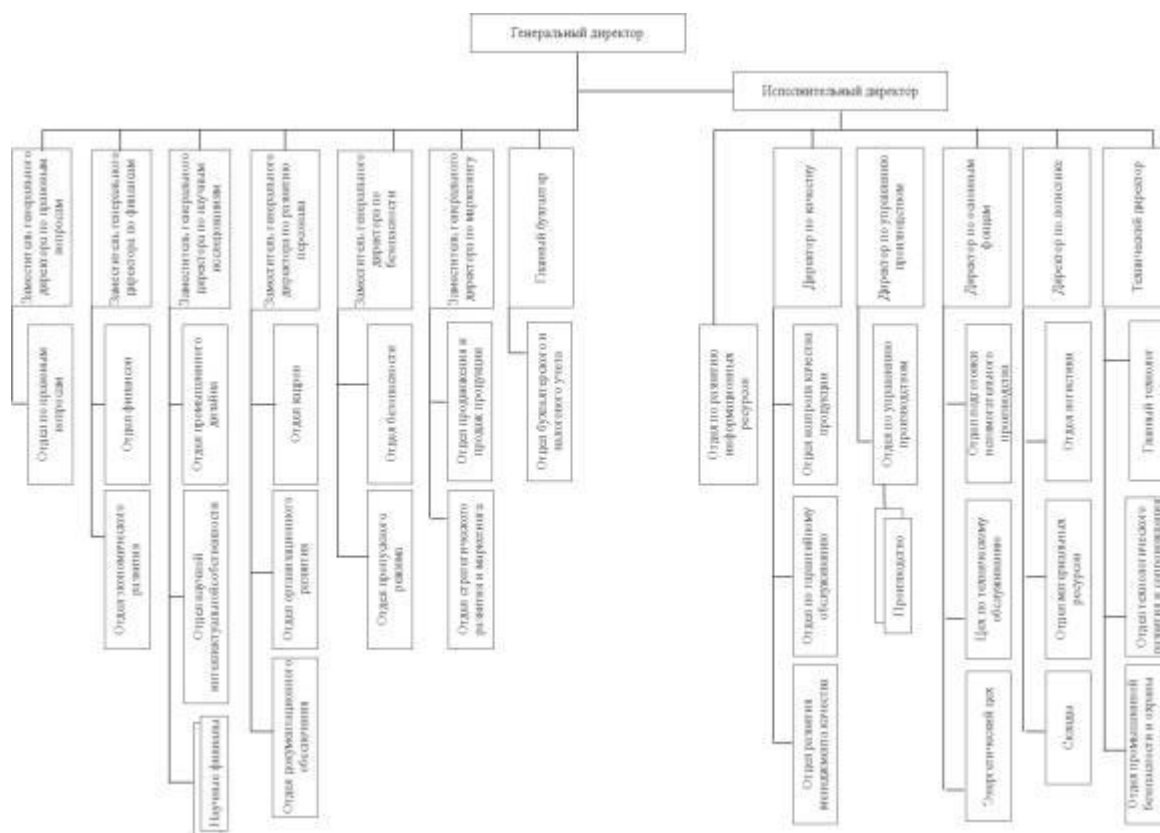


Рисунок 31 – Организационная структура<sup>33</sup>

На рисунке 32 представлена связь приложений с функциями приложений. Приложение «IFSApplications» взаимодействует с функцией управления ресурсами предприятия, «1С: Предприятие» с функцией управления системой бухгалтерского и налогового учета. «БОСС» с функцией управления работой с персоналом, «LanDocs» с функцией управления системой электронного документооборота, «ТСЕ» с функцией управления данными оборудования.

<sup>33</sup> Составлено автором по [7]

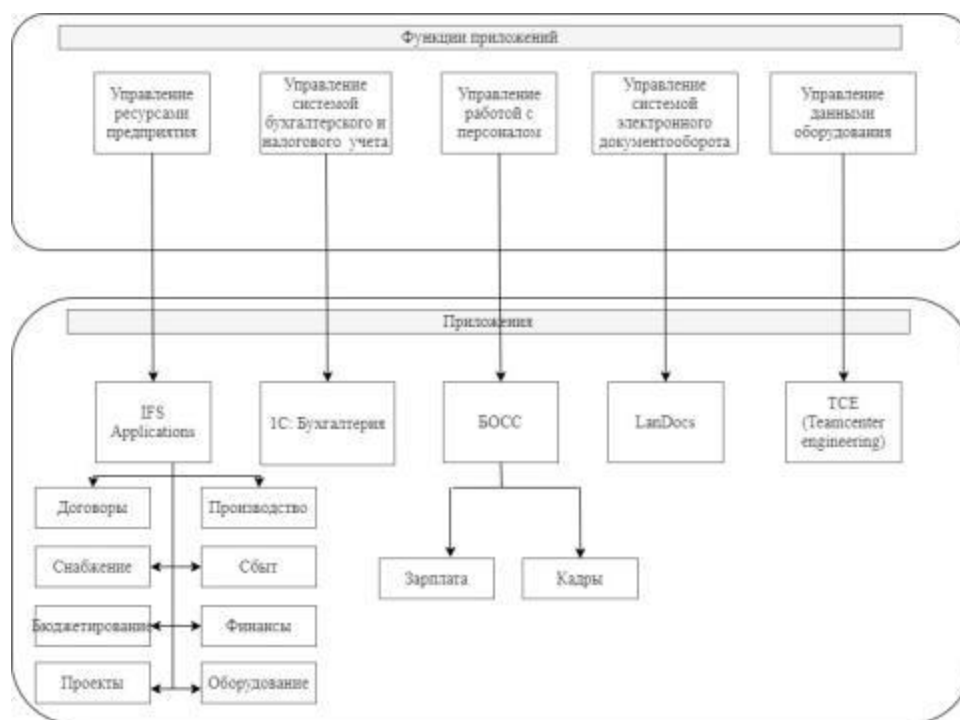


Рисунок 32 – Связь приложений и функций

На рисунке 33 показана матрица использования приложений (автоматизированных систем) в процессе деятельности сотрудников компании. Программа «LanDocs» является основной системой при принятии решений.

№	Участники использования	Описание использования	Приложения				
			IFS Applications	1С: Бухгалтерия	БОСС	LanDocs	TCE
1	Сотрудники планово-производственного отдела	Помогает в разработке планов, распределения ресурсов по задачам, отслеживании прогресса и анализе объемов работ, минимизирует риски и отклонения от плана, позволяет эффективно реагировать на изменения, автоматизация работы.	X		X	X	
2	Сотрудники отдела бухгалтерии	Автоматизация бухгалтерского учета и управленческого учета.	X	X	X	X	
3	Сотрудники отдела кадров	Автоматизация управленческого учета и управление кадрами.			X	X	
4	Сотрудники отдела управления финансовой и экономической деятельности	Помогает в контроле за использованием денежных средств предприятия.	X	X		X	
5	Сотрудники отдела логистики	Оптимизация затрат на этапах закупки, производства, распределения и совершенствования качества обслуживания заказчиков.	X			X	
6	Конструкторы и технологи	Разработка технологий и оборудования					X

Рисунок 33 – Матрица использования приложений специалистами<sup>34</sup>

На рисунке 34 показано использование бизнес-процессов и приложений (автоматизированных систем) в процессе деятельности компании. Программа

<sup>34</sup> Составлено автором по [7]

«IFSApplications» является основной системой управления всеми процессам компании.

№	Бизнес-процессы	Приложения				
		IFS Applications	1С Бухгалтерия	БОСС	LanDocs	TCE
1	Подготовка к договорной работе					
2	Маркетинг	X				
3	Планирование	X				
4	Заказ клиента	X				
5	НИР и ОКР					X
6	Управление констр. и тех. данными					X
7	Производство	X				
8	Поставка клиенту	X				
9	Послепродажное обслуживание	X				
10	Управление договорами	X			X	
11	Управление фин. потоками	X				
12	Управление бух. учетом		X			
13	Бюджетирование					
14	Управление персоналом			X		
15	Документооборот				X	

Рисунок 34 – Таблица бизнес-процессов и приложений<sup>35</sup>

На рисунке 35 отражена связь бизнес-процессов и приложений (автоматизированных систем) в процессе деятельности компании.

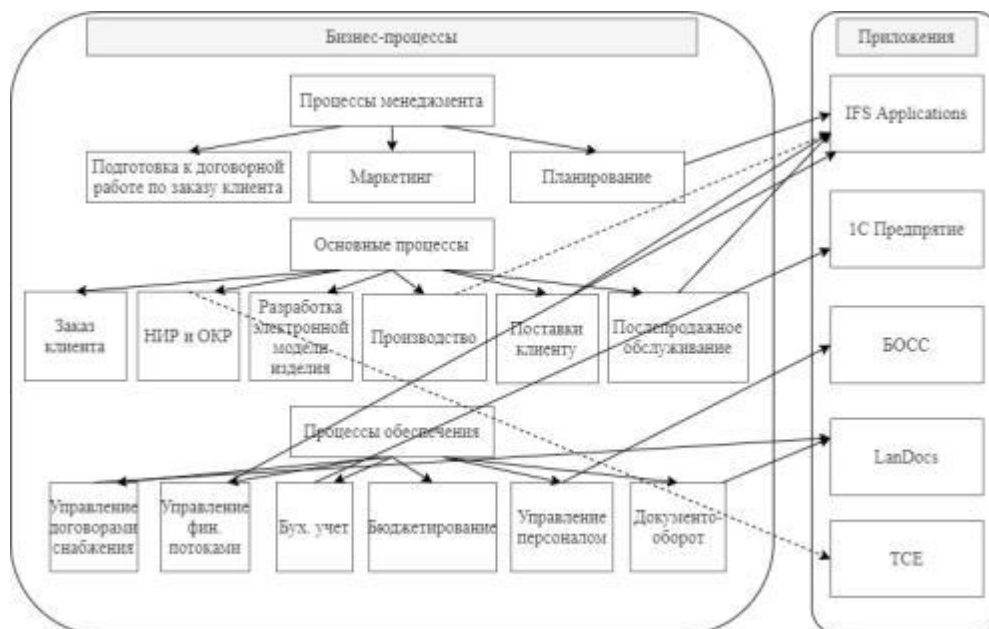


Рисунок 35 – Связь бизнес-процессов и приложений<sup>36</sup>

<sup>35</sup> Составлено автором по [7]

<sup>36</sup> Составлено автором по [7]

На рисунке 36 отражена инфраструктура корпоративной сети предприятия.

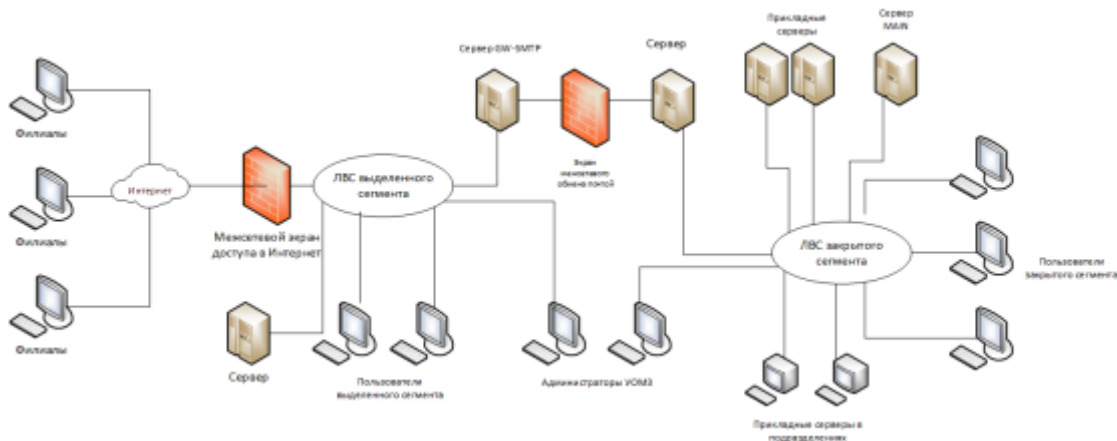


Рисунок 36 – Схема организации корпоративной сети<sup>37</sup>

#### 2.2.4 Полная модель архитектуры предприятия

Полная модель архитектуры предприятия представлена в приложении А.

### 2.3 ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА AS-IS

Для построения модели AS-IS было выбрано программное обеспечение - ERwin Process Modeler.

Процесс деятельности отдела адаптации персонала является одним из ключевых процессов на предприятии, влияющих на. Структура данного процесса представлена на рисунках 37–39.

Основная цель моделирования — это оптимизировать бизнес-процесс адаптации персонала на подготовительном этапе.

На входе работа получает – заявку на прохождение адаптации нового сотрудника, на выходе – компетентный сотрудник.

Механизмами выступают: HR-специалист, ИС «Moodle», ИС «LanDocs», ИС «Босс-Кадровик», наставник.

<sup>37</sup> Составлено автором по [7]

Управление: должностные инструкции, инструкции по работе с ИС, анкета адаптации сотрудника, регламенты по адаптации персонала.

Нулевой уровень детализации представлен на рисунке 37.

