

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

Кафедра _____ «Прикладная математика и информатика»
(наименование)
_____ 09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки / специальности)
_____ Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Создание веб-приложения «Виртуальный ассистент по выбору
услуги»»

Обучающийся _____ В.А. Бирюлин _____
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)
Руководитель _____ д.соц.н.. доцент, Е.В. Желнина
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работ «Создание веб-приложения «Виртуальный ассистент по выбору услуги»».

Ключевые слова: бизнес-информатика, разработка веб-приложения, виртуальный ассистент, выбор услуги, машинное обучение.

Объектом исследования бакалаврской работы является процесс выбора услуги клиентом.

Предмет исследования – оптимизация процесса выбора услуги клиентом посредством веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента, обеспечивающего интеллектуальный выбор ИТ-услуг, предоставляемых компанией ООО «СИБИНТЕК».

Цель работы – создание веб-приложения «Виртуальный ассистент по выбору услуги», которое позволит улучшить взаимодействие между клиентами и компанией, оптимизируя процесс выбора услуг.

Практическая значимость работы заключается в создании реального веб-приложения, которое может быть внедрено в деятельность компании ООО «СИБИНТЕК» для улучшения клиентского сервиса.

Разработанное приложение может служить основой для последующих улучшений и добавления новых функций.

Структура работы отвечает задачам исследования и состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы и источников.

Бакалаврская работа состоит из 42 страниц текста, 18 рисунков, 6 таблиц и 33 источников.

Оглавление

Введение	4
Глава 1 Анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента по выбору услуги компании	6
1.1 Характеристика деятельности объекта автоматизации	6
1.2 Анализ бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг	9
1.3 Разработка требований к веб-приложению виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	12
1.4 Обзор и анализ аналогов веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	14
Глава 2 Проектирование веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	19
2.1 Разработка логической модели веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	19
2.2 Разработка модели данных веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	24
Глава 3 Реализация веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента по выбору услуги компании, и оценка его эффективности	27
3.1 Выбор средства разработки виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	27
3.2 Реализация веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	28
3.2 Оценка экономической и социальной эффективности проекта разработки веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	32
Заключение	37
Список используемой литературы и используемых источников	39
Приложение А Код подключения плагина чат-бота к WordPress	43

Введение

В современном быстро меняющемся деловом мире управление взаимоотношениями с клиентами (CRM) стало важнейшим компонентом успеха. Речь идет не только об управлении данными клиентов, но и о предоставлении исключительного клиентского опыта.

Ожидания клиентов в сфере услуг быстро меняются. Они хотят персонализированного, эффективного и круглосуточного обслуживания. Бизнесу необходимо адаптироваться к этим меняющимся требованиям клиентов, чтобы оставаться конкурентоспособным.

Чтобы добиться этого, многие компании обращаются к виртуальным ассистентам на базе искусственного интеллекта (ИИ). Эти решения трансформируют способ взаимодействия компаний со своими клиентами, оптимизируют операции и стимулируют рост [26].

Как правило, виртуальные ассистенты (как и чат-боты) интегрируются в веб-приложения компаний, включающие в себя функциональность для поддержки заказа услуг компании в режиме онлайн.

В этой связи представляет научно-практический интерес создание веб-приложения «Виртуальный ассистент по выбору услуги».

Объектом исследования бакалаврской работы является процесс выбора услуги клиентом.

Предмет исследования – оптимизация процесса выбора услуги клиентом посредством веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента, обеспечивающего интеллектуальный выбор ИТ-услуг, предоставляемых компанией ООО «СИБИНТЕК».

Цель работы – создание веб-приложения «Виртуальный ассистент по выбору услуги», которое позволит улучшить взаимодействие между клиентами и компанией, оптимизируя процесс выбора услуг.

Задачи, которые необходимо решить для достижения цели:

– провести анализ предметной области автоматизации и постановку

задачи на разработку веб-приложения;

- осуществить логическое и физическое проектирование веб-приложения;
- реализовать веб-приложения, используя современные технологии веб-разработки и ИИ;
- рассчитать социально-экономическую эффективность внедрения веб-приложения на примере организации ООО «СИБИНТЕК».

Методы исследования – реинжиниринг бизнес-процессов, методы и технологии проектирования информационных систем для социальной сферы, технологии разработки веб-приложений и ИИ, методы оценки эффективности ИТ-проектов.

Практическая значимость работы заключается в создании реального веб-приложения, которое может быть внедрено в деятельность компании ООО «СИБИНТЕК» для улучшения клиентского сервиса.

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

Первая глава посвящена анализу предметной области автоматизации и постановке задачи на разработку веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента по выбору услуги компании. Вторая глава посвящена проектированию веб-приложения. В третьей главе описан процесс реализации и оценки эффективности предлагаемых проектных решений.

В заключении описываются результаты выполнения выпускной квалификационной работы.

Бакалаврская работа состоит из 43 страниц текста, 18 рисунков, 6 таблиц и 33 источников.

Глава 1 Анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента по выбору услуги компании

1.1 Характеристика деятельности объекта автоматизации

Объектом исследования является процесс предоставления ИТ-услуг на примере компании ООО «СИБИНТЕК».

«ООО ИК «СИБИНТЕК» работает на рынке ИТ-сервиса и аутсорсинга с 1999 года и является одним из лидеров отрасли.

В портфеле компетенций «СИБИНТЕК» представлен широкий спектр услуг сервисного обслуживания предприятий, системной интеграции, автоматизации технологических процессов, разработки и внедрения информационных систем, бизнес-консалтинга и сервисной интеграции, проектной деятельности и бизнес-приложений, комплексного создания ИТ-инфраструктуры и внедрения систем связи.

Разветвленная филиальная сеть и мощная инфраструктура позволяют компании реализовывать амбициозные проекты в сфере инноваций и информатизации бизнес-процессов для крупнейших корпораций, гарантируя индивидуальный подход к каждому клиенту и широкие возможности масштабирования внедряемых решений» [19].

Организационная структура компании показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная структура ООО ИК «СИБИНТЕК»

«Филиал «Макрорегион Поволжье» (далее – филиал) является основным системным ИТ-интегратором для предприятий нефтегазового комплекса и промышленности в регионе.

Деятельность филиала направлена на предоставление полного комплекса сервисных услуг в области информационных технологий, таких как: построение информационной инфраструктуры и обеспечение информационной безопасности, разработка программного обеспечения (корпоративные системы, мобильные приложения), оказание услуг связи и обслуживание оборудования связи, контроля доступа и видеонаблюдения, промышленной автоматизации и метрологии, контроля качества нефтепродуктов, бизнес-консалтинг и сервисная интеграция, бизнес-приложения и проектная деятельность» [19].

Основной вид деятельности филиала: деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов (код по ОКВЭД 63.11.1) [13].

Схема организационной структуры филиала, включающей подразделения, осуществляющие основную деятельность филиала, представлена на рисунке 2.