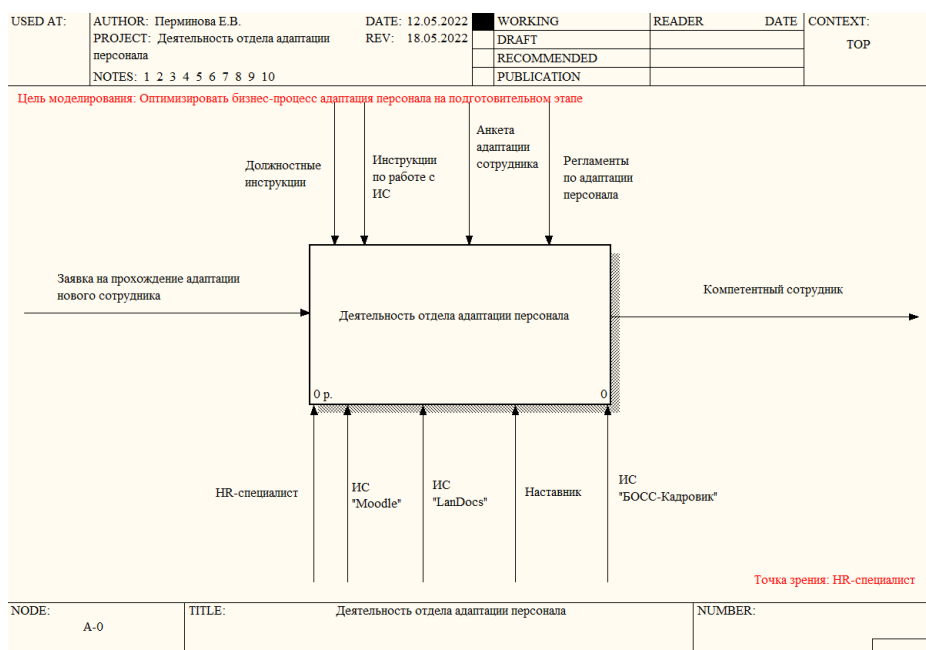


Рисунок 37 – IDEF0, Деятельность отдела адаптации персонала, А-0<sup>38</sup>

На рисунке 38 представлен первый уровень детализации в нотации IDEF0. На этом уровне выполняются 4 бизнес-процесса: проведение подготовительного этапа, проведение обучения сотрудника, проведение практического этапа и прохождение испытательного срока.

<sup>38</sup> Составлено автором по [8]

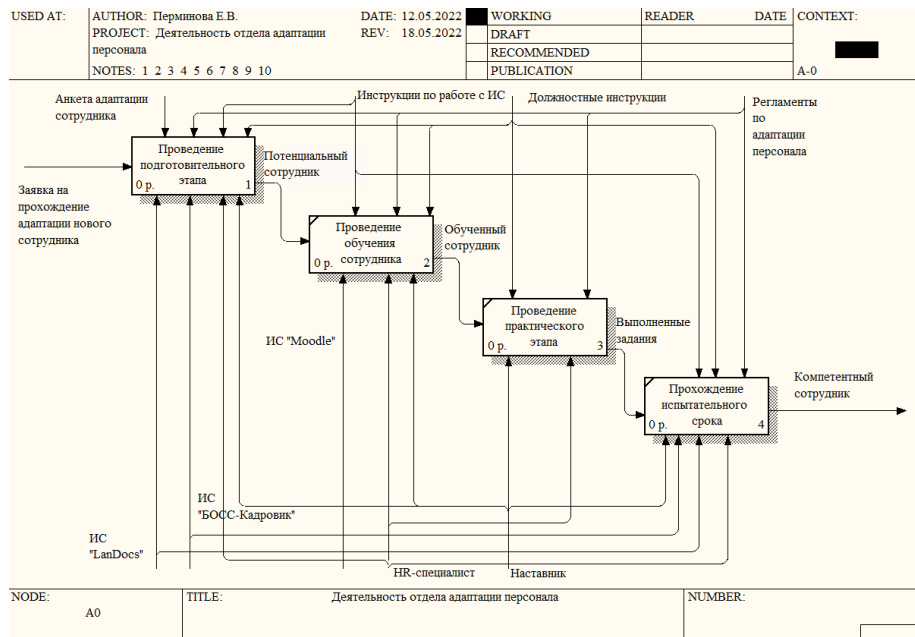


Рисунок 38 – IDEF0, Деятельность отдела адаптации персонала, A0<sup>39</sup>

Рассмотрим на рисунке 39 второй уровень детализации в нотации IDEF0 бизнес-процесса «Проведение подготовительного этапа». На входе «заявка на прохождение адаптации нового сотрудника» после идет выполнение оформления прохождения адаптации сотрудника, проведение анкетирования сотрудника, назначение наставника, знакомство с рабочим местом и коллективом, с КИС, структурой и продукцией предприятия, заключительным этапом является ранжирование сотрудника. На выходе – потенциальный сотрудник или сотрудник может отказаться от предложенной должности.

<sup>39</sup> Составлено автором по [8]

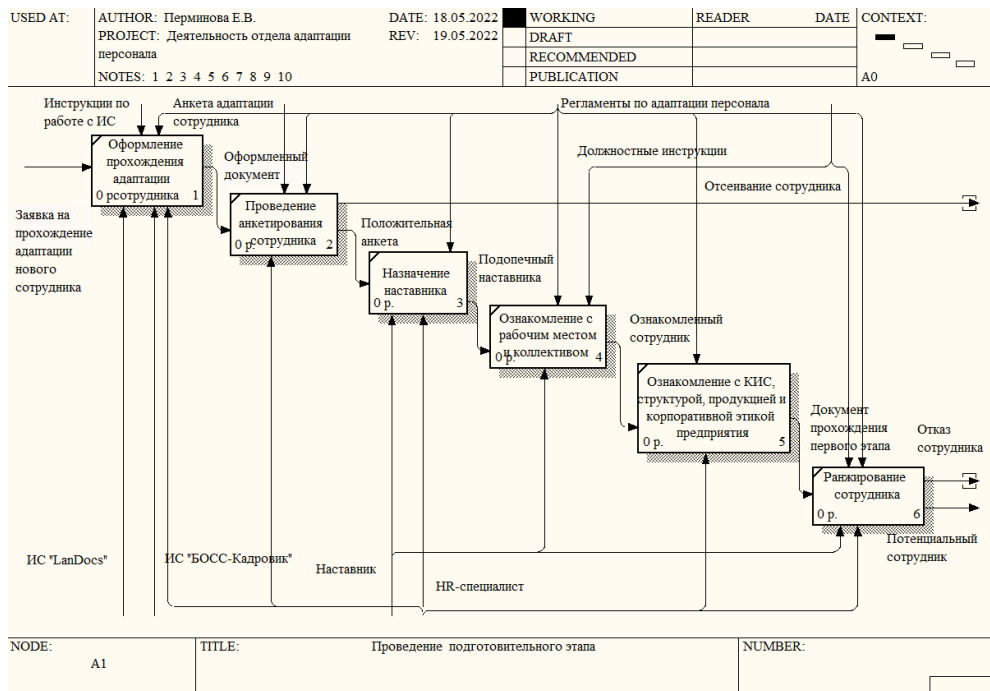


Рисунок 39 – IDEF0, Проведение подготовительного этапа, A1<sup>40</sup>

Проблема данного бизнес-процесса заключается в том, что весь этап проходит очно с HR-специалистом, в месяц в среднем поступает 28 сотрудников, вследствие чего идет сильная нагрузка на персонал и увеличивается время подготовительного этапа сотрудника. Таким образом, в результате проведенного анализа было установлено, что для более эффективной работы службы HR необходимо внедрить чат-бота, автоматизирующую деятельность подготовительного этапа адаптации.

## 2.4 РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В данном разделе была описана методология разработки чат-бота, а именно перечислены библиотеки, синтаксис функций, условных операторов и циклов, необходимых для разработки чат-бота на Python. Так же описана деятельность предприятия «АО «ПО УОМЗ» и построена полная модель архитектуры. Следующим шагом, был изучен и построен бизнес-процесс AS-IS в результате чего была выявлена проблема, что весь этап проходит очно с HR-

<sup>40</sup> Составлено автором по [8]

специалистом, вследствие чего идет сильная нагрузка на персонал и увеличивается время подготовительного этапа сотрудника. В результате проведенного анализа было установлено, что для более эффективной работы службы HR необходимо внедрить чат-бот, автоматизирующую деятельность подготовительного этапа адаптации:

### 3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВИСА НА ПРЕДПРИЯТИИ «АО «ПО УОМЗ»

#### 3.1 ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ТО-ВЕ

На основании проведенного анализа, рассмотрим усовершенствованную модель «Деятельности отдела адаптации персонала». На рисунках 40–42 представлены предлагаемые бизнес-процессы предприятия после внедрения чат-бота.

Модель «Деятельности отдела адаптации персонала» представлена на рисунке 40. На входе - заявка на адаптацию нового сотрудника, на выходе – компетентный сотрудник.

Управление: должностные инструкции, инструкции по работе с ИС, документация по работе с чат-ботом, регламенты по адаптации персонала.

Механизмами выступают: HR чат-бот, HR-специалист, ИС «LanDocs», ИС «Moodle», Наставник, ИС «Босс-кадровик».

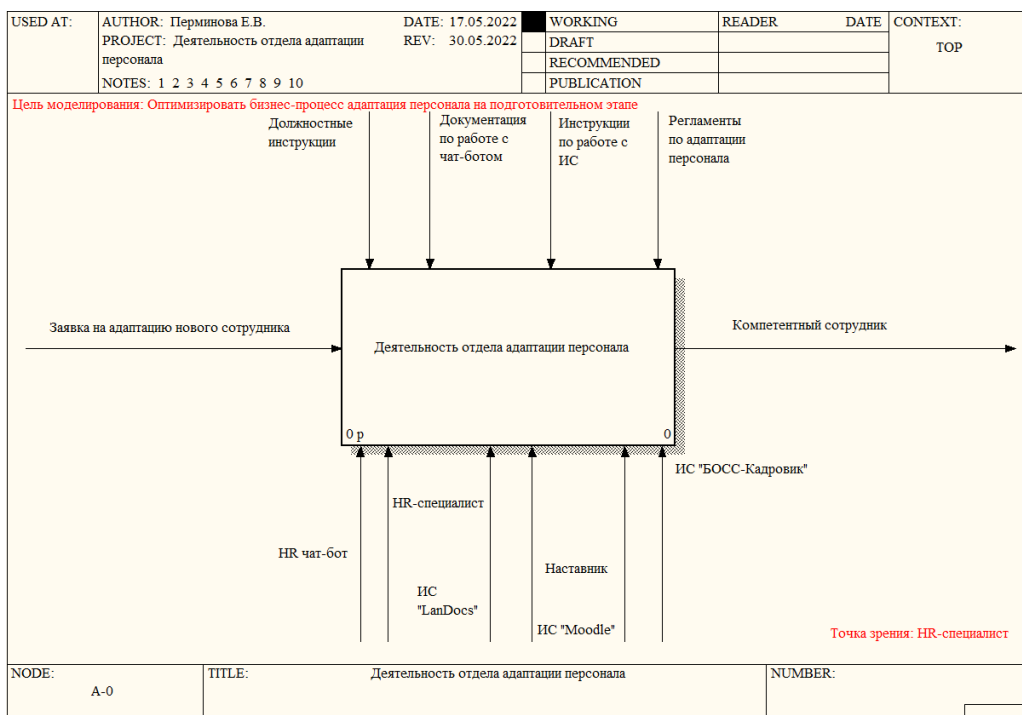


Рисунок 40 – IDEF0, Деятельность отдела работы с персоналом, после внедрения, А-0<sup>41</sup>

<sup>41</sup> Составлено автором по [8]

Декомпозиция процесса представлена на рисунках 41–42.

Рассмотрим процесс подготовительного этапа поподробнее, после оформления прохождения адаптации сотрудника, сотруднику выдается ключ доступа для подключения к чат-боту. После подключения к чат-боту сотруднику будут предоставлены функциональные возможности, которые позволят быстро адаптироваться к новым условиям работы. Прохождение анкетирования, информация о наставнике, план работы на период адаптации, а также ознакомление с предприятием будет выполнено через функционал чат-бота, вследствие чего выявленные проблемы в модели AS-IS устранятся.

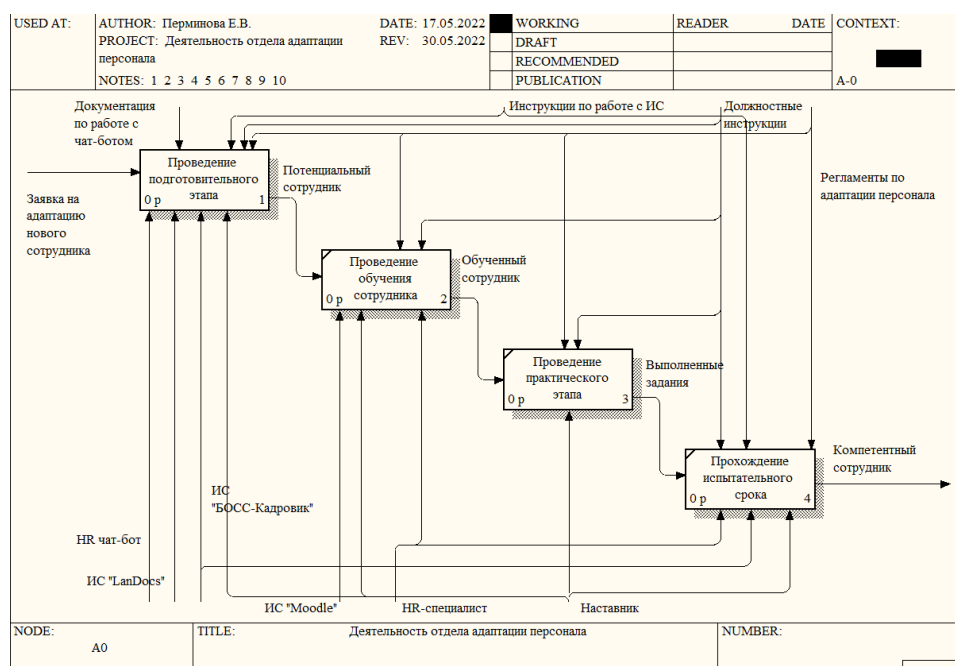


Рисунок 41 – IDEF0, Деятельность отдела работы с персоналом, после внедрения, А0<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Составлено автором по [8]