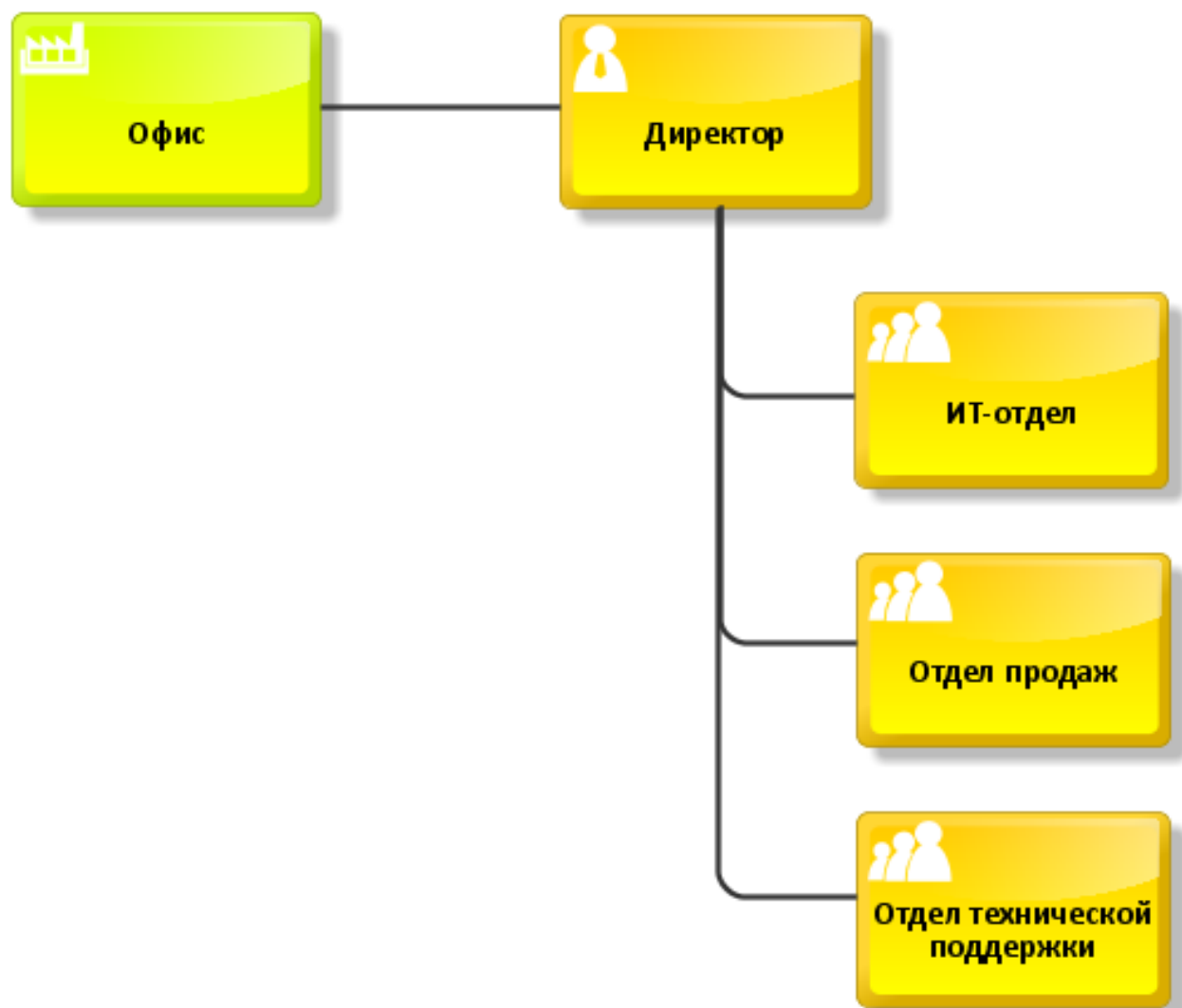


Рисунок 2 – Организационная структура филиала компании

Деятельность филиала регулируется Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Гражданским кодексом РФ [5][18].

Объектом автоматизации является бизнес-процесс онлайн-заказа ИТ-услуг в филиале компании.

1.2 Анализ бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг

Бизнес-процесс онлайн-заказа услуг компании включает в себя несколько этапов, которые помогают клиентам эффективно приобретать услуги в интернет-магазинах.

Этап 1: просмотр каталога услуг. Клиент посещает интернет-магазин и просматривает каталог услуг. Клиент ищет услуги, используя ключевые слова, категории или фильтры. Клиент просматривает сведения об услуге, включая описания, цены и отзывы.

Этап 2: выбор услуги. Клиент выбирает желаемую услугу и добавляет ее в корзину. Клиент просматривает корзину, чтобы убедиться, что выбрана правильная услуга. Клиент применяет любые применимые промокоды или скидки.

Этап 3: оформление заказа. Клиент переходит к оформлению заказа и предоставляет необходимую информацию, такую, как имя, адрес электронной почты и платежные реквизиты. Клиент просматривает и соглашается с условиями предоставления услуги. Клиент отправляет заказ и производит оплату.

Этап 4: обработка заказа. Интернет-магазин обрабатывает заказ и проверяет оплату. Интернет-магазин отправляет клиенту подтверждение по электронной почте с подробностями заказа. Интернет-магазин обновляет статус заказа в аккаунте клиента учетная запись.

«Для анализа бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг в филиале компании используем технологию реинжиниринга бизнес-процессов» [12].

«Для моделирования бизнес-процесса используем нотацию BPMN и онлайн-сервис BPMN.Studio» [14].

BPMN стал общепринятым стандартом для моделирования процессов и поддерживается различными инструментами.

Системы управления бизнес-процессами (BPMS) используют модели процессов в качестве основных входных данных для поддержки полного

жизненного цикла. BPMS поддерживают различные нотации, такие как стандарт BPMN 2.0, которые сегодня широко используется организациями на основе большого количества и универсальности существующего предложения платформ этого типа [21].

В системах такого типа процессы очень структурированы и предсказуемы, т. е. пользователи априори знают возможные пути и действия, которые необходимо предпринять [25].

Структурированные процессы можно рассматривать как преимущество, поскольку их легче поддерживать, чем неструктурированные.

На рисунке 3 представлена BPMN-диаграмма бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг в филиале «Как есть».

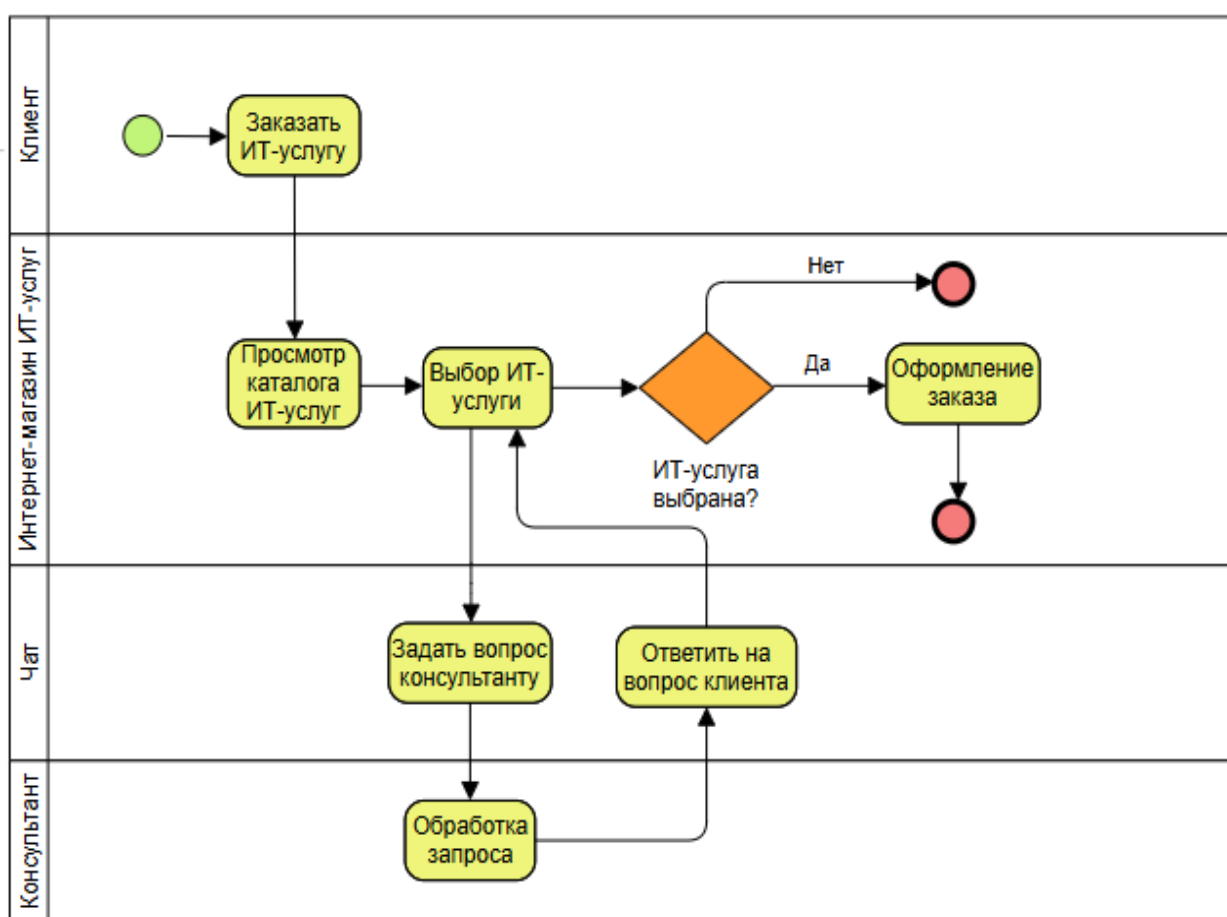


Рисунок 3 – Диаграмма бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг в филиале «Как есть»

Диаграмма построена с точки зрения клиента.

Как показал анализ, наиболее проблемным этапом в рассматриваемом бизнес-процессе является этап выбор ИТ-услуги.

Недостатки данного этапа обусловлены использованием «живого чата», размещенного на сайте интернет-магазина, так как консультант может быть занят процессом консультирования другого клиента.

Кроме того, нельзя исключать негативные последствия «человеческого фактора», например, некачественную консультацию, и, как следствие, отказ клиента от заказа ИТ-услуги в компании.

В этой связи для решения вышеописанных проблем мы рекомендуем использовать виртуального ассистента, построенного на основе технологий ИИ, в качестве консультанта и помощника при выборе ИТ-услуги.

Чат-боты и виртуальные помощники на базе ИИ – это программные приложения, которые используют обработку естественного языка (NLP) и алгоритмы машинного обучения для имитации разговоров с клиентами, подобных человеческим. Эти решения на базе ИИ могут работать в различных каналах, включая веб-сайты, мобильные приложения и платформы обмена сообщениями [1].