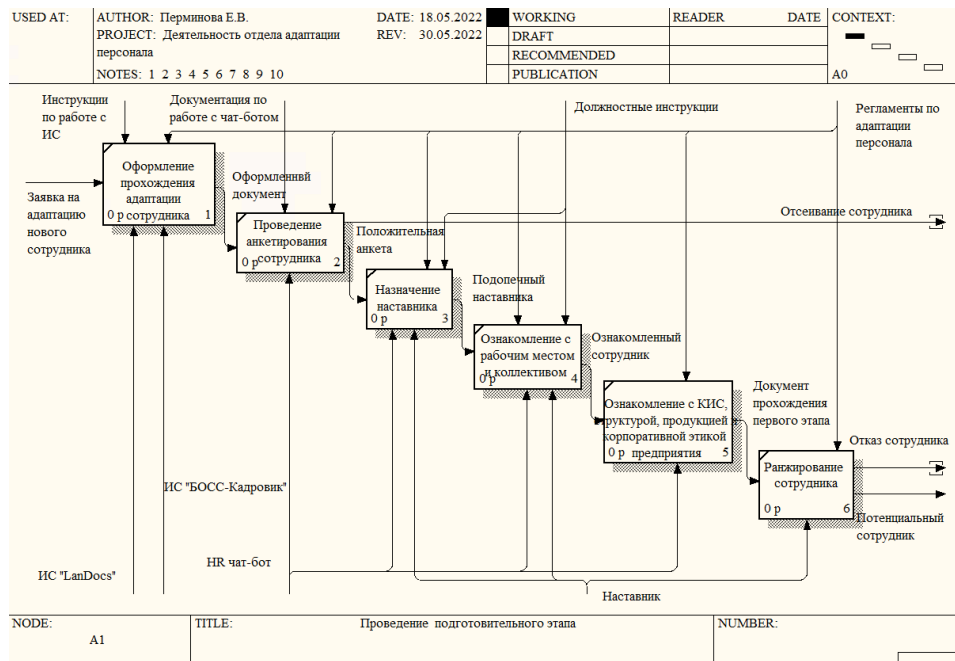


Рисунок 42 – IDEF0, Деятельность отдела адаптации персонала, после внедрения, A1<sup>43</sup>

## 3.2 РАЗРАБОТКА ИТ-ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ЧАТ-БОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ «АО «ПО УОМЗ»

Целью проекта является разработка ИТ-проекта по внедрению информационного сервиса с помощью методологии Microsoft Dynamics Sure Step.

Основными задачами проекта является:

- сформировать команду проекта;
- составить устав проекта;
- определить функциональные и технические требования сервиса;
- составить план проекта;
- сформировать ресурсное планирование;

### 3.2.1 Устав проекта

#### 1. Информация о проекте:

<sup>43</sup> Составлено автором по [8]

Наименование проекта: Разработка чат-бота для работы HR адаптации персонала на промышленном предприятии.

Планируемое время начала и окончания проекта (месяц/год): Начало проекта: 17.01.2022, окончание проекта: 04.04.2022.

Место/ сфера реализации: г. Екатеринбург, HR сфера.

Заказчик проекта: «АО «ПО УОМЗ».

Куратор: Начальник департамента по работе с персоналом.

## 2. Обоснование проекта:

Подготовительный этап адаптации персонала проходит очно с HR-специалистом, что способствует повышению трудоемкости и длительному прохождению адаптации.

## 3. Цели проекта:

Разработать HR чат-бот на языке Python для адаптации персонала на промышленном предприятии «АО «ПО» УОМЗ», которое позволит сократить время усвоения должностных инструкций и время ознакомления со структурой предприятия, продукцией, КИС, корпоративной этикой, рабочим местом и коллективом, а также снизит нагрузку HR-специалиста. Сотрудник может мгновенно получить всю необходимую ему информацию об адаптации.

## 4. Границы проекта:

Организационные границы:

- Разработка и внедрение системы предполагается только на новых сотрудников предприятия.
- Сроки выполнения проекта.
- Денежные средства предприятия на проект.

Функциональные границы:

- Диагностика.
- Анализ.
- Дизайн.
- Разработка и тестирование.
- Развертывание.
- Эксплуатация.

Географические границы:

- Граждане РФ.

## 5. Требования к сервису:

Требования к доступности и производительности:

- Режим работ системы: функциональность системы должна быть доступна пользователям круглосуточно (24x7).
- Максимально допустимое время восстановления функционирования системы после аппаратного/программного сбоя или планового выведения системы из эксплуатации – 72 часа (определяется количеством времени неработоспособности системы в случае прерывания операций).

Требования к безопасности:

- Система должна соответствовать требованиям нормативных документов предприятия в области обеспечения информационной безопасности.
- Система должна соответствовать требованиям Законодательства РФ в области обработки и защиты персональных данных.

Функциональные требования:

Система предоставляет доступ, способный обеспечить адаптацию сотрудника. А именно:

- Провести обучение новых сотрудников должностным инструкциям.
- Предоставить информацию о предприятии, ее истории и миссии.

- Ознакомить с неформальными правилами поведения в коллективе.
- Обеспечить информационные рассылки для сотрудников.
- Проведение тестов и опросов по результатам обучения.

Технические требования:

- Язык интерфейса: русский.
- Совместим с устройством на базе ОС Android 4.0 (и старше) и IOS от 6.1.6 (и старше).
- Операционная система Windows 8 или 10.
- Процессор Intel core i5 или i7 мощностью от 2,5 Ghz.
- Жесткий диск объёмом 500 Гб и больше.

### 3.2.2 Структура проекта

Разработка ИТ-проекта по внедрению чат-бота с помощью методологии Microsoft Dynamics Sure Step. Она включает в себя 6 основных этапов:

- Диагностика.
- Анализ.
- Дизайн.
- Разработка и тестирование.
- Развертывание.
- Эксплуатация.

Данный проект содержит по несколько уровней декомпозиции в каждом этапе, всего в проекте 35 работ.

Структура проекта:

1) Начало работ.

2) Диагностика:

- Определение ключевых требований.
- Формирование команды проекта.
- Предварительное планирование проекта.

- Определение предполагаемого объема и рамок проекта.
- Изучение существующих взаимодействий HR персонала и новых сотрудников.
- Выявление требований к БД.
- Выявление пожеланий Заказчика к интерфейсу.

### 3) Анализ:

- Разработка и утверждение устава проекта.
- Детальный анализ бизнес-процесса адаптации персонала.
- Построение моделей AS-IS и TO-BE.
- Утверждение функциональных и технических требований к проекту.
- Анализ требований к БД.
- Анализ требований к интерфейсу.
- Утверждение обновленного плана-графика проекта.

### 4) Дизайн:

- Разработка и утверждение функционального дизайн-решения.
- Предварительное планирование тестирования.
- Утверждение времени разработки и оценки расходов.
- Утверждение требований к БД.
- Утверждение функциональных и технических требований к системе.

### 5) Разработка и тестирование:

- Обеспечение средой для разработки и тестирования.
- Разработка алгоритма работы чат-бота.
- Настройка среды разработки и тестирования.
- Установка необходимых библиотек для Python.
- Создание и наполнение Базы данных.
- Написание кода программы на языке Python.
- Интеграция с мессенджером «Telegram».
- Реализация дизайн-решения.

- Проведение функционального тестирования.
- Устранение выявленных несоответствий.

б) Развертывание:

- Аренда сервера.
- Составление плана запуска и обучения.
- Предоставление пользователям доступа к БД.
- Предоставление пользователям доступа к системе.

7) Эксплуатация:

- Работа с системой.
- Обучение пользователей.

8) Завершение работ.

Сетевая модель проекта представлена на рисунке 43.

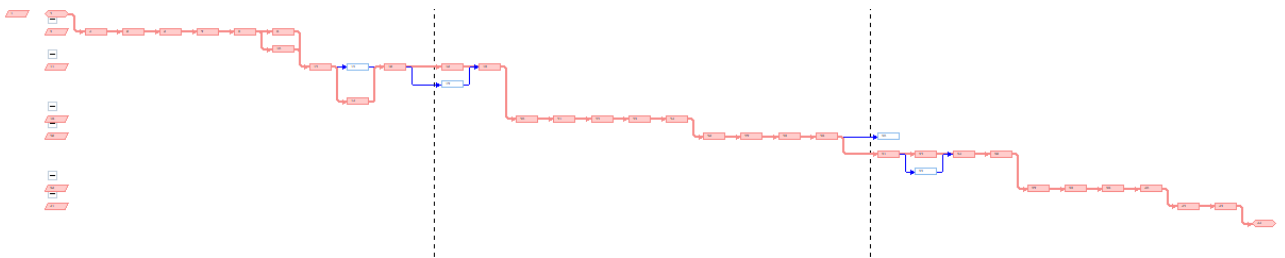


Рисунок 43 – Сетевая модель<sup>44</sup>

Проект состоит из 6 этапов и 35 работ, из которых 4 работы являются некритическими. Тупиковых путей не имеется. Некоторые работы, относящиеся к одному этапу, выполняются параллельно. Все этапы проекта следуют друг за другом, и большинство работ выполняются последовательно.

Ниже представлено календарное планирование проекта и диаграмма Ганта (рисунок 44–45). Планируемое начало проекта 17 января 2022 гожа окончание проекта запланировано на 4 апреля 2022 года. Длительность всего проекта составляет 56 дней.

<sup>44</sup> Составлено автором по [6]

Название задачи	Длительность	Предше	Начало	Окончание
<b>Разработка чат-бота</b>	<b>56 дней</b>		<b>Пн 17.01.22</b>	<b>Пн 04.04.22</b>
Начало работ	0 дней		Пн 17.01.22	Пн 17.01.22
<b>Диагностика</b>	<b>7 дней</b>		<b>Пн 17.01.22</b>	<b>Вт 25.01.22</b>
Определение ключевых требований	1 день	2	Пн 17.01.22	Пн 17.01.22
Формирование команды проекта	1 день	4	Вт 18.01.22	Вт 18.01.22
Предварительное планирование проекта	1 день	5	Ср 19.01.22	Ср 19.01.22
Определение предполагаемого объема и рамок проекта	1 день	6	Чт 20.01.22	Чт 20.01.22
Изучение существующих взаимодействий HR персонала и новых сотрудников	2 дней	7	Пт 21.01.22	Пн 24.01.22
Выявление требований к БД	1 день	8	Вт 25.01.22	Вт 25.01.22
Выявление пожеланий Заказчика к интерфейсу	1 день	8	Вт 25.01.22	Вт 25.01.22
<b>Анализ</b>	<b>9 дней</b>		<b>Ср 26.01.22</b>	<b>Пн 07.02.22</b>
Разработка и утверждение устава проекта	1 день	10;9	Ср 26.01.22	Ср 26.01.22
Детальный анализ бизнес-процесса адаптации персонала	2 дней	12	Чт 27.01.22	Пт 28.01.22
Построение моделей AS-IS и TO-BE	1 день	12	Пн 31.01.22	Пн 31.01.22
Утверждение функциональных и технических требований к системе	2 дней	14;13	Вт 01.02.22	Ср 02.02.22
Анализ требований к БД	1 день	15	Пт 04.02.22	Пт 04.02.22
Анализ требований к интерфейсу	1 день	15	Чт 03.02.22	Чт 03.02.22
Утверждение обновленного плана-графика проекта	1 день	17;16	Пн 07.02.22	Пн 07.02.22
<b>Дизайн</b>	<b>6 дней</b>		<b>Вт 08.02.22</b>	<b>Вт 15.02.22</b>
Разработка и утверждение функционального дизайн-решения	2 дней	18	Вт 08.02.22	Ср 09.02.22
Предварительное планирование тестирования	1 день	20	Чт 10.02.22	Чт 10.02.22
Утверждение времени разработки и оценки расходов	1 день	21	Пт 11.02.22	Пт 11.02.22
Утверждение требований к БД	1 день	22	Пн 14.02.22	Пн 14.02.22
Утверждение функциональных и технических требований к системе	1 день	23	Вт 15.02.22	Вт 15.02.22
<b>Разработка и тестирование</b>	<b>28 дней</b>		<b>Ср 16.02.22</b>	<b>Пт 25.03.22</b>
Обеспечение средой для разработки и тестирования	1 день	24	Ср 16.02.22	Ср 16.02.22
Разработка алгоритма работы чат-бота	2 дней	26	Чт 17.02.22	Пт 18.02.22
Настройка среды разработки и тестирования	1 день	27	Пн 21.02.22	Пн 21.02.22
Установка необходимых библиотек для Python	1 день	28	Вт 22.02.22	Вт 22.02.22
Создание и наполнение Базы данных	1 день	29	Ср 23.02.22	Ср 23.02.22
Написание кода программы на языке Python	12 дней	29	Чт 24.02.22	Пт 11.03.22
Интеграция с мессенджером «Telegram»	1 день	31	Пн 21.03.22	Пн 21.03.22
Реализация дизайн-решения	2 дней	31	Пн 14.03.22	Вт 15.03.22
Проведение функционального тестирования	2 дней	33;32	Вт 22.03.22	Ср 23.03.22
Устранение выявленных несоответствий	2 дней	34	Чт 24.03.22	Пт 25.03.22
<b>Развертывание</b>	<b>4 дней</b>		<b>Пн 28.03.22</b>	<b>Чт 31.03.22</b>
Аренда сервера	1 день	35	Пн 28.03.22	Пн 28.03.22
Составление плана запуска и обучения	1 день	37	Вт 29.03.22	Вт 29.03.22
Предоставление пользователям доступа к БД	1 день	38	Ср 30.03.22	Ср 30.03.22
Предоставление пользователям доступа к системе	1 день	39	Чт 31.03.22	Чт 31.03.22
<b>Эксплуатация</b>	<b>2 дней</b>		<b>Пт 01.04.22</b>	<b>Пн 04.04.22</b>
Работа с системой	1 день	40	Пт 01.04.22	Пт 01.04.22
Обучение пользователей	1 день	42	Пн 04.04.22	Пн 04.04.22
Завершение работ	0 дней	43	Пн 04.04.22	Пн 04.04.22

Рисунок 44 – Календарное планирование<sup>45</sup>

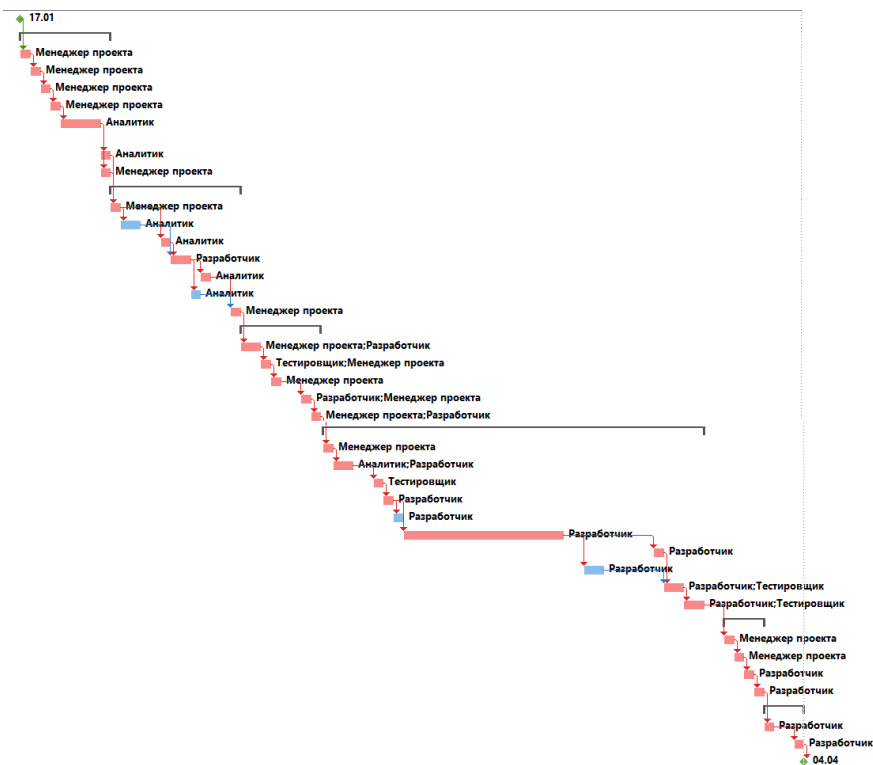


Рисунок 45 – Диаграмма Ганта<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Составлено автором по [6]

<sup>46</sup> Составлено автором по [6]

Всего в проекте принимает участие 4 человека. В команду проекта входят: менеджер проекта, аналитик, разработчик, тестировщик. Каждый специалист выполняет строго свои обязанности, согласно проекту.

Начисление заработной платы у аналитиков, программиста и руководителя проекта происходит пропорционально (по количеству отработанных дней и часов соответственно). По Трудовому кодексу Российской Федерации (ТК РФ) ставка сверхурочных работ равна двойной стандартной ставке, что также отражено на рисунке 46.

Название ресурса	Тип	Единицы измерения	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на исполыз.	Начисление	Базовый календарь
Менеджер проекта	Трудовой		М		100%	624,00 Р/ч	1 336,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный
Аналитик	Трудовой		А		100%	579,00 Р/ч	1 248,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный
Разработчик	Трудовой		Р		100%	668,00 Р/ч	1 514,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный
Тестировщик	Трудовой		Т		100%	356,00 Р/ч	890,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный

Рисунок 46 – Лист ресурсов<sup>47</sup>

На рисунке 47 представлено использование ресурсов, общие трудозатраты составляют 520 часов. Основной объем работ на время выполнения проекта у разработчика.

Название задачи	Трудозатрат	Длительнс	Начало	Окончани
<b>Разработка чат-бота</b>	<b>520 ч</b>	<b>56 дней</b>	<b>Пн 17.01.22</b>	<b>Пн 04.04.22</b>
Начало работ	0 ч	0 дней	Пн 17.01.22	Пн 17.01.22
<b>Диагностика</b>	<b>64 ч</b>	<b>7 дней</b>	<b>Пн 17.01.22</b>	<b>Вт 25.01.22</b>
Определение ключевых требований	8 ч	1 день	Пн 17.01.22	Пн 17.01.22
Менеджер проекта	8 ч		Пн 17.01.22	Пн 17.01.22
Формирование команды проекта	8 ч	1 день	Вт 18.01.22	Вт 18.01.22
Менеджер проекта	8 ч		Вт 18.01.22	Вт 18.01.22
Предварительное планирование проекта	8 ч	1 день	Ср 19.01.22	Ср 19.01.22
Менеджер проекта	8 ч		Ср 19.01.22	Ср 19.01.22
Определение предполагаемого объема и рамок проекта	8 ч	1 день	Чт 20.01.22	Чт 20.01.22
Менеджер проекта	8 ч		Чт 20.01.22	Чт 20.01.22
Изучение существующих взаимодействий HR персонала и новых сотрудников	16 ч	2 дней	Пт 21.01.22	Пн 24.01.22
Аналитик	16 ч		Пт 21.01.22	Пн 24.01.22
Выявление требований к БД	8 ч	1 день	Вт 25.01.22	Вт 25.01.22
Аналитик	8 ч		Вт 25.01.22	Вт 25.01.22
Выявление пожеланий Заказчика к интерфейсу	8 ч	1 день	Вт 25.01.22	Вт 25.01.22
Менеджер проекта	8 ч		Вт 25.01.22	Вт 25.01.22
<b>Анализ</b>	<b>72 ч</b>	<b>9 дней</b>	<b>Ср 26.01.22</b>	<b>Пн 07.02.22</b>
Разработка и утверждение устава проекта	8 ч	1 день	Ср 26.01.22	Ср 26.01.22
Менеджер проекта	8 ч		Ср 26.01.22	Ср 26.01.22
Детальный анализ бизнес-процессов заказчика	16 ч	2 дней	Чт 27.01.22	Пт 28.01.22

Рисунок 47 – Использование ресурсов<sup>48</sup>

<sup>47</sup> Составлено автором по [6]

<sup>48</sup> Составлено автором по [6]

### 3.3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЧАТ-БОТА С ПОМОЩЬЮ PYTHON В TELEGRAM

«HR Чат-бот» – сервис, автоматизирующий работы службы HR на предприятии «АО «ПО УОМЗ». Позволяет сократить время работы HR персонала и прохождение адаптации.

Рассмотрим компоненты чат-бота:

- config.py – где хранится токен чат-бота, timezone.
- files – папка с файлами.
- bot.log – файл с логами работы чат-бота.
- bot.py - файл исходного кода на языке python, включающий подключение других файлов и алгоритм обработки событий чат-бота.
- questions.py – файл исходного кода на языке python, включающий банк вопросов и ответов.
- anketa.py – файл исходного кода на языке python, включающий анкетирование для сотрудника.
- adaptation.py – файл исходного кода на языке python, включающий алгоритм обработки событий раздела по адаптации.
- department.py – файл исходного кода на языке python, включающий алгоритм обработки событий раздела о подразделениях.
- onboard.py – файл исходного кода на языке python, включающий алгоритм обработки событий раздела по OnBoard.
- enterprise.py – файл исходного кода на языке python, включающий алгоритм обработки событий раздела по предприятию.

Переменные:

- card\_id – идентификация пользователя.
- key – ключ доступа.
- mentor\_id – наставник.
- chatbot\_anketa\_id – вопросы по адаптации
- val – ответы на вопросы

Документы, которые могут располагаться на файл-сервере для чат-бота: миссия предприятия, корпоративная этика, информационный документ о КИС предприятия и другие.

Ниже рассмотрим структуру базы данных чат-бота (рисунок 48).

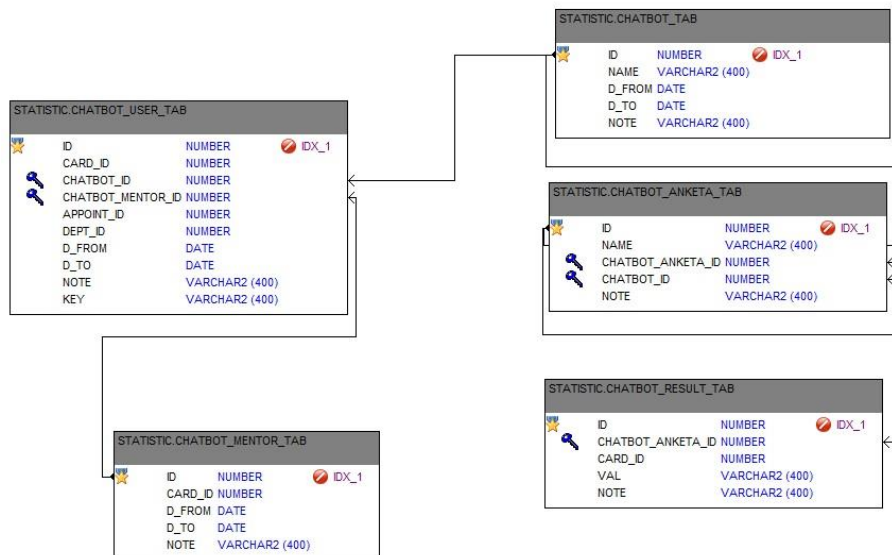


Рисунок 48 – Структура базы данных чат-бота<sup>49</sup>

Таблица «chatbot\_user\_tab» хранит в себе идентификатор card\_id, по которому определяется сотрудник (пользователь). Так же хранятся идентификаторы чат-бота, наставника, подразделения, к которому относится сотрудник. Данная таблица хранит в себе ключ доступа для входа в чат-бот, который генерируется и автоматически присваивается сотруднику. appoint\_id – должность сотрудника.

Таблица «chatbot\_tab» содержит данные чат бота: его id и название, с целью дальнейшего расширения функционала чат-бота.

Таблица «chatbot\_anketa\_tab» имеет иерархичную структуру, которая хранит в себе вопросы, и названия анкеты.

Таблица «chatbot\_results\_tab» содержит результаты анкетирования сотрудников.

Таблица «chatbot\_mentor\_tab» id наставника, и card\_id.

<sup>49</sup> Составлено автором по [46]

Чат-бот написан на языке программирования Python, рассмотрим фрагмент программного кода основного файла «bot.py», показанного на рисунке 49. С помощью модуля import подключены библиотеки для реализации чат-бота. Подключаем базу данных sqlite3 с помощью метода connect(). Создаем объект, который делает запросы и получает их результаты. Из файла config.py выводим ключ авторизации TOKEN API Telegram для идентификации бота. Далее прописываем обработчики команд /start и /help, с функциями start\_command и help\_command, где идет переход к клавиатуре accesskeyboard для ввода ключа доступа сотрудника.

```

bot.py > message_reply
1 import logging
2 import telebot
3 import config
4 import datetime
5 import pytz
6 import json
7 import traceback
8 import sqlite3
9 from telebot import types
10
11 logging.basicConfig(filename='bot.log', level=logging.INFO) # файл с логами чат-бота
12 con = sqlite3.connect("mydb.db") # подключение бд
13 cursor = con.cursor() # создание объекта для создания и получения запросов
14 bot = telebot.TeleBot(config.TOKEN) # токен api
15
16
17 @bot.message_handler(commands=['start'])
18 def start_command(message):
19     accesskeyboard = telebot.types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
20     keybutton = telebot.types.KeyboardButton('По ключу')
21     accesskeyboard.add(keybutton)
22     bot.send_message(
23         message.chat.id,
24         'Привет! Я бот УОМЗ, который поможет тебе лучше узнать о нас и наших возможностях. '
25         'Для более расширенных возможностей чат-бота нужно ввести ключ. Нажмите на кнопку "Войти по ключу".\n' +
26         'Чтобы получить справку нажмите /help.',
27         reply_markup=accesskeyboard
28     )
29 @bot.message_handler(commands=['help'])
30 def help_command(message):
31     keyboard = telebot.types.InlineKeyboardMarkup()
32     keyboard.add(
33         telebot.types.InlineKeyboardButton(
34             'Написать сообщение', url='telegram.me/perminovakatyа'
35         )
36     )
37
38     bot.send_message(
39         message.chat.id,

```

Рисунок 49 – Фрагмент кода из файла «bot.py»<sup>50</sup>

Новому сотруднику через send\_sms приходит ключ доступа, который генерируется функцией chatbot\_GenPassword (рисунок 50). У функции три входных параметра i\_chars\_chr – количество символов, i\_chars\_num – количество цифр, i\_chars\_spc – количество специальных символов. Функция

<sup>50</sup> Составлено автором по [38]

возвращает сгенерированный случайным образом пароль исходя из входных параметров.

```

FUNCTION chatbot_GenPassword (
  i_chars_chr PLS_INTEGER DEFAULT 5,
  i_chars_num PLS_INTEGER DEFAULT 2,
  i_chars_spc PLS_INTEGER DEFAULT 1
) RETURN VARCHAR2
IS
  /*
  Входные параметры:
  i_chars_chr кол-во символов
  i_chars_num кол-во цифр
  i_chars_spc кол-во спец.символов
  Описание: возвращает сгенерированный случайным образом пароль исходя из входных параметров
  */

  -- GenPassword - Generate a reasonable secure password
  --
  -- Parameter:
  -- i_chars_chr : number of alpha characters in the password
  -- i_chars_num : number of numeric characters in the password
  -- i_chars_spc : number of special characters in the password
  --
  -- Valid ranges are between 0 and 20 for every input parameter.
  -- Characters that get easily mixed up ('1' and 'l' or 'I',
  -- '0' and 'O', ...) are left out.
  --
  -- Example usage:
  -- SQL> select genpassword() from dual;
  --
  l_chr VARCHAR2(60) := 'abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'; --lower remove "glq", upper remove "O"
  l_num VARCHAR2(60) := '23456789';
  l_spc VARCHAR2(60) := '!$%&/()=?+*#:@:<>';
  --
  l_pwd VARCHAR2(60) := '';
  l_sel VARCHAR2(60) := '';
BEGIN
  --
  -- Raise an error if the input is out of sensible bounds
  --
  IF (i_chars_chr NOT BETWEEN 0 AND 20) OR
     (i_chars_num NOT BETWEEN 0 AND 20) OR
     (i_chars_spc NOT BETWEEN 0 AND 20) THEN
    RAISE value_error;
  ...