Чат-боты, как правило, основаны на тексте и взаимодействуют с клиентами посредством письменных сообщений, в то время как виртуальные помощники более универсальны, часто способны как к текстовому, так и к голосовому взаимодействию.

Основная цель этих инструментов ИИ – улучшить обслуживание клиентов, оптимизировать процессы и собрать данные для принятия более обоснованных решений [3].

С учетом вышеизложенного разработана диаграмма бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг в филиале «Как должно быть», показанная на рисунке 4.

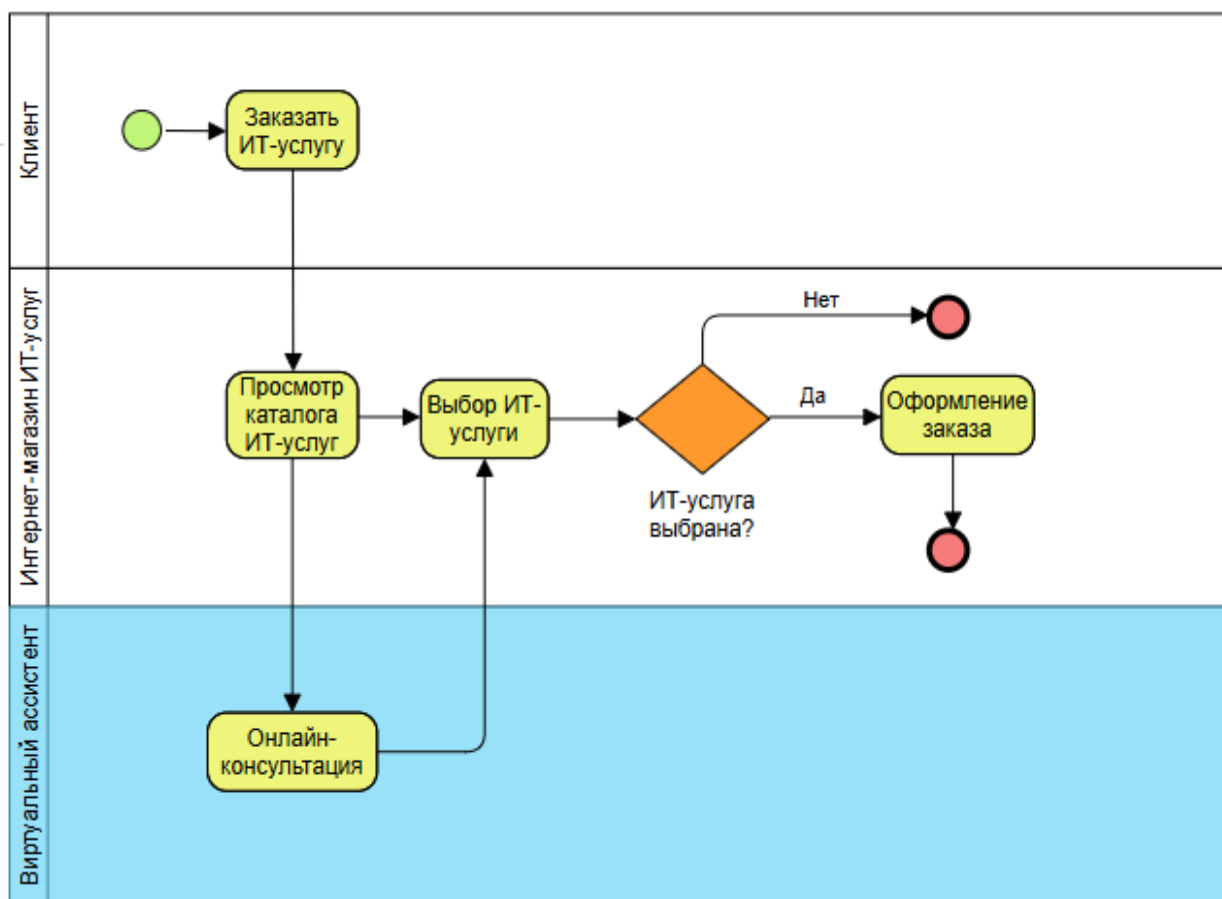


Рисунок 4 – Диаграмма бизнес-процесса онлайн-заказа ИТ-услуг в филиале «Как должно быть»

Таким образом, в новой версии бизнес-процесса консультирование клиента при выборе ИТ-услуге осуществляется под контролем виртуального ассистента, что существенно повышает точность и оперативность данного этапа [1].

1.3 Разработка требований к веб-приложению виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

«Для разработки требований к веб-приложению используем методологию FURPS+» [10].

Эта модель позволяет проводить комплексную оценку различных аспектов системы, таких как потребление ресурсов, время отклика и общая производительность системы.

Кроме того, FURPS+ можно применять для оценки качества академических информационных систем, гарантируя, что они предоставляют пользователям легкодоступную и высококачественную информацию [32].

Используя FURPS+, исследователи могут сравнивать различные фреймворки, оценивать производительность системы и определять наилучшее время отклика, что в конечном итоге приводит к улучшению функциональности системы и пользовательского опыта.

Требования, разработанные по методике FURPS+ для веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к веб-приложению

«Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Functionality — Функциональные требования				
Реализация функциональности виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги	одобренное	средняя	средний	низкая
Usability— Требования к удобству использования				
Современный дизайн	одобренное	критическая	средний	низкая
Дружественный интуитивный интерфейс	одобренное	критическая	средний	низкая
Reliability— Требования к надежности				
Допустимая частота/периодичность сбоев: 1 раз в 300 часов	одобренное	важная	средний	средняя
Среднее время сбоев: 1 раб. день	одобренное	важная	средний	средняя
Возможность восстановления системы после сбоев: 1 раб. день	одобренное	важная	средний	средняя
Режим работы: 24/7/365	одобренное	важная	средний	средняя» [27]

Продолжение таблицы 1

«Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Performance — Требования к производительности				
Допустимое количество одновременно работающих пользователей: 10	предложенное	важная	средний	средняя
Время реакции на возникновение аварийной ситуации: 10 с	предложенное	важная	средний	средняя
Время устранения критических проблем: в течение рабочего дня	предложенное	важная	средний	средняя
Проектные ограничения				
Применение современных веб-технологий	предложенное	важная	средний	средняя
Применение технологий ИИ	предложенное	важная	средний	средняя
Низкая совокупная стоимость владения	предложенное	критическая	средний	низкая» [27]

Разработанный перечень требований является основой для разработки веб-приложения «Виртуальный ассистент по выбору услуги».

1.4 Обзор и анализ аналогов веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Рассмотрим известные аналоги веб-приложения виртуального ассистента по выбору услуги.

Для повышения удобства на портале «Госуслуги» внедрен виртуальный помощник (цифровой ассистент) «Робот Макс».

По утверждению разработчиков, «мозг Макса – брокер, который асинхронно опрашивает сервисы предоставления ответов и выбирает релевантный. Для выбора используется информация о длине введенной фразы, способе ввода, намерении пользователя и наличии ответа в сервисе.

Брокер разработан на Python 3.9 с использованием асинхронных пакетов, таких как FastApi, aiologger, aioredis, httpx. Стратегию выбора сервиса может настроить любой пользователь без привлечения разработчиков. Количество параметров в стратегии не ограничено, но при конфликтах пользователю сообщается о наличии ошибки. Для хранения стратегии используется БД PostgreSQL (рисунок 5)» [15].