```

Рисунок 50 –Фрагмент функции генерации ключа доступа<sup>51</sup>

После получения ключа доступа, сотрудник вводит его в поле ввода, после чего идет проверка через функцию chatbot\_access с входным параметром key\_, проводится поиск по введенному значению key, если значение TRUE, то выводится сообщение об успешном входе и переходе к главному меню, если значение FALSE выводится сообщение об ошибке.

Перед началом работы с чат-ботом, необходимо войти в чат, в которой находится чат-бот и нажать кнопку «Начать». Появится сообщение о том, чтобы воспользоваться полным функционалом чат-бот необходимо ввести ключ доступа.

После идентификации пользователя открывается первый уровень «главное меню» (рисунок 51). Далее сотрудник может выбрать раздел и перейти на второй уровень меню. Например, на рисунке 52 представлен раздел

<sup>51</sup> Составлено автором по [38]

«Адаптация». Сотрудник может пройти анкетирование, узнать информацию о наставнике или посмотреть план работ на период адаптации.

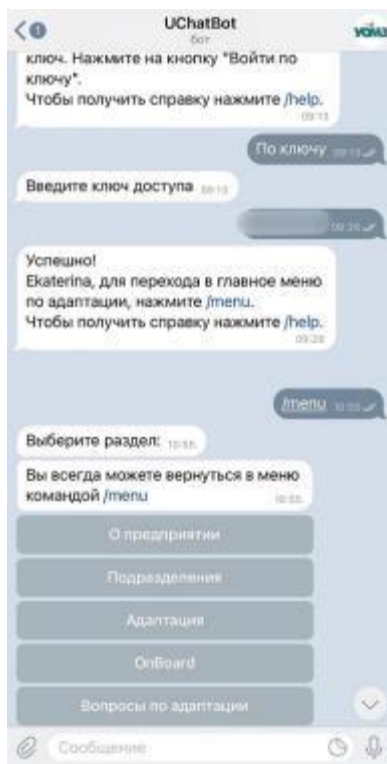


Рисунок 51 – Главное меню чат-бота<sup>52</sup>

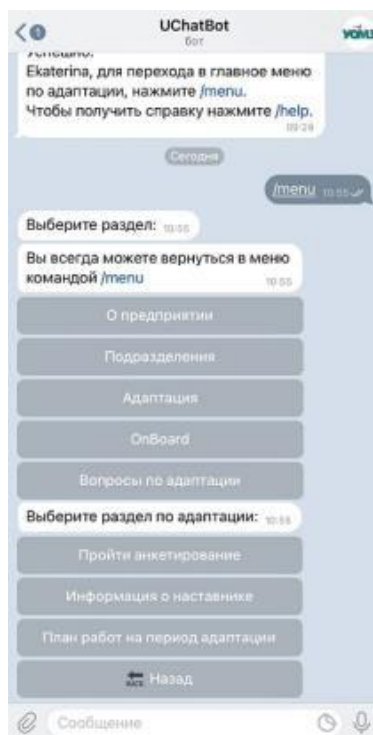


Рисунок 52 – Меню адаптации чат-бота<sup>53</sup>

<sup>52</sup> Составлено автором по [38]

При реализации чат-бота был приобретен удаленный виртуальный сервер для размещения чат-бота.

В этом подразделе мы рассмотрели практическую реализацию программы, написанную на языке программирования Python, показаны компоненты чат-бота, структура базы данных, фрагменты кода программы, и графическая реализация кода.

### **3.4 МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА РАБОТЫ ПРОГРАММЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ГОСТ 19.701–90**

В основе любой программы лежит алгоритм. Алгоритм – это полное и точное описание на некотором языке конечной последовательности правил, указывающих исполнителю действия, которые он должен выполнить, чтобы за конечное время перейти от исходных данных к искомому результату.

Для представления алгоритма существует ГОСТ 19.701–90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем». Для построения блок-схем было выбран векторный графический редактор Microsoft Visio.

Алгоритм состоит из действий:

1. Начало.
2. Пройти идентификацию пользователя.
  - 2.1 Если идентификацию прошла успешно, перейти к выбору сценария.
  - 2.2 Если идентификация не пройдена, вывести сообщение об ошибке.
    - 2.2.1 Обратиться в техподдержку.
    - 2.2.2 Проверить данные о сотруднике.
    - 2.2.3 Повторить попытку идентификации пользователя.
3. Если выбран сценарий «О предприятии».
  - 3.1 Получить информацию о предприятии.

---

<sup>53</sup> Составлено автором по [38]

- 3.2 Получить информацию о корпоративной этике.
- 3.3 Получить информацию о КИС предприятия.
- 3.4 Вернуться в меню.
4. Если выбран сценарий «Подразделения».
  - 4.1 Получить информацию о структуре предприятия.
  - 4.2 Получить информацию о подразделениях.
  - 4.3 Вернуться в меню.
5. Если выбран сценарий «OnBoard».
  - 5.1 Изучить должностные инструкции.
  - 5.2 Вернуться в меню.
6. Если выбран сценарий «Вопросы по адаптации».
  - 6.1 Получить список вопросов.
  - 6.2 Кликнуть на вопрос.
  - 6.3 Если ответ получен, вернуться к списку вопросов.
  - 6.4 Если нет, связаться с HR-специалистом.
  - 6.5 Вернуться в меню.
7. Если выбран сценарий «Адаптация».
  - 7.1 Пройти анкетирование.
  - 7.2 Получить информацию о наставнике.
  - 7.3 Получить информацию о плане работ.
  - 7.4 Вернуться в меню.
8. Конец.

Алгоритм «Работа программы» представлен ниже на рисунке 53. Осуществляется с помощью таких символов как: ввод и вывод данных, ручной ввод, процесс, решение, база данных.

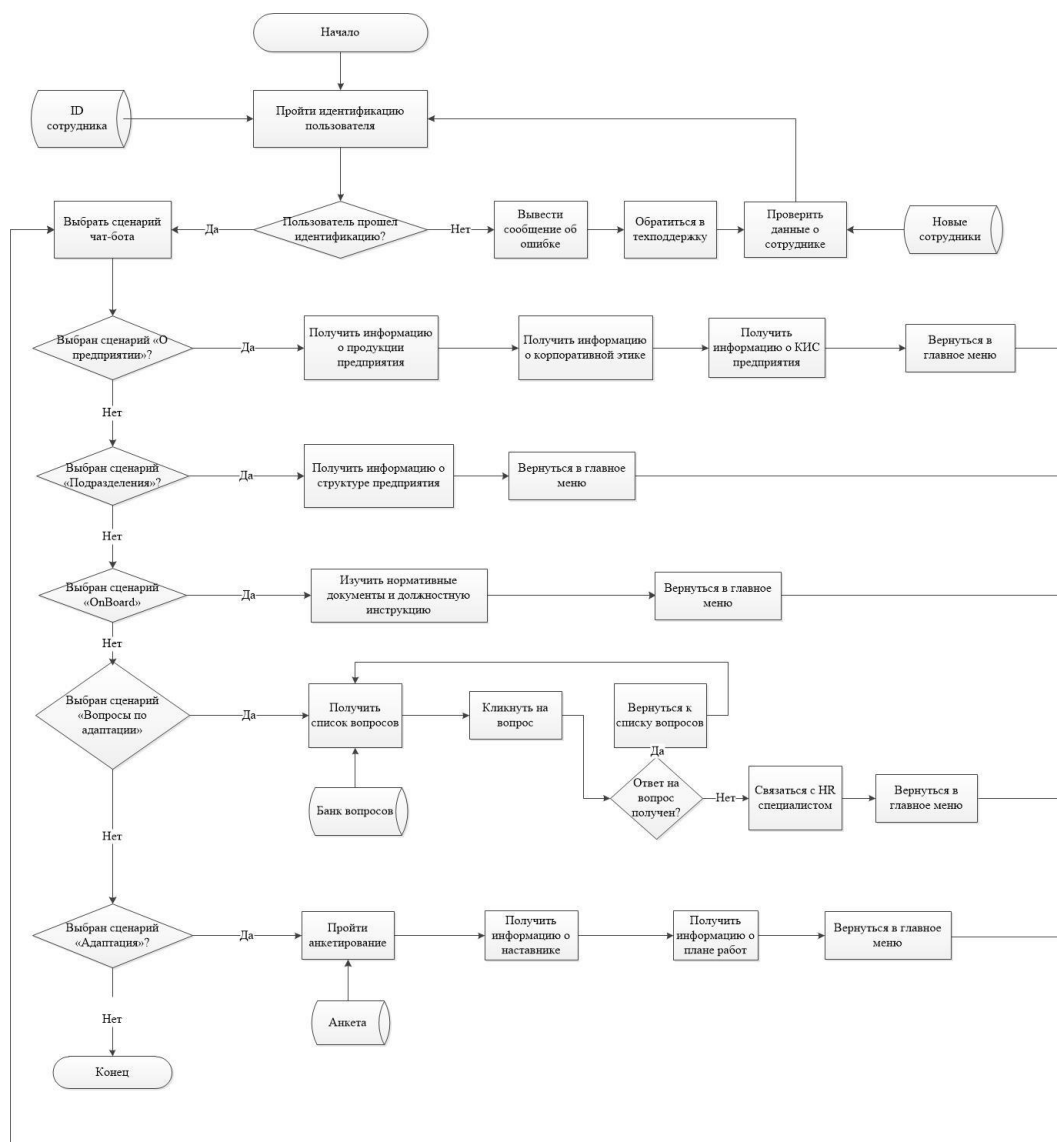


Рисунок 53 – Алгоритм работы<sup>54</sup>

В этом разделе был рассмотрен алгоритм, описывающую работу программы, данный алгоритм был составлен в соответствии с ГОСТ 19.701-90 и для изображения алгоритма использовалась программа Microsoft Visio. В результате разработки данной программы существенно сократились время прохождения адаптации, более подробную эффективность программы рассмотрим в следующем разделе.

<sup>54</sup> Составлено автором по [11]

### 3.5 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Разработка и дальнейшее сопровождение ИС требует финансовых вложений, которые для крупных систем оцениваются значительными объемами.

Результатом экономической части данной работы должна быть рассчитанная стоимость и оценка экономической целесообразности создания HR чат-бота для адаптации персонала. Основными задачами этого раздела являются:

- расчёт стоимости часа работы специалистов;
- расчёт трудозатрат и затрат на оплату труда;
- учёт материальных и нематериальных вложений;
- расчет издержек на выполнение автоматизирующего бизнес-процесса до внедрения и после внедрения чат-бота;
- расчёт экономической выгоды и построение графиков, показывающих результат.

#### 3.5.1 Затраты на этапе инвестиций

Для расчета эффективности необходимо определить стоимость одного часа работы на каждого специалиста с учетом налогообложения (рисунок 55). Ниже на рисунке 54 представлен расчет стоимости часа специалистов на этапе инвестиций.

Должность специалиста	Зарплата "на руки", руб./мес.	НДФЛ, руб./мес.	Зарплата "на руки" +НДФЛ, руб./мес.	Страховые взносы, руб./мес.	Затраты на оплату труда, руб./мес.	Затраты на оплату труда, руб./ч
Менеджер проекта	70 000	10 459,77	80 459,77	24 298,85	104 758,62	624
Аналитик	65 000	9 712,64	74 712,64	22 563,22	97 275,86	579
Разработчик	75 000	11 206,90	86 206,90	26 034,48	112 241,38	668
Тестирующий	40 000	5 977,01	45 977,01	13 885,06	59 862,07	356

Рисунок 54 – Расчет стоимости часа работы специалистов, задействованных на этапе инвестиций<sup>55</sup>

<sup>55</sup> Составлено автором по [4]

Ставка НДФЛ	13%
Страховые взносы, в том числе	30,2%
Пенсионное страхование	22,0%
Медицинское страхование	5,1%
Социальное страхование	2,9%
Взносы на травматизм	0,2%
Расчетное количество часов	
Кол-во рабочих часов в месяце	168
Кол-во рабочих дней в месяце	21
Кол-во рабочих часов в день	8

Рисунок 55 – «Ставки налогов, страховых взносов, и расчетное количество часов»<sup>56</sup>

После расчета стоимости работы специалистов в час и данных о трудозатратах, необходимо рассчитать общие затраты на оплату труда на этапе инвестиций (рисунок 55).