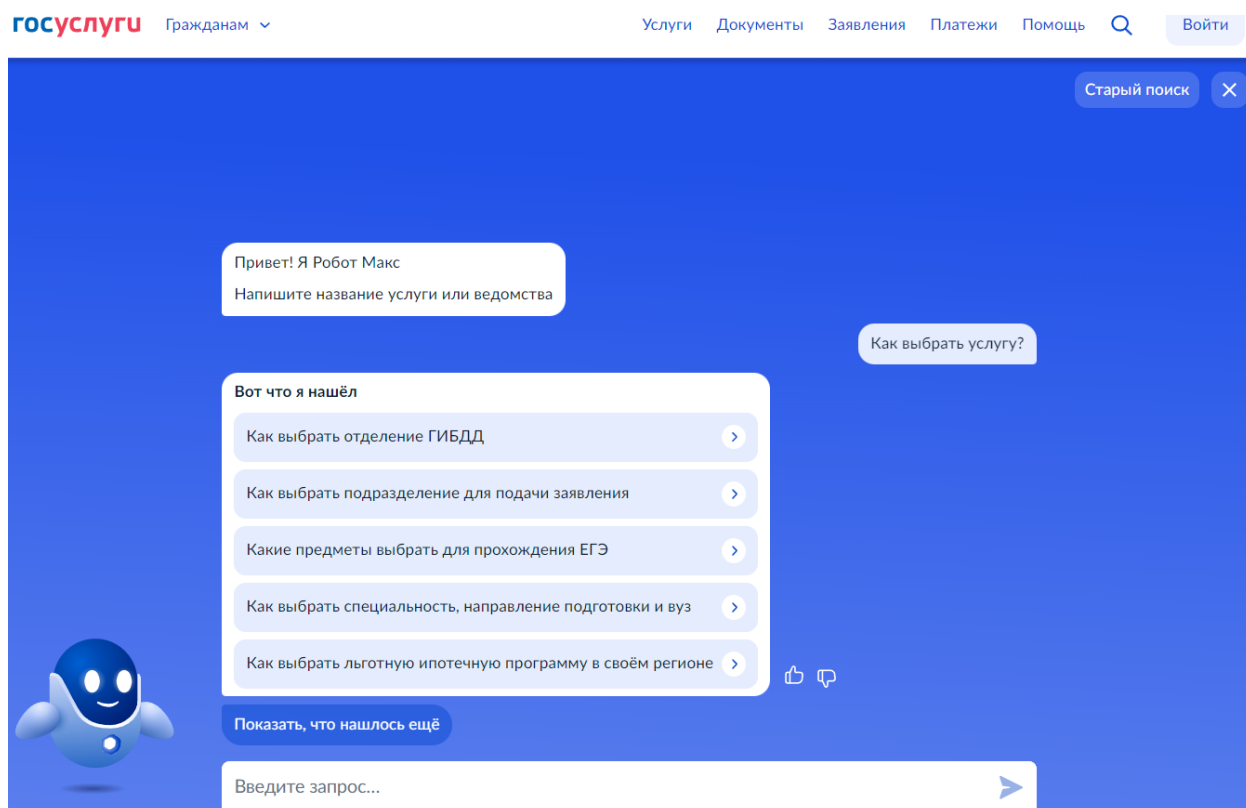


Рисунок 5 – Страница виртуального помощника на портале «Госуслуги»

По официальным данным, робот Макс на Госуслугах ежедневно отвечает на 1,5 млн запросов по самым популярным услуг.

Виртуальный ассистент для подбора товаров и оформления онлайн заказа компании Vocamate AI может быть размещен на сайте онлайн магазина или в любом мессенджере. Покупатель пишет в чате, какие товары ему необходимы, чтобы сформировать корзину. Бот дает возможность выбрать категорию, товар, количество и добавляет выбранные товары в корзину.

Покупатель может посмотреть уже сформированную корзину, удалить лишние товары, а также вернуться к выбору товаров текущей или другой категории. После того, как корзина полностью сформирована, бот идентифицирует пользователя, запрашивая его номер телефона, оформляет заказ и может сформировать ссылку на оплату (рисунок 6) [2].

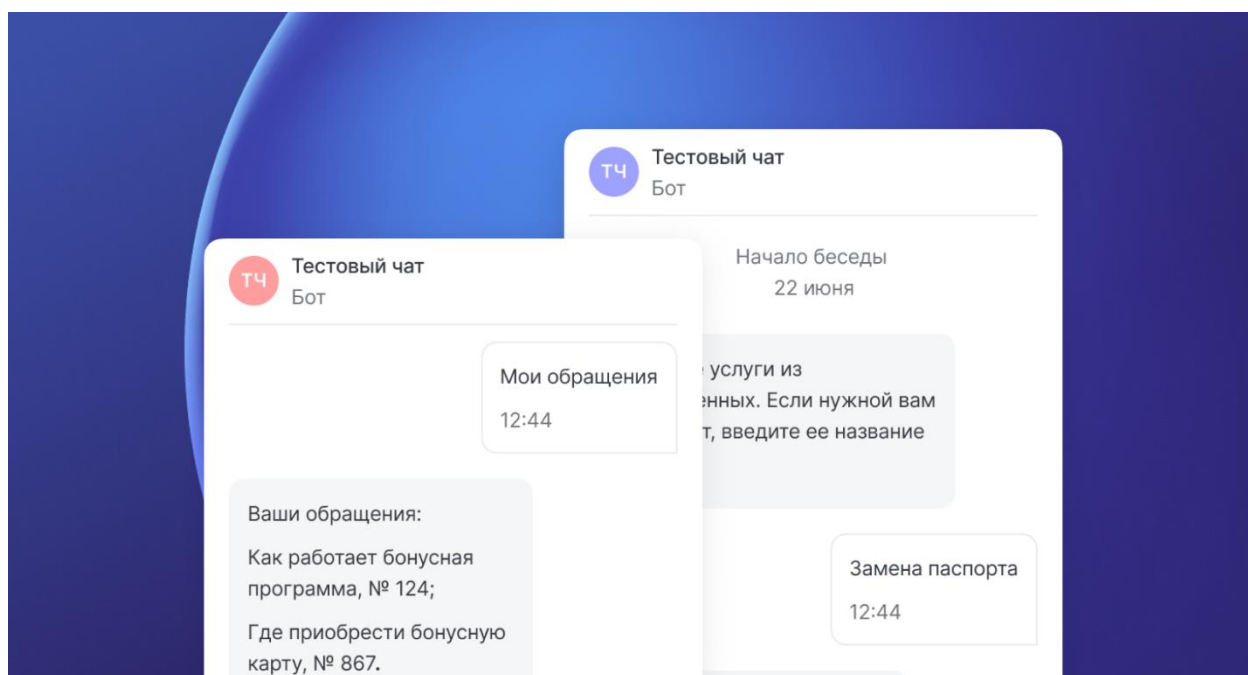


Рисунок 6 – Окно виртуального ассистента Vocamate AI

Роботы и чат-боты Vocamate AI, интегрированные с LLM, встраиваются в бизнес-процессы и повышают их эффективность. В клиентской службе роботы Vocamate AI выводят обслуживание клиентов на новый уровень — ведут естественные диалоги, быстро и точно отвечают на вопросы с помощью GPT.

Голосовой помощник на сайте интернет-магазина компании Neuro.net обеспечивает помощь в выборе необходимой модели товара по параметрам, допродажа сопутствующих товаров, а также все о новинках, уникальных предложениях прямо на странице корпоративного сайта (рисунок 7) [4].

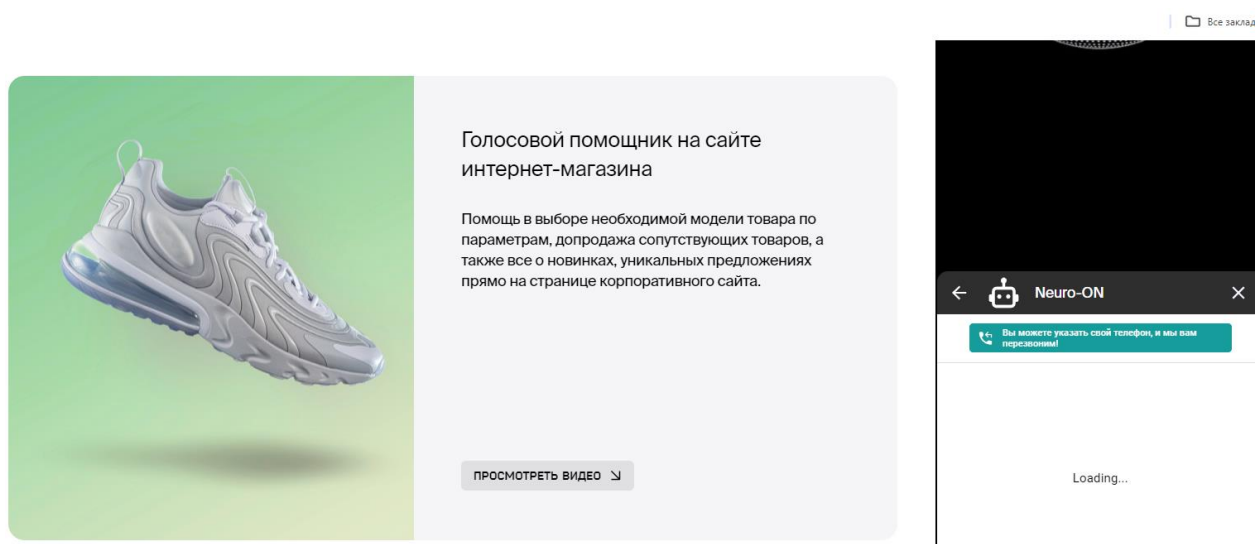


Рисунок 7 – Окно голосового помощника компании Neuro.net

Для сравнения характеристик рассмотренных аналогов веб-приложения виртуального ассистента по выбору услуги сформирована таблица 2.

Таблица 2 – Сравнение характеристик аналогов веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

«Характеристика/балл (0-3)	Робот Макс на Госуслугах	Виртуальный ассистент Vocamate AI	Голосовой помощник Neuro.net
Реализация функциональности виртуального ассистента по выбору услуги	3	3	2
Применение современных веб-технологий	3	3	3
Применение технологий ИИ	3	3	3
Низкая совокупная стоимость владения	1	1	1
Итого	10	10	9» [8]

Очевидно, что ни один из представленных аналогов не отвечает всем сформулированным требованиям к веб-приложению виртуального ассистента по выбору услуги.

Таким образом, разработка веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги актуальна и представляет практический интерес.

Выводы по главе 1

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие ниже выводы:

- ожидания клиентов в сфере услуг быстро меняются. Бизнесу необходимо адаптироваться к этим меняющимся требованиям клиентов, чтобы оставаться конкурентоспособным. Чтобы добиться этого, многие компании обращаются к виртуальным ассистентам на базе искусственного интеллекта ИИ;
- ни один из представленных аналогов не отвечает всем сформулированным требованиям к веб-приложению виртуального ассистента по выбору услуги.

Таким образом, разработка веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги актуальна и представляет практический интерес.

Глава 2 Проектирование веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

2.1 Разработка логической модели веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

«Для разработки логической модели программы необходимо построить ее базовые диаграммы языка UML: диаграмму вариантов использования, диаграмму классов и диаграмму последовательности» [11].

«Для разработки диаграмм UML используем бесплатный онлайн-ресурс Visual Paradigm» [31].

Рассмотрим процесс построения диаграммы вариантов использования.

Вариант использования (обозначение: овал/эллипс) представляет системную транзакцию с внешним системным пользователем, называемым актором. Варианты использования иногда считаются функциональными требованиями высокого уровня [6].

Диаграмма вариантов использования показывает коммуникации между системными транзакциями (вариантами использования) и внешними пользователями (актерами) в контексте границы системы (обозначение: прямоугольник).

Акторы могут представлять программное обеспечение (персоны, организации, объекты), программные системы или аппаратные системы.

Определение отношений между субъектом системы и актерами системы является эффективным неформальным способом определения области действия системы [30].

Цель диаграмм вариантов использования — предоставить высокоуровневое представление субъектной системы и передать системные требования верхнего уровня в нетехнических терминах для всех заинтересованных сторон, включая клиентов и менеджеров проектов, а также

архитекторов и инженеров. Для указания масштабируемой и имитируемой модели архитектуры системы необходимы дополнительные более строгие диаграммы UML [11].

Акторами проектируемого веб-приложения являются Клиент и Виртуальный ассистент.

Описание вариантов использования программы представлено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Описание прецедента: Просмотр каталога ИТ-услуг

«Элемент диаграммы	Описание
Прецедент	Просмотр каталога ИТ-услуг
ID	1
Краткое описание	Просмотр каталога ИТ-услуг
Главный актер	Клиент
Второстепенный актер	Нет
Предусловие	Нет
Основной поток	Клиент просматривает каталог ИТ-услуг
Постусловие	Нет
Альтернативные потоки	Нет» [28]

Таблица 4 – Описание прецедента: Выбор ИТ-услуги

«Элемент диаграммы	Описание
Прецедент	Выбор ИТ-услуги
ID	2
Краткое описание	Выбор ИТ-услуги
Главный актер	Клиент
Второстепенный актер	Виртуальный ассистент
Предусловие	Нет
Основной поток	Клиент выбирает ИТ-услугу с помощью Виртуального ассистента
Постусловие	Нет
Альтернативные потоки	Нет» [28]

Диаграмма вариантов использования веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги показана на рисунке 8.

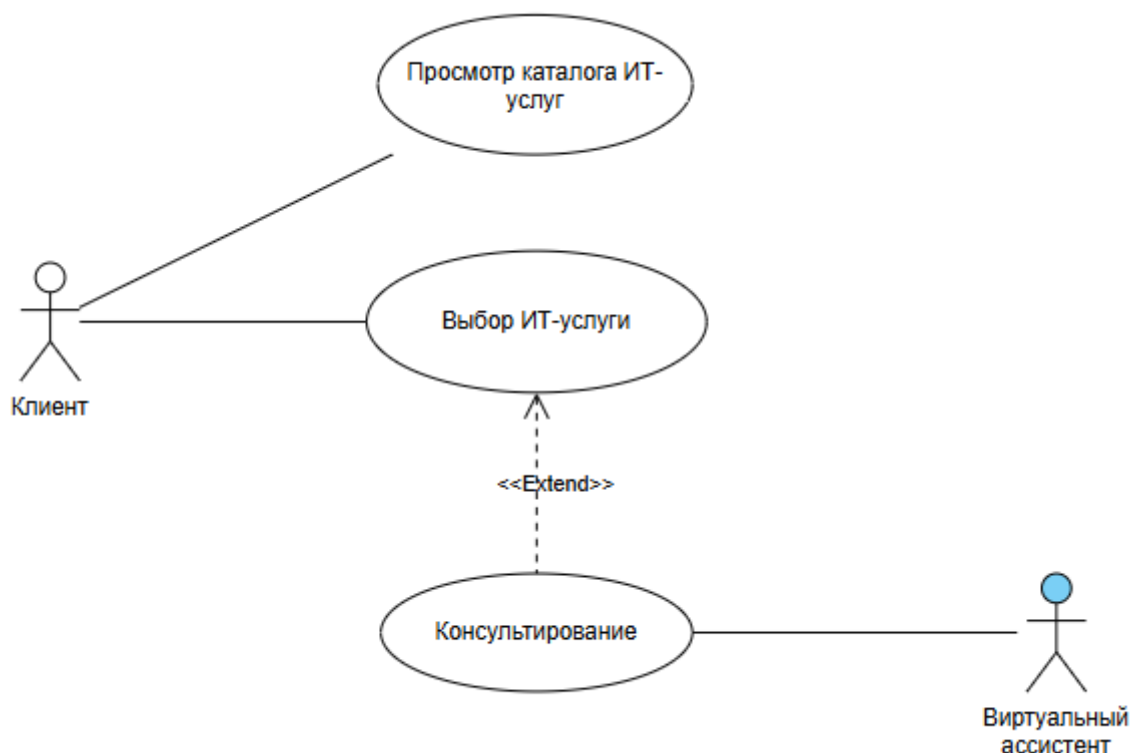


Рисунок 8 – Диаграмма вариантов использования веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Диаграммы классов представляют экземпляры класса или классы объектов, и, следовательно, рассматриваются как статическое представление класса в определенный момент.

Диаграммы классов являются абстрактными представлениями и рассматриваются как чертеж.

Диаграмма классов состоит из фиксированных классов.

Диаграммы классов могут использоваться для прямой и обратной разработки кода.

Диаграмма классов веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги показана на рисунке 9.

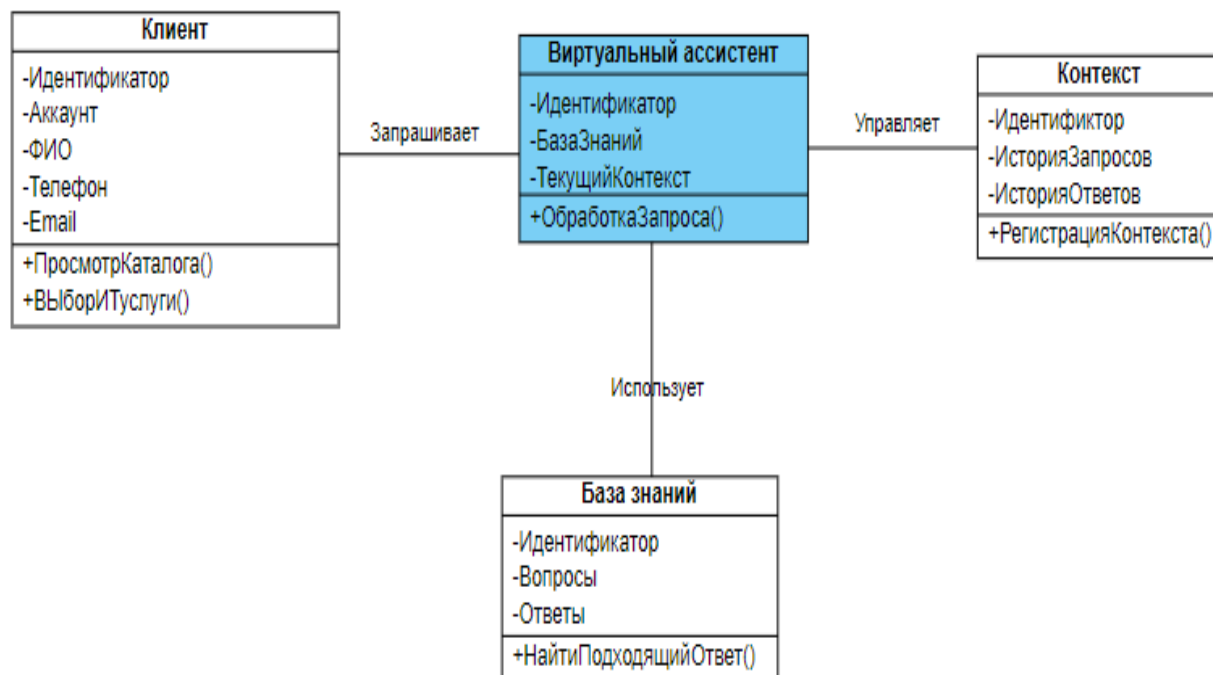


Рисунок 9 – Диаграмма классов веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Как следует из рисунка 9, виртуальный ассистент использует базу знаний, разработанную с помощью технологий машинного обучения и NLP [9].