Этап проекта/Специалист	Трудозатраты, ч	Ставка, руб./ч	Затраты на опл. труда, руб.
<b>Диагностика</b>	64	-	38 856
Менеджер проекта	40	624	24 960
Аналитик	24	579	13 896
<b>Анализ</b>	72		43 832
Менеджер проекта	16	624	9 984
Аналитик	40	579	23 160
Разработчик	16	668	10 688
<b>Дизайн</b>	88		54 176
Менеджер проекта	48	624	29 952
Тестировщик	8	356	2 848
Разработчик	32	668	21 376
<b>Разработка и тестирование</b>	248		151 408
Менеджер проекта	8	624	4 992
Аналитик	16	579	9 264
Разработчик	184	668	122 912
Тестировщик	40	356	14 240
<b>Развертывание</b>	32		20 672
Менеджер проекта	16	624	9 984
Разработчик	16	668	10 688
<b>ИТОГО:</b>			<b>308 944</b>

Рисунок 56 – Затраты на оплату труда на этапе инвестиций»<sup>57</sup>

В рамках работы над проектом на оплату труда на этапе инвестиций составило 308 944 рублей. Материальные затраты на проект не требуются, так как для проекта арендуется виртуальный сервер VDS стоимостью 1 580 рублей в месяц (рисунок 57).

<sup>56</sup> Составлено автором по [4]

<sup>57</sup> Составлено автором по [4]

№	Категории и статьи вложений	Кол-во	Цена, руб. без НДС	Стоимость, руб. без НДС
<b>II</b>	<b>Нематериальные вложения</b>			<b>16 580</b>
				<b>16 580</b>
1	Абонентская плата за доступ к сети Интернет и услуги связи (ежемесячный платеж)	1	15 000	15 000
2	Аренда сервера VDS (ежемесячный платеж)	1	1 580	1 580

Рисунок 57 – Нематериальные вложения на этапе инвестиций<sup>58</sup>

### 3.5.2 Затраты на этапе эксплуатации

Из той же рассчитанной стоимости работы в час каждого специалиста (разработчик) и данных о трудозатратах подсчитываются затраты на оплату труда на этапе эксплуатации проекта (рисунок 58).

Этап проекта/Специалист	Трудозатраты, ч	Ставка, руб./ч	Затраты на опл. труда, руб.
<b>Эксплуатация</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>10 688</b>
Разработчик	16	668	10 688
<b>ИТОГО:</b>			<b>10 688</b>

Рисунок 58 – Расчет стоимости часа работы специалистов, задействованных на этапе эксплуатации<sup>59</sup>

На этапе эксплуатации нематериальные вложения сохраняются аналогично с этапом инвестиций (рисунок 59). Таким образом, итоговая сумма на нематериальные вложения составляет 16 580 рублей.

№	Категории и статьи вложений	Кол-во	Цена, руб. без НДС	Стоимость, руб. без НДС
<b>II</b>	<b>Нематериальные вложения</b>			<b>16 580</b>
				<b>16 580</b>
1	Абонентская плата за доступ к сети Интернет и услуги связи (ежемесячный платеж)	1	15 000	15 000
2	Аренда сервера VDS (ежемесячный платеж)	1	1 580	1 580

Рисунок 59 – Нематериальные вложения на этапе эксплуатации (ежемесячно)<sup>60</sup>

### 3.5.3 Издержки на выполнение автоматизируемого бизнес-процесса до внедрения чат-бота

Рассмотрим издержки до внедрения чат-бота на предприятие (AS-IS). Когда новый сотрудник поступает на работу, его необходимо оповестить о

<sup>58</sup> Составлено автором по [4]

<sup>59</sup> Составлено автором по [4]

<sup>60</sup> Составлено автором по [4]

предстоящих мероприятиях по адаптации. Стоимость одной смс 8,35 руб. (были рассмотрены тарифы Piter-Telecom). На одного нового сотрудника за подготовительный период адаптации отправляется 8 смс. Стоимость смс на одного сотрудника составляет  $8 \times 8,35 = 66,8$  рублей. Обучается в среднем в месяц 28 новых сотрудников.  $28 \times 8 = 224$  смс. Стоимость всех смс в месяц  $224 \times 8,35 = 1\,870,4$  рублей.

Считая, что зарплата одного HR специалиста составляет 60 000 рублей. Трудоемкость специалиста 375 рублей/час или 6,25 руб/мин. Его полный рабочий день составляет 8 часов, работая 5 дней в неделю в течение месяца (четырёх недель). Возьмем, что он выполняет запросы в течение 4 часов от 8 часового рабочего дня, всего получается  $4 \times 5 \times 4 = 80$  часов или  $80 \times 60 = 4800$  минут. В запросы входят такие вопросы как: о наставнике, информация о предприятии, часто задаваемые вопросы по адаптации, информация о корпоративной этике и т. д. Поскольку в среднем на одного нового сотрудника на подготовительном этапе на один запрос составляет 10 минут. Стоимость одного запроса  $10 \times 6,25 = 62,5$  руб.

В качестве постоянных затрат на бизнес-процесс в AS-IS рассматриваем те затраты, которые не зависят от количества новых сотрудников.

Постоянные затраты на бизнес-процесс состоят из оплаты услуг связи и доступа к сети в Интернет 15 000 рублей. Итого: 15 000 рублей.

#### 3.5.4 Издержки на выполнение автоматизируемого бизнес-процесса после внедрения чат-бота

Теперь рассмотрим издержки на этап эксплуатации после внедрения (TO-BE). Затрат на смс нет, так как оповещение сотрудников теперь осуществляется через чат-бот.

Обработка запроса на подготовительном этапе сокращается до 2 минут, так как основные действия происходят через чат-бот.

Возьмем так же, что он выполняет запросы в течение 2 часов от 8 часового рабочего дня, Стоимость одного запроса составляет  $2 \times 6,25 = 12,5$  руб.

В качестве постоянных затрат на ИС в процессе ТО-ВЕ рассматриваем те затраты, которые не зависят от количества новых сотрудников. \

Постоянные затраты на бизнес-процесс состоят из оплаты услуг связи и доступа к сети в Интернет 15 000 рублей в месяц и оплата аренды VDS 1 580 рублей в месяц. Итого: 21 580 рублей.

Таблица 2 - Временные и денежные затраты по бизнес-процессам<sup>61</sup>

Бизнес-процесс		До внедрения чат-бота (AS-IS)		После внедрения чат-бота (TO VE)	
		Временные затраты	Денежные затраты	Временные затраты	Денежные затраты
<b>Переменные затраты/запрос</b>					
1	Оповещение сотрудников по смс	-	66,8 руб.	-	0 руб.
2	Трудоемкость HR сотрудника на подготовительном этапе	10 минут	62,5 руб.	2 минуты	0 руб.
<b>Итого:</b>			<b>129,3 руб./ на одного сотрудника</b>		<b>12,5 руб./ на одного сотрудника</b>
<b>Постоянные издержки</b>					
1	Услуг связи и доступа к сети в Интернет	1 месяц	15 000 руб.	1 месяц	15 000 руб.
2	Аренда VDS		0 руб.		1 580 руб.
<b>Итого:</b>		<b>1 месяц</b>	<b>15 000 руб./мес.</b>	<b>1 месяц</b>	<b>16 580 руб./мес.</b>

Как можно увидеть из таблицы 2, с внедрением чат-бота происходит заметная экономия времени и денежных затрат на один запрос по адаптации. Таким образом, формула точки равновесия выглядит:

<sup>61</sup> Составлено автором по [4]

Пусть  $x$  – точка равновесия.

129,3 – переменные затраты на один обработанный запрос AS-IS.

15 000 – постоянные затраты AS-IS.

16 580 – постоянные затраты TO-BE.

12,5 – переменные затраты на один обработанный запрос TO-BE.

$129,3x + 15\,000$  – полные издержки AS-IS.

$16\,580 + 12,5x$  – полные издержки TO-BE.

Считаем точку равновесия:

Полные издержки AS-IS = Полные издержки TO-BE

$$129,3x + 15\,000 = 16\,580 + 12,5x$$

$$116,8x = 1\,580$$

$X = 13,52 \approx 14$  запросов в месяц. При большем количестве обработке запросов в месяц чат-бот будет обеспечивать экономию, при меньшем – приносить убытки.

Рассмотрим затраты на бизнес-процесс по адаптации персонала в зависимости от количества запросов до внедрения чат-бота (рисунок 60).

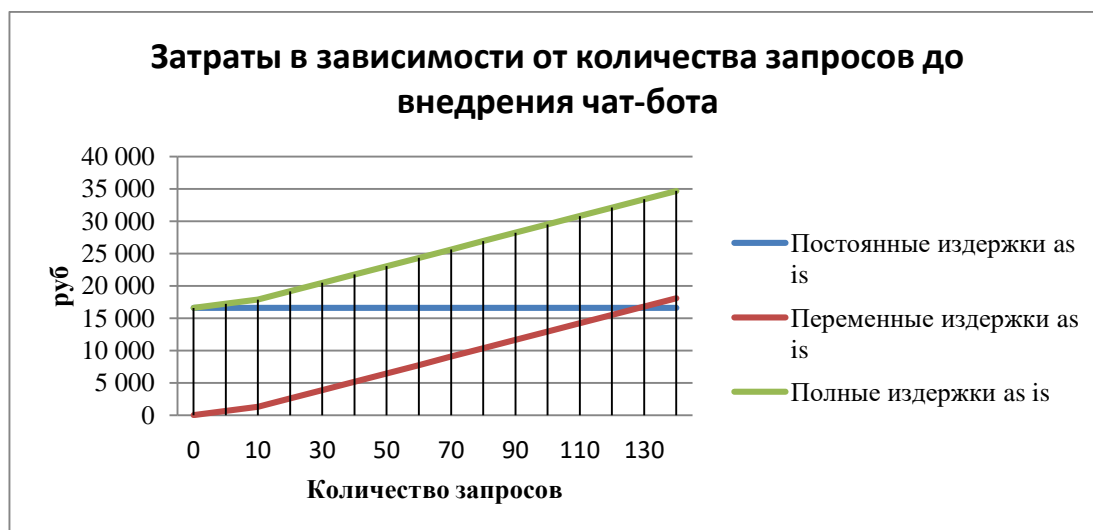


Рисунок 60 – Затраты в зависимости от количества выполненных заказов до внедрения ИС<sup>62</sup>

Постоянные издержки: прямая линия  $y = 15\,000$

<sup>62</sup> Составлено автором по [4]

Переменные издержки:  $y = 129,3x$

Полные издержки = Переменные издержки + Постоянные издержки

$$y = 129,3x + 15\,000$$

Рассмотрим затраты на тот же бизнес-процесс от количества выполненных запросов после внедрения чат-бота (рисунок 61).

Постоянные издержки: прямая линия  $y = 16\,580$

Переменные издержки:  $y = 12,5x$

Полные издержки = Переменные издержки + Постоянные издержки

$$y = 12,5x + 16\,580$$

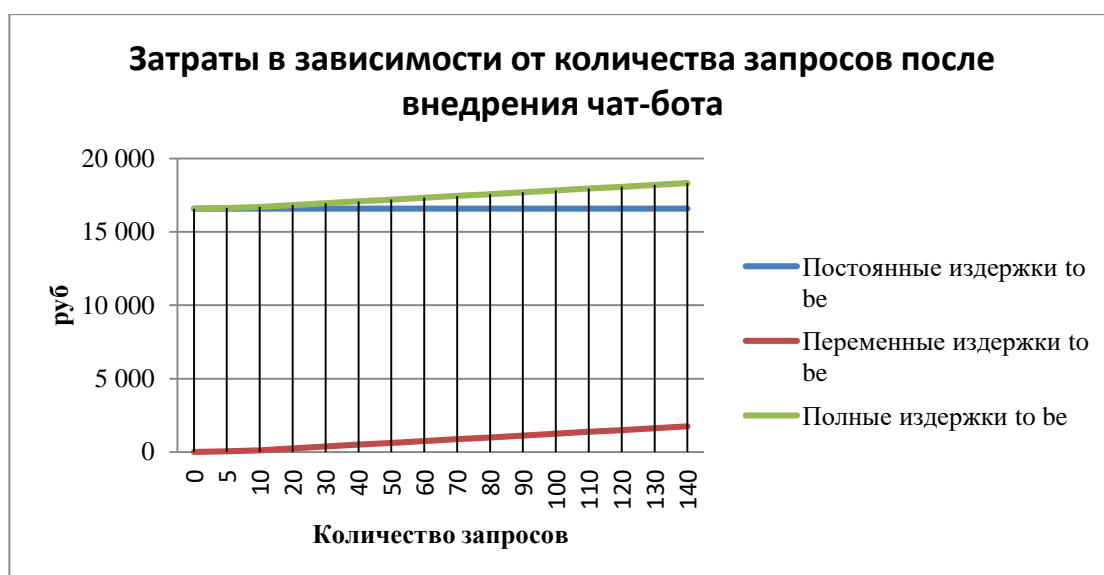


Рисунок 61 – Затраты в зависимости от количества выполненных заказов до внедрения ИС<sup>63</sup>

Сравним полные затраты AS-IS и TO-BE в зависимости от объема выпуска (рисунок 62).

Полные издержки AS-IS:  $y = 129,3x + 15\,000$ .

Полные издержки TO-BE:  $y = 16\,580 + 12,5x$

Точка пересечения графиков полных издержек AS-IS и TO-BE – 13,52, поэтому точка равновесия равна 14 запросов/мес.

<sup>63</sup> Составлено автором по [4]

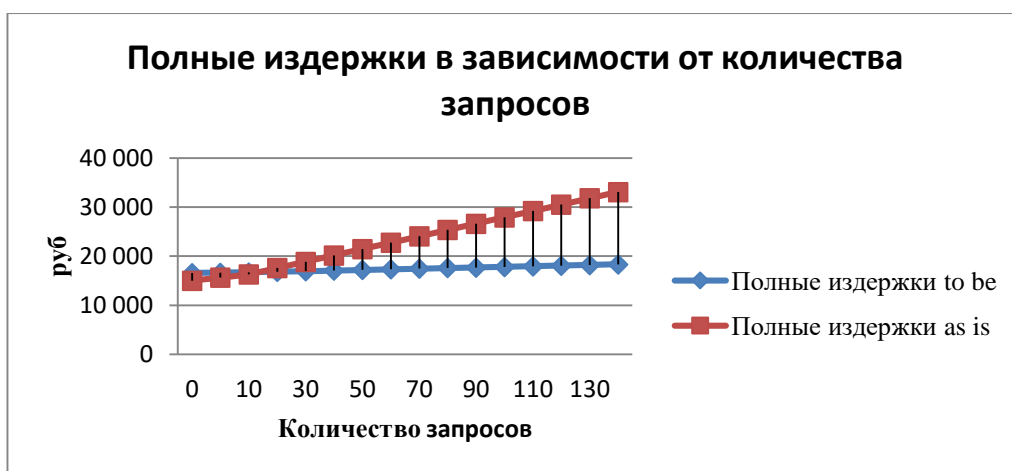


Рисунок 62 – Полные издержки в зависимости от количества заказов<sup>64</sup>

На рисунке 63 представлено планируемое количество обработанных ИС запросов в месяц с момента запуска проекта (за весь ЖЦ системы). Такое количество запросов определено руководством.

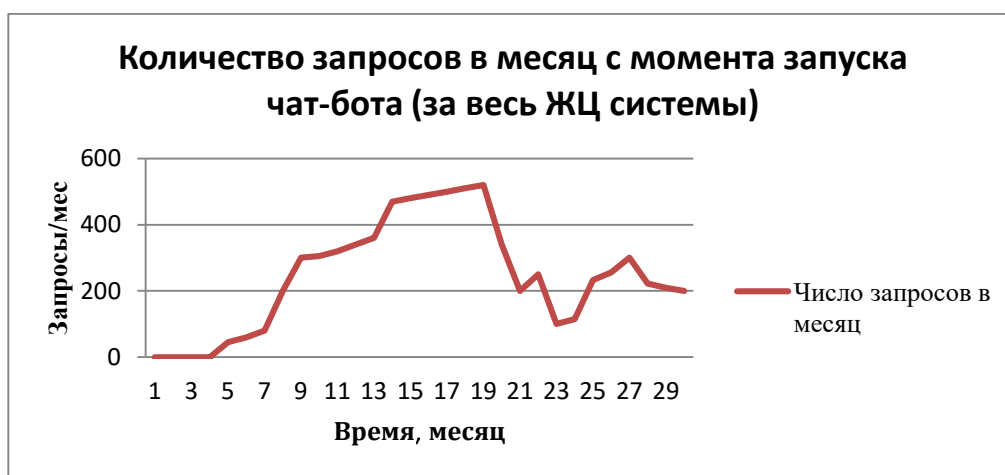


Рисунок 63 – Количество запросов в месяц с момента запуска чат-бота<sup>65</sup>

Ниже представлен график затрат на прием заявок в месяц AS-IS и TO-BE (рисунок 64) согласно плану выполнения запросов с сотрудниками (рисунок 63), разница между которыми является экономией/потерями от внедрения ИС на этапе эксплуатации (с 4го месяца).

$$\text{Затраты AS-IS/мес.} = 129,3 \times \text{Число заказов} + 15\,000 \text{ (пост. затраты)}$$

$$\text{Затраты TO BE/мес.} = 12,5 \times \text{Число заказов} + 16\,580 \text{ (пост. затраты)}$$

<sup>64</sup> Составлено автором по [4]

<sup>65</sup> Составлено автором по [4]

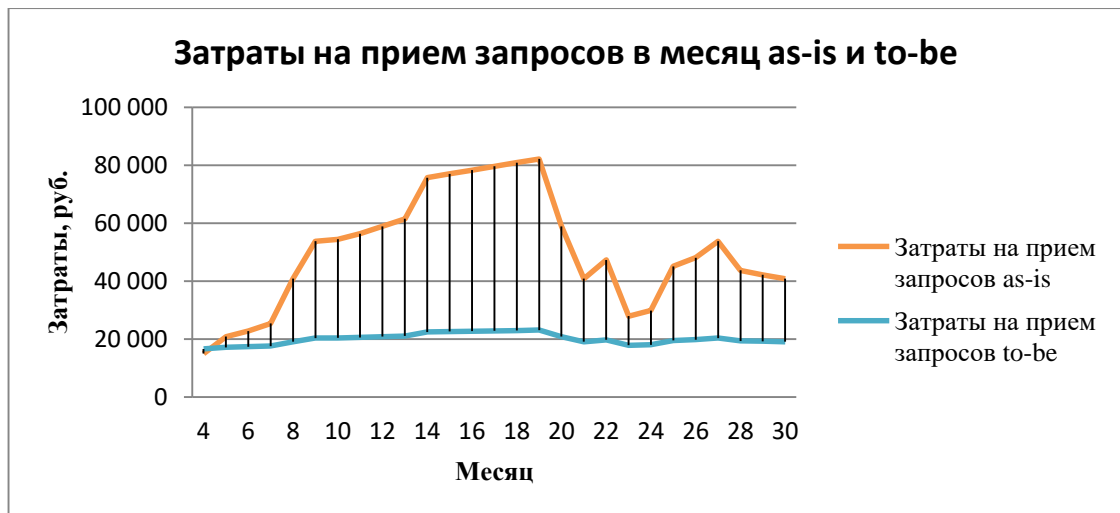


Рисунок 64 – Затраты на прием запросов в месяц as-is и to-be<sup>66</sup>

Ниже представлен график затрат на прием заявок в месяц AS-IS на этапе эксплуатации и TO-BE на протяжении всего ЖЦ (рисунок 63). Внедрение чат-бота начинается на 4 месяце, а использование на 5 месяце. Экономия зависит от количества обрабатываемых запросов в месяц (рисунок 62).

Затраты AS-IS/мес. =  $129,3 \times \text{Число заказов/мес.} + 15\,000$  (пост. затраты/мес.)

Затраты TO-BE/мес. до начала эксплуатации = Расходы на создание ИС/мес.

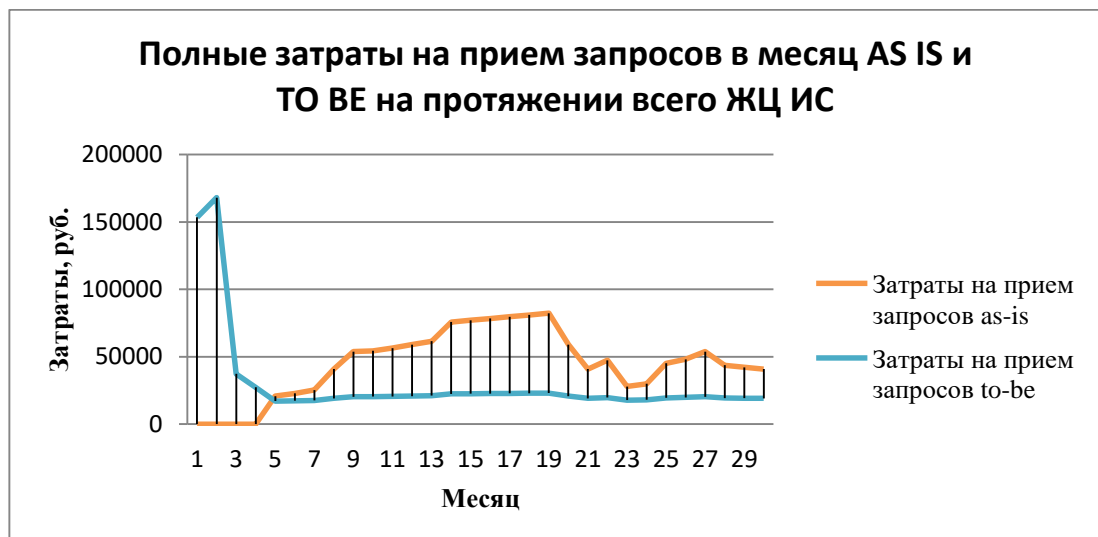


Рисунок 65 – Полные затраты на прием запросов в месяц as-is и to-be на протяжении всего ЖЦ ИС<sup>67</sup>

<sup>66</sup> Составлено автором по [4]

<sup>67</sup> Составлено автором по [4]

Экономический эффект от внедрения чат-бота ежемесячно представлен на графике ниже (рисунок 67). Считается по следующей формуле:

Экономический эффект (в мес.) = Затраты на обработку заявок As-Is – Полные затраты To-Be

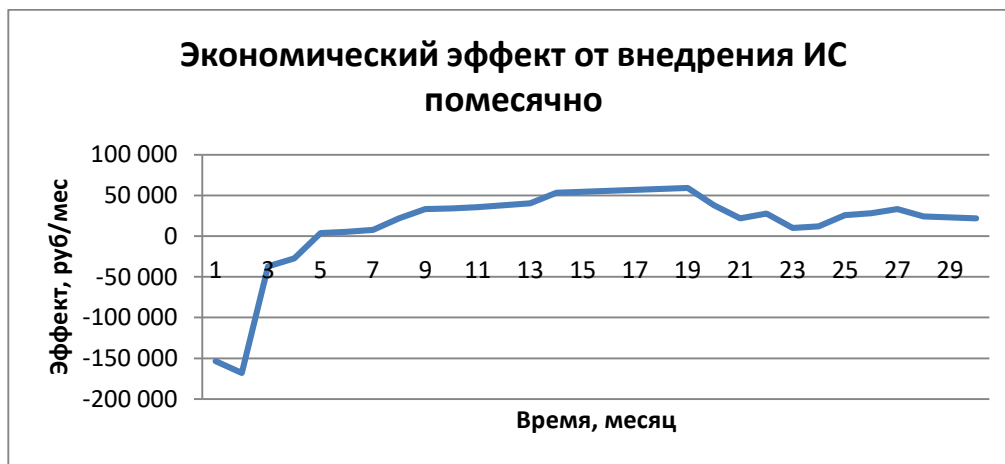


Рисунок 67 – Экономический эффект от внедрения ИС ежемесячно<sup>68</sup>

Экономический эффект от внедрения ИС нарастающим итогом представлен на графике ниже (рисунок 68). Считается по следующей формуле (1):

Экономический эффект =

$$\sum_{i=1}^n (\text{Затраты на прием заявок AS IS} - \text{Полные затраты на ИС (TO BE)}) \quad (1)$$



Рисунок 68 – Экономический эффект от внедрения ИС нарастающим итогом<sup>69</sup>

<sup>68</sup> Составлено автором по [4]

<sup>69</sup> Составлено автором по [4]

На графике рисунке 68 видно, что чат-бот окупается за 12 месяцев с начала проекта. Полные затраты на проект составляют 352 772 руб., и это больше, чем инвестиционные затраты на создание и внедрение информационной системы = 325 524 руб. Пока система работает ниже точки равновесия, её необходимо поддерживать. Все рисунки, представленные доказывают, что проект эффективен и требует внедрения.

### **3.6 РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

В данной главе был рассмотрен бизнес-процесс после внедрения чат-бота, где были описаны функциональные возможности чат-бота, вследствие которых выявленные проблемы в модели AS-IS устранились. Был разработан ИТ-проект реализации чат-бота, написан устав проекта, показана его структура, распределены и представлены ресурсы. Далее была рассмотрена практическая реализация проекта, показаны фрагменты кода, представлен алгоритм работы программы. В завершении этой главы была проведена оценка экономической эффективности проекта, в результате которой сделан вывод, что проект эффективен и требует внедрения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационные технологии играют значимую роль в эволюционном развитии HR-сферы. Организационные процессы управления персоналом становятся все более технологичными и мобильными. В том числе информационные технологии затрагивают такую важную часть кадрового менеджмента, как адаптация персонала.

Актуальность темы магистерской диссертации обусловлена быстрым развитием новых информационных и информационно-коммуникационных технологий, которые активно проникают на предприятия.

Внедрение цифровых технологий автоматизирует многие операции трудовой деятельности на предприятиях, и это влечет существенные изменения. Предприятия, обладающие компетенциями HR нового поколения, демонстрируют значительно более высокие финансовые показатели, чем более слабые в данном отношении конкуренты. Адаптация как одна из функций управления персоналом является основным инструментом в приспособлении работников к новой для них среде. Использование цифровых технологий управления адаптацией персонала позволяет получить следующие управленческие эффекты, которые способствуют эффективной адаптации персонала и формированию благоприятного социально-психологического климата организации: экономия рабочего времени HR-специалистов; внедрение единого подхода к адаптационным мероприятиям; использование программных продуктов вновь принятыми сотрудниками; онлайн обучение новых сотрудников; применение современных обучающих технологий.

В первой главе магистерской диссертации были изучены понятия чат-бота, его функций и рассмотрена краткая история их появления и распространения. Так же, рассмотрены и проанализированы ключевые сферы применения и решаемые с помощью чат-ботов задачи, где показано, что использование чат-бота в HR для персонала сейчас не очень распространено, но набирает обороты, что говорит о том, что данная область является актуальной.

Рассмотрены преимущества использования средства коммуникации для бизнеса и выбран мессенджер, в котором будет реализован чат-бот – «Telegram». Далее был проведен анализ программного обеспечения для реализации чат-бота, по результатам которого, были выбран следующий язык программирования – «Python» и выбрана методология внедрения MS Dynamics Sure Step.

Во второй главе была описана методология разработки чат-бота, а именно перечислены библиотеки, синтаксис функций, условных операторов и циклов, необходимых для разработки чат-бота на Python. Так же описана деятельность предприятия «АО «ПО УОМЗ» и построена полная модель архитектуры. Следующим шагом, был изучен и построен бизнес-процесс AS-IS в результате чего была выявлена проблема, что весь этап проходит очно с HR-специалистом, в месяц в среднем поступает 28 сотрудников, вследствие чего идет сильная нагрузка на персонал и увеличивается время подготовительного этапа сотрудника.