Также виртуальный ассистент управления контекстом (для нашего случая – выбор ИТ-услуг), регистрируя историю запросов и ответов клиентов.

Диаграммы последовательностей – это мощный визуальный инструмент, используемый в бизнес-анализе для представления взаимодействий между различными компонентами или субъектами в системе.

Они предоставляют пошаговое описание того, как эти сущности взаимодействуют и сотрудничают, помогая бизнес-аналитикам лучше понимать сложные процессы.

По своей сути диаграммы последовательностей демонстрируют хронологический порядок, в котором действия происходят в системе. Каждый компонент или субъект представлен «линией жизни», а стрелки указывают сообщения, которыми они обмениваются [29].

Эти сообщения могут быть простыми вызовами методов, сигналами или асинхронными сообщениями.

Диаграмма последовательности сценария выбора ИТ-услуги на рисунке 10.

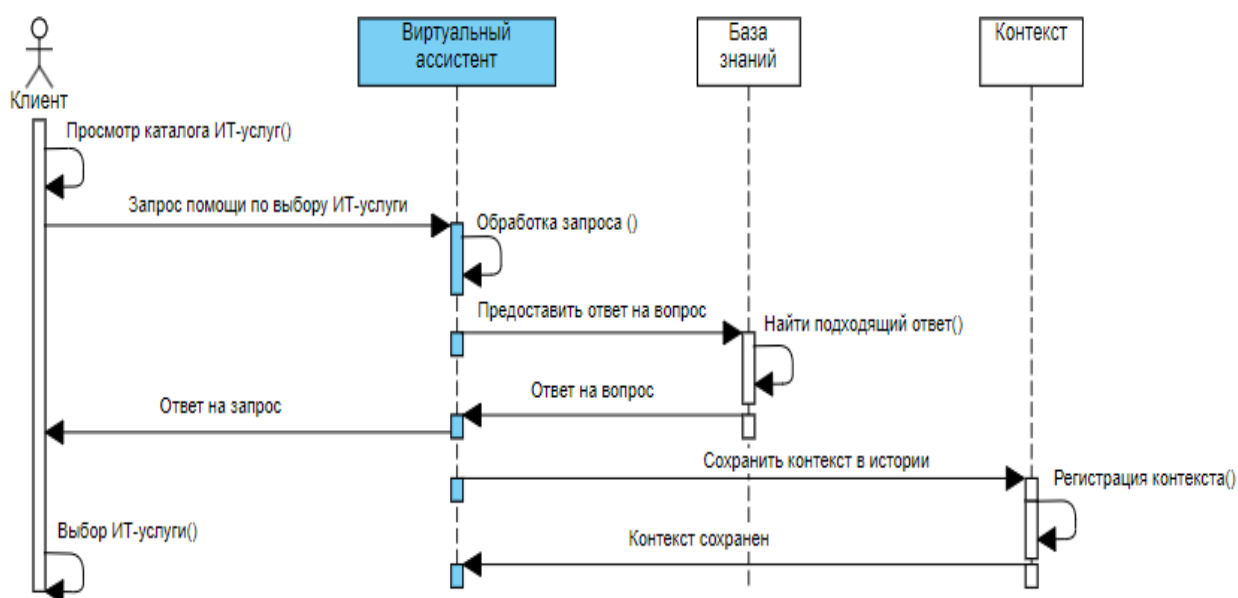


Рисунок 10 – Диаграмма последовательности сценария выбора ИТ-услуги

Сценарий выбора ИТ-услуги клиентом организован следующим образом:

- объект Клиент обращается к объекту Виртуальный ассистент с запросом о помощи при выборе ИТ-услуги;
- объект Виртуальный ассистент обрабатывает запрос;
- объект Виртуальный ассистент обращается к объекту База знаний с сообщением предоставить ответ на вопрос объекта Клиент;
- объект База знаний ищет подходящий ответ на вопрос объекта Клиент;
- объект База знаний отправляет объекту Виртуальный ассистент ответ на вопрос;

- объект Виртуальный ассистент отправляет полученный ответ объекту Клиент;
- объект Виртуальный ассистент обращается к объекту Контекст с сообщением сохранить текущий контекст (вопрос-ответ) в истории;
- объект Контекст регистрирует текущий контекст;
- объект Клиент принимает решение о выборе ИТ-услуги.

Используя диаграммы последовательностей, бизнес-аналитики могут получить ценную информацию о том, как различные объекты взаимодействуют друг с другом во время выполнения определенного сценария.

2.2 Разработка модели данных веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Модели данных предлагают и уточняют, как данные будут представлять реальные сущности и события. Они также определяют значение и точность отдельных атрибутов и проясняют отношения между сущностями.

Реляционные модели данных также определяют основные ожидания относительно того, как наборы данных сочетаются друг с другом. Они имеют решающее значение для определения стандартов качества данных, правил и ожиданий.

Процесс моделирования часто выявляет различия между данными из разных частей организации.

Следовательно, моделирование требует подробного обсуждения с заинтересованными сторонами их ожиданий в отношении данных. Разрешение этих различий может сыграть важную роль в стандартизации данных в масштабах всей организации. Выбор способа моделирования напрямую влияет на воспринимаемое качество данных. Кроме того, процесс моделирования данных является важным источником информации о значении данных и ожиданиях относительно использования данных.

Сами модели данных являются критически важным источником метаданных [23].

В качестве инструмента для моделирования данных используем программу MySQL Workbench. «Главным преимуществом данной программы является ориентация на СУБД MySQL, которая широко применяется при разработке веб-приложений на различных платформах. Кроме того, это позволяет реализовать в рамках одной модели логическую и физическую модель веб-приложения» [24].

На рисунке 11 физическая модель данных веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги.

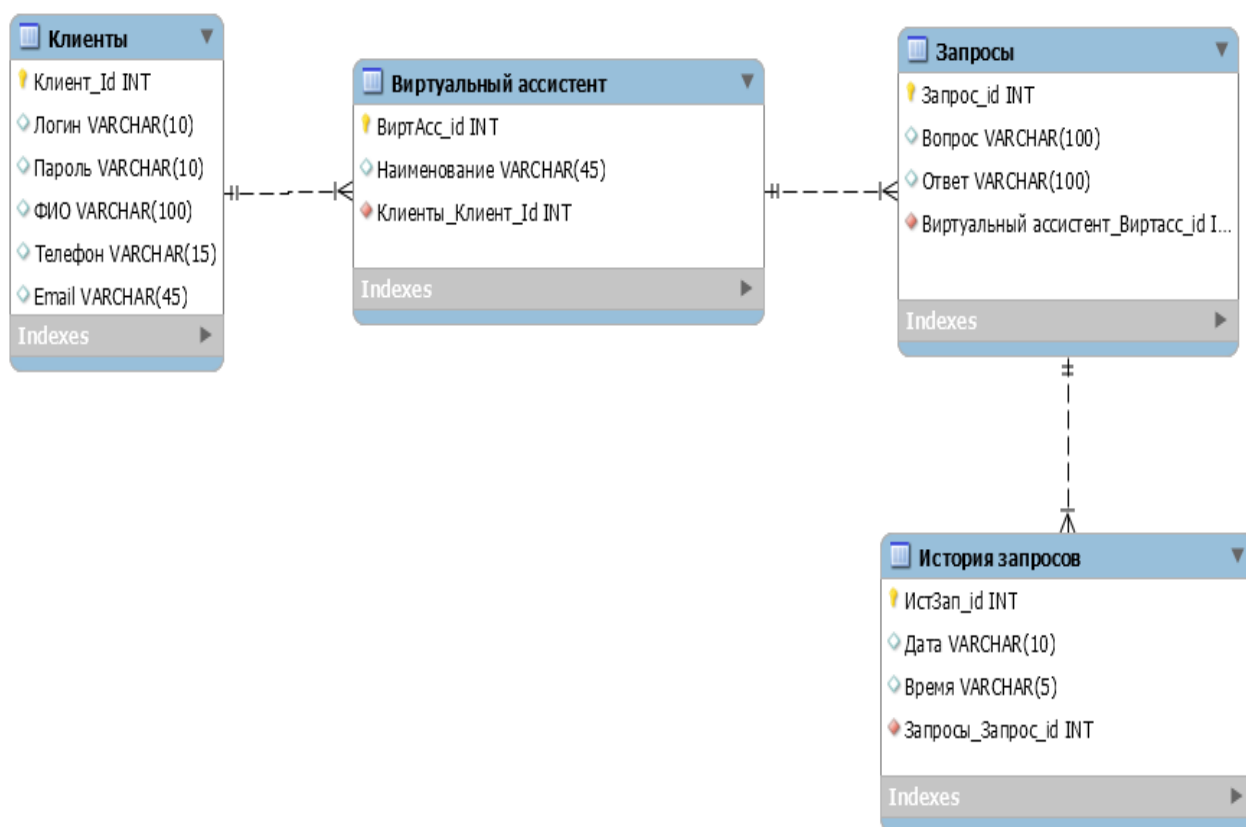


Рисунок 11 – Физическая модель данных веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Так как веб-приложение по своим функциональным особенностям является учетной информационной системой, все связи между сущностями модели данных неидентифицирующие.