В результате проведенного анализа было установлено, что для более эффективной работы службы HR необходимо внедрить чат-бота, автоматизирующую деятельность подготовительного этапа адаптации:

В третьей главе был рассмотрен бизнес-процесс после внедрения чат-бота, где были описаны функциональные возможности чат-бота, вследствие которых выявленные проблемы в модели AS-IS устранились.. Был разработан ИТ-проект реализации чат-бота, написан устав проекта, показана его структура, распределены и представлены ресурсы. Далее была рассмотрена практическая реализация проекта, показаны фрагменты кода, представлен алгоритм работы программы. В завершении этой главы была проведена оценка экономической эффективности проекта, в результате которой сделан вывод, что проект эффективен и требует внедрения.

В ходе выполнения данной работы был разработан HR чат-бот для промышленного предприятия частично автоматизирующий работу HR-

специалиста по адаптации персонала. Чат-бот разработанный в мессенджере «Telegram» на языке программирования Python.

Подводя итоги выпускной квалификационной работы, можно сделать вывод, что поставленная цель исследования была достигнута: улучшение качества работы HR путем разработки и внедрения на предприятие АО «ПО УОМЗ» чат-бота, автоматизирующего бизнес-процесс проведения подготовительного этапа адаптации персонала на предприятии на языке программирования Python в мессенджере «Telegram».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Боронина Л. Н. Основы управления проектами : [учеб. пособие] / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.
2. Гриценко Ю. Б. Архитектура предприятия: Учебное пособие [Текст] / Гриценко Ю. Б., 2017. -256 с.
3. Долганова О.И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 289 с.
4. Зверева, О. М. Управление жизненным циклом информационных систем [Текст]: Учебное пособие / О. М. Зверева, Д. Б. Берг, А. Ю. Вишнякова, Уч.-изд. л. 5. Усл. печ. л. 3,95. Издательство Уральского университета.
5. Кудрявцев Е.М. Методы сетевого планирования и управления проектом — М.: ДМК Пресс. — 238 с., ил.
6. Куперштейн В. И. Microsoft® Project 2013 в управлении проектами. [учеб. пособие] — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 432 с.
7. Лапшина С. Н. Архитектура предприятия [Текст]: Учебное электронное текстовое издание / С. Н. Лапшина – ФГАОУ ВО «УрФУ», 2012. с.
8. CASE-средства : учебно-методическое пособие / Н. И. Тебайкина. Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2007. 88 с.
9. Литвин А. Разработка архитектуры интеллектуального чат-бота, / А. Литвин, В. Величко, В. Каверинский // International Journal "Information Models and Analyses, 2019.
10. И.С. Осетрова Управление проектами в Microsoft Project 2010- СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 69 с.
11. Перминова Е.В. Применение чат-бота в адаптации персонала на промышленном предприятии [Текст] / Е.В. Перминова // Вопросы устойчивого развития общества. – 2022. - № 7

- 12.Перминова Е.В. Анализ ключевых сфер применения чат-бота [Текст] / Е.В. Перминова // Вопросы устойчивого развития общества – 2022. - № 7.
- 13..ГОСТ 19.701-90 ЕСПД Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-19-701-90-espд> (дата обращения: 14.03.2022).
- 14.Oracle Intelligent Bots. Чат-боты с искусственным интеллектом [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/chatbots.pdf> (дата обращения: 14.03.2022).
- 15.Chatbots Statistics [Электронный ресурс] – URL: <https://www.juniperresearch.com/resources/infographics/chatbots-statistics> (дата обращения: 13.03.2022).
- 16.Implementing HR Excellence, Four Levers to Improve Human Resources Performance [Электронный ресурс] – URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2015/people-organization-implementing-hr-excellence-four-levers-improve-human-resources-performance> (дата обращения: 13.04.2022).
- 17.A Survey on Conversational Agents/Chatbots Classification and Design Techniques, [Электронный ресурс] – URL: [https://www.researchgate.net/publication/331746678\\_A\\_Survey\\_on\\_Conversational\\_AgentsChatbots\\_Classification\\_and\\_Design\\_Techniques](https://www.researchgate.net/publication/331746678_A_Survey_on_Conversational_AgentsChatbots_Classification_and_Design_Techniques) (дата обращения: 13.03.2022).
- 18.An Overview of Chatbot Technology, [Электронный ресурс] – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4\\_31#:~:text=Chatbots%20can%20be%20classified%20using,aid%2C%20and%20the%20build%20method.](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4_31#:~:text=Chatbots%20can%20be%20classified%20using,aid%2C%20and%20the%20build%20method.) (дата обращения: 13.03.2022).
- 19.51 Amazing Chatbot Use Cases By Industry and Function, [Электронный ресурс] – URL: <https://acquire.io/blog/chatbot-use-cases/> (дата обращения: 13.04.2022).

20. Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2025 [Электронный ресурс], – URL: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/#statisticContainer> (дата обращения: 13.04.2022).
21. Chatbot Rank 2021 [Электронный ресурс] – URL: <https://markswebb.ru/report/chatbot-rank-2021/#introduce> (дата обращения: 13.04.2022).
22. 2020 chatbot trends that will transform customer experience, [Электронный ресурс] – URL: <https://www.itproportal.com/features/2020-chatbot-trends-that-will-transform-customer-experience/> (дата обращения: 13.04.2022).
23. Чат-боты для бизнеса: сценарии использования, [Электронный ресурс] – URL: <https://texterra.ru/blog/chat-boty-dlya-biznesa-stsenarii-ispolzovaniya-servisy-a-takzhe-udachnye-i-ne-ochen-keysy-kompaniy.html> (дата обращения: 13.04.2022).
24. TIОBE Index 2022 [Электронный ресурс] – URL: <https://tiobe.com/tiobe-index/> (дата обращения: 13.04.2022).
25. The RedMonk Programming Language Rankings: January [Электронный ресурс] – URL: <https://redmonk.com/sogrady/2022/03/28/language-rankings-1-22> (дата обращения: 13.04.2022).
26. Чат-бот помощник ВТБ [Электронный ресурс] – URL: [https://t.me/vtb\\_main\\_bot](https://t.me/vtb_main_bot) (дата обращения: 13.04.2022).
27. Чат-бот Планета [Электронный ресурс] – URL: <https://planeta.tc/> (дата обращения: 13.04.2022).
28. Чат-бот Мвидео [Электронный ресурс] – URL: [https://t.me/mvideo\\_official\\_bot](https://t.me/mvideo_official_bot) (дата обращения: 13.04.2022).
29. Чат-бот Альфа Страхование [Электронный ресурс] – URL: [https://t.me/alfastrahEOSAGO\\_bot](https://t.me/alfastrahEOSAGO_bot) (дата обращения: 13.04.2022).
30. Чат-бот Wildberries [Электронный ресурс] – URL: <https://www.wildberries.ru/> (дата обращения: 13.04.2022).
31. Чат-бот ИНВИНТРО [Электронный ресурс] – URL: <https://www.invitro.ru/> (дата обращения: 13.04.2022).

32. Чат-бот Госуслуги [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gosuslugi.ru/>  
(дата обращения: 13.04.2022).
33. Чат-бот HR ЦУМ [Электронный ресурс] – URL: [https://t.me/tsum\\_hr\\_bot](https://t.me/tsum_hr_bot)  
(дата обращения: 13.04.2022).
34. Чат-бот Webim [Электронный ресурс] – URL: <https://t.me/webimbot>(дата обращения: 13.04.2022).
35. Чат-бот HomeBro [Электронный ресурс] – URL: [https://t.me/homebro\\_rent\\_bot](https://t.me/homebro_rent_bot) (дата обращения: 13.04.2022).
36. Технологии искусственного интеллекта [Электронный ресурс] – URL: <https://apr.moscow/content/data/5/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0.pdf> (дата обращения: 13.04.2022).
37. Айвазов А.Л. Использование возможностей чат-бота как разновидности искусственного интеллекта в деятельности hr-специалистов / Айвазов А.Л., Корниенко Т.А., Горовая М.С. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37203512> (дата обращения: 13.04.2022).
38. Лидер по объёму мобильного трафика в большинстве регионов России [Электронный ресурс] – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Telegram\\_%D0%9C%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Telegram_%D0%9C%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80) (дата обращения: 13.04.2022).
39. М. Бен-Ари Языки программирования. Практический сравнительный анализ [Электронный ресурс] – URL: <https://uchebilka.ru/informatika/149129/index.html?page=3> (дата обращения: 13.04.2022).

40. Язык программирования Python [Электронный ресурс] – URL: <https://litresp.ru/chitat/ru/%D0%A1/suzi-roman-avrievich/yazik-programmirovaniya-python> (дата обращения: 13.04.2022).
41. Перспективы Java Script [Электронный ресурс] – URL: <https://articles.opexflow.com/programming/pochemu-javascript-stal-populyarnym-perspektivy.htm> (дата обращения: 13.04.2022).
42. Какие преимущества языка C и что на нем могут написать программисты? [Электронный ресурс] – URL: [https://codernet.ru/articles/drugoe/kakie\\_preimushhestva\\_yazyika\\_c\\_i\\_chno\\_na\\_nem\\_mogut\\_napisat\\_programmistyi/](https://codernet.ru/articles/drugoe/kakie_preimushhestva_yazyika_c_i_chno_na_nem_mogut_napisat_programmistyi/) (дата обращения: 13.04.2022).
43. Методологии внедрения компании Microsoft [Электронный ресурс] – URL: <https://studylib.ru/doc/168045/razdel-3.-metodologii-vnedreniya-kompanii-microsoft> (дата обращения: 13.04.2022).
44. Microsoft Dynamics Sure Step (MDSS) Methodology [Электронный ресурс] – URL: <https://cmdsoft.ru/metodologiya-vnedreniya/> (дата обращения: 13.04.2022).
45. Пособие по освоению методики внедрения готовых приложений на основе методики Oracle AIM Methodology [Электронный ресурс] – URL: [https://www.cfin.ru/itm/standards/manual\\_oracleaim.shtml](https://www.cfin.ru/itm/standards/manual_oracleaim.shtml) (дата обращения: 13.04.2022).
46. Модуль JSON [Электронный ресурс] – URL: <https://pythonworld.ru/moduli/modul-json.html> (дата обращения: 13.04.2022).
47. Библиотека python-telegram-bot [Электронный ресурс] – URL: <https://docs-python.ru/packages/biblioteka-python-telegram-bot-python/> (дата обращения: 13.04.2022).
48. DB-API 2.0 interface for SQLite databases [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.python.org/3/library/sqlite3.html> (дата обращения: 13.04.2022).
49. Учебник по SQLite3 в Python [Электронный ресурс] – URL: <https://digitology.tech/posts/uchebnik-po-sqlite3-v-python/> (дата обращения: 13.04.2022).

50. Библиотека pyTelegramBotAPI [Электронный ресурс] – URL: <https://pypi.org/project/pyTelegramBotAPI/> (дата обращения: 13.04.2022).
51. Модуль Requests [Электронный ресурс] – URL: <https://pypi.org/project/requests/> (дата обращения: 13.04.2022).
52. Модуль Traceback [Электронный ресурс] – URL: <https://python-scripts.com/python-traceback> (дата обращения: 13.04.2022).
53. Модуль Urllib [Электронный ресурс] – URL: <https://docs-python.ru/standart-library/modul-urllib-request-python/> (дата обращения: 13.04.2022).
54. Функции и их аргументы [Электронный ресурс] – URL: <https://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/vse-o-funkciyax-i-ix-argumentax.html> (дата обращения: 13.04.2022).
55. Язык программирования Python [Электронный ресурс] – URL: [https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch\\_04\\_01.html](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_01.html) (дата обращения: 13.04.2022).
56. Chatbots: History, technology, and applications [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827020300062> (дата обращения: 13.04.2022).
57. The Business Case for AI in HR, Nigel Guenole, Ph.D. and Sheri Feinzig, Ph.D. [Электронный ресурс] – URL: <https://forms.workday.com/content/dam/web/en-us/documents/case-studies/ibm-business-case-ai-in-hr.pdf> (дата обращения: 13.04.2022).
58. Минина В. Н. 2019. HR-боты в управлении человеческими ресурсами организации. Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент 18 (3): 400–418. [Электронный ресурс] – URL: <https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/16643/1/400-418.pdf> (дата обращения: 13.04.2022).
59. Digitalization & HR, by Helene Kristoff, Vjarne Tautra Hoen, Lasse Adrian and Victoria Stang [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sv.uio.no/iss/om/samarbeid/prosjektforum/Oppdragsgivers%20erfaringer/2018/digitalisering---hr--dnv-gl-prosjekt.pdf> (дата обращения: 13.04.2022).

60. Управление персоналом в эпоху цифровой экономики [Электронный ресурс] – URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2019-6/16-tolkunova.pdf> (дата обращения: 13.04.2022).
61. Цифровая трансформация в сфере HR / А. И. Гусейнов, Н. Б. Фатеева, Л. Н. Петрова [Электронный ресурс] – URL: [http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/5564/%D0%93%D1%83%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B2\\_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F.pdf](http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/5564/%D0%93%D1%83%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B2_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F.pdf) (дата обращения: 13.04.2022).
62. Цифровые технологии подбора и адаптации персонала / Д.В. Семяшкин, Н.С. Рычихина [Электронный ресурс] – URL: <https://www.ystu.ru/upload/iblock/496/496f9afafaf47d45c9a7cbdef3fb3ee7.pdf#page=333> (дата обращения: 13.04.2022).
63. Применение цифровых инструментов управления адаптацией персонала в компаниях России [Электронный ресурс] – URL: <https://vital.lib.tsu.ru>

# ПРИЛОЖЕНИЕ Полная модель архитектуры предприятия АО ПО «УОМЗ»