Выводы по главе 2

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы:

- используя диаграммы последовательностей, бизнес-аналитики могут получить ценную информацию о том, как различные акторы и объекты взаимодействуют друг с другом во время выполнения определенного сценария варианта использования;
- реляционные модели данных определяют основные ожидания относительно того, как наборы данных сочетаются друг с другом. Они имеют решающее значение для определения стандартов качества данных, правил и ожиданий.

Так как веб-приложение по своим функциональным особенностям является учетной информационной системой, все связи между сущностями модели данных неидентифицирующие.

Глава 3 Реализация веб-приложения, реализующего функциональность виртуального ассистента по выбору услуги компании, и оценка его эффективности

3.1 Выбор средства разработки виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

В настоящее время особую популярность приобрели CMS, основанные на технологии PHP+Apache+MySQL.

Рассмотрим три популярные бесплатные CMS Wordpress, TYPO3 и October CMS, использующие для разработки данную технологию.

Мы проанализируем их основные характеристики, преимущества и недостатки, чтобы выбрать наиболее подходящую CMS для разработки нашего веб-приложения [33].

Для удобства составим сравнительную таблицу 5.

Характеристики оцениваются по шкале 0-3 балла (3 балла – полное соответствует требованиям, 2 балла – соответствие основным требованиям, 1 балл – частичное соответствие требованиям, 0 баллов – не соответствует требованиям).

Таблица 5 – Сравнение характеристик, преимуществ и недостатков бесплатных CMS, использующих язык PHP

Характеристика/балл (0-3)	WordPress	TYPO3	October CMS
Популярность	3	1	1
Легкость использования	3	1	2
Сообщество разработчиков	3	2	1
Безопасность	2	2	2
Скорость	1	3	3
Количество плагинов чат-ботов	3	1	1
Итого	15	10	10

В конечном итоге, выбор CMS зависит от конкретных нужд и предпочтений разработчика. Тем не менее в пользу CMS WordPress говорит такой фактор, как наличие большого количества легко подключаемых плагинов в том числе чат-ботов и виртуальных ассистентов [16].

3.2 Реализация веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Для построения архитектуры системы используются иерархические диаграммы UML.

Существует два типа иерархических диаграмм: диаграмма компонентов и диаграмма развертывания.

Диаграммы иерархии архитектуры отображают уникальные типы архитектуры компонентов и их отношения с использованием соединений композиции. В представлении иерархии архитектуры каждая ссылочная модель представлена только один раз. Любое представление диаграммы компонентов может быть опционально представлено как иерархическая диаграмма.

«Для построения программной архитектуры веб-приложения используем диаграмму компонентов UML (рисунок 12)» [17].

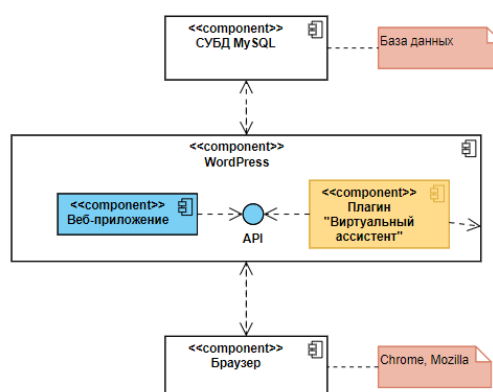


Рисунок 12 – Диаграмма компонентов веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Для построения системной архитектуры веб-приложения используем диаграмму развертывания UML (рисунок 13).

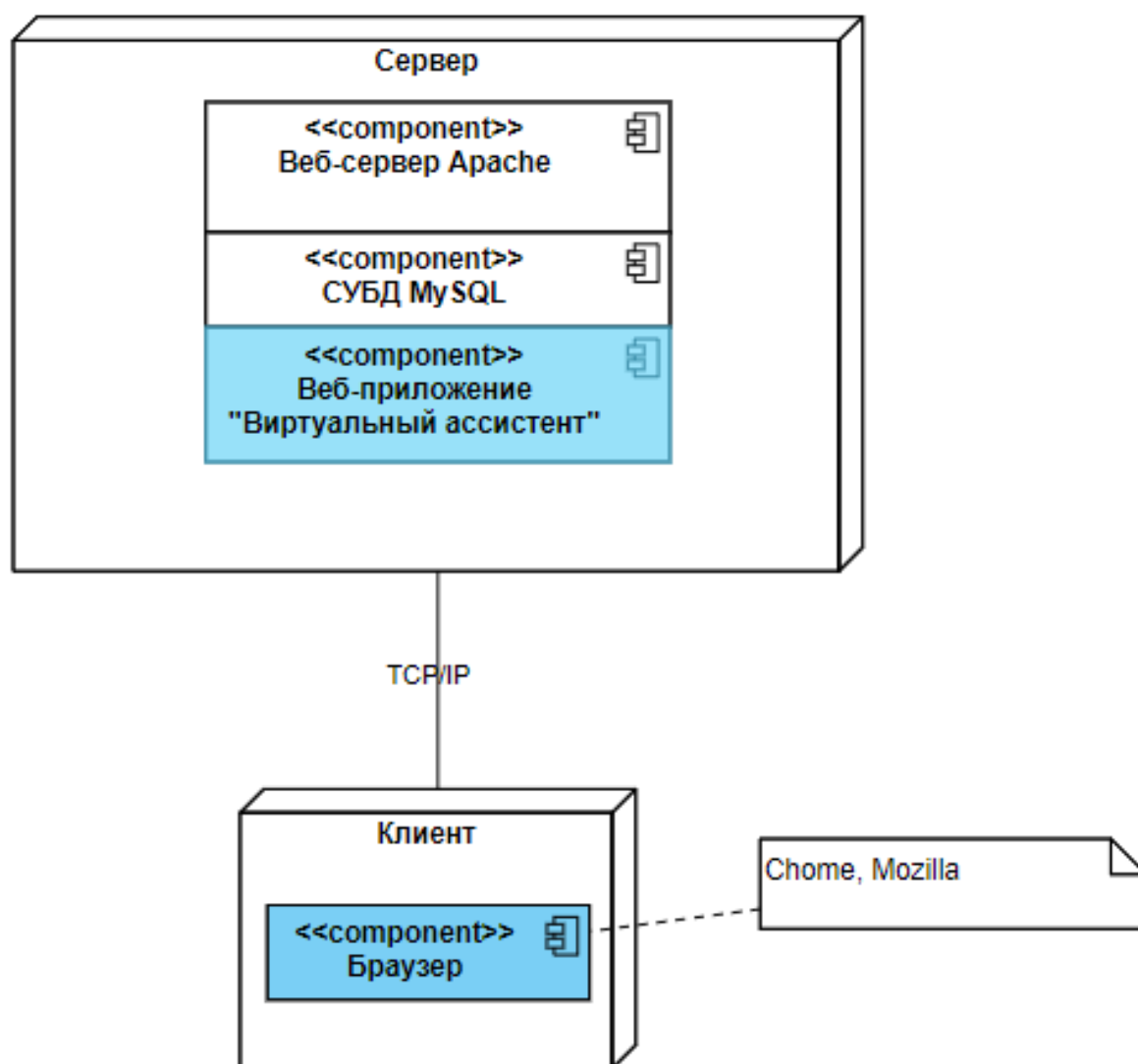


Рисунок 13 – Диаграмма развертывания веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

Чтобы подключить плагин чат-бота к WordPress, вам нужно будет создать собственный плагин, который интегрируется с вашим сервисом чат-бота.

Шаг 1: Выберите сервис чат-бота.

Выберите сервис чат-бота, который предоставляет API для интеграции, например Dialogflow, ManyChat или Tars. Создайте учетную запись и получите ключ API или токен доступа.

Шаг 2: Создайте плагин WordPress.

Создайте новую папку в каталоге wp-content/plugins и добавьте файл PHP (например, chatbot-plugin.php) с кодом, представленным в приложении А, рисунок А.1.

Шаг 3: Настройка службы чат-бота.

В панели управления службой чат-бота настройте интеграцию с WordPress, указав URL-адрес веб-сайта и ключ API.

Шаг 4: Добавьте чат-бота на свой сайт WordPress.

Активируйте плагин в панели администратора WordPress. Скрипт чат-бота будет добавлен в нижний колонтитул вашего веб-сайта, а пользовательский интерфейс чат-бота будет отображен в элементе #chatbot-container.

Чтобы настроить пользовательский интерфейс чат-бота, измените функцию chatbot_plugin_script, включив в нее собственный HTML и CSS.

Чтобы интегрировать с определенной страницей или записью WordPress, используйте хук add_action, чтобы добавить скрипт чат-бота в определенный файл шаблона.

Чтобы обрабатывать взаимодействия с чат-ботом, добавьте прослушватели событий JavaScript к элементам пользовательского интерфейса чат-бота и отправляйте запросы в API чат-бота с помощью API fetch.

На рисунке 13 показан скриншот чат-бота для выбора ИТ-услуги.

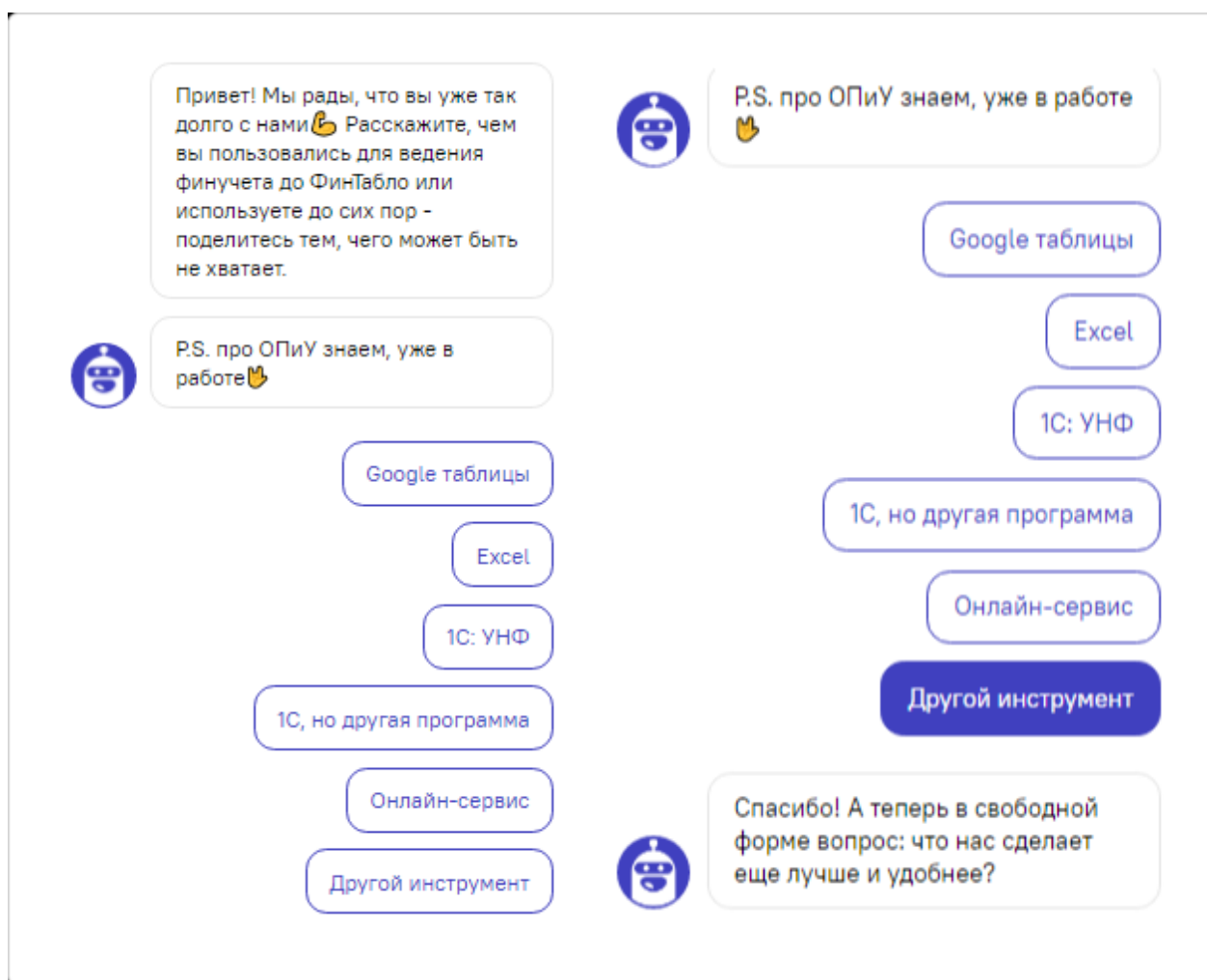


Рисунок 14 – Скриншот чат-бота для выбора ИТ-услуги

Чат-бот реализован с помощью плагина Cleversite [22].

Это универсальный онлайн чат-бот, который можно настроить под конкретные задачи пользователя.

Рассмотрим работу чат-бота на сайте ИТ-компании.

На рисунке 15 представлено окно заказа ИТ-услуги.

При нажатии на кнопку «Заказать услугу» открывается сразу же открывается окно с чат-ботом (рисунок 16).

Создание и продвижение сайтов в Тольятти

Создание сайтов в Тольятти «с нуля» - это одно из наших основных направлений деятельности. Занимаемся созданием сайтов в Тольятти для бизнеса, с последующим сопровождением и продвижением. В своей работе используем спектр современных инструментов, технологий и многолетний опыт. Для привлечения целевого трафика на сайты наших клиентов используем поисковую оптимизацию и инструменты в социальных сетях. Стремимся к высоким показателям конверсии применяя инструменты веб-аналитики.

[УЗНАТЬ БОЛЬШЕ](#)



Наша методология работы

На сегодняшний день, создание веб-сайта для вашей компании могут предложить десятки веб-студий. Но, лишь единицы смогут позаботиться о его удобстве и визуальной привлекательности.

Создать интернет сайт который будет приносить доход вашей компании, возможно лишь в том случае, если его структура и концепция проработаны до мелочей. Именно по этой причине важно грамотно составить техническое задание, произвести проектирование интерфейсов, определить и правильно подать ваши преимущества, уникальные предложения и всю ту информацию, которую ищет ваш потенциальный клиент.

Мы специализируемся на создании веб-сайтов в которых важно учитывать различные особенности бизнес-процессов вашей компании. Проектируем и тестируем различные решения конкурентов, выбираем лучшее и создаем сайт для вашей компании — вот как мы работаем.

[Заказать услугу](#)



Рисунок 15 – Скриншот заказа ИТ-услуги

Создание и продвижение сайтов в Тольятти

Создание сайтов в Тольятти «с нуля» - это одно из наших основных направлений деятельности. Занимаемся созданием сайтов в Тольятти для бизнеса, с последующим сопровождением и продвижением. В своей работе используем спектр современных инструментов, технологий и многолетний опыт. Для привлечения целевого трафика на сайты наших клиентов используем поисковую оптимизацию и инструменты в социальных сетях. Стремимся к высоким показателям конверсии применяя инструменты веб-аналитики.

[УЗНАТЬ БОЛЬШЕ](#)

Наша методология работы

На сегодняшний день, создание веб-сайта для вашей компании могут предложить десятки веб-студий. Но, лишь единицы смогут позаботиться о его удобстве и визуальной привлекательности.

Создать интернет сайт который будет приносить доход вашей компании, возможно лишь в том случае, если его структура и концепция проработаны до мелочей. Именно по этой причине важно грамотно составить техническое задание, произвести проектирование интерфейсов, определить и правильно подать ваши преимущества, уникальные предложения и всю ту информацию, которую ищет ваш потенциальный клиент.

Мы специализируемся на создании веб-сайтов в которых важно учитывать различные особенности бизнес-процессов вашей компании. Проектируем и тестируем различные решения конкурентов, выбираем лучшее и создаем сайт для вашей компании — вот как мы работаем.

Заказать услугу

Мы на связи

Сегодня

Привет! Требуется разработка сайта или иные услуги?

Ксения · 3 мин. назад

Заказать ↗

Портфолио ↗

Мне требуется разработка сайта

Только что ✓

Заявка ↗

Консультант ↗

Разработано Cleversite

⋮

Введите сообщение...

😊

➤

Рисунок 16 – Скриншот чат-бота для заказа ИТ-услуги

При запросе на разработку сайта, чат-бот предлагает два варианта - заявка или перевести на консультанта.

Таким образом, плагин чат-бота обеспечивает «умное» взаимодействие с клиентом ИТ-компании при выборе ИТ-услуги.

3.2 Оценка экономической и социальной эффективности проекта разработки веб-приложения виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги

«Для оценки экономической эффективности предлагаемого решения выбрана методика сравнения затрат на разработку веб-приложения программистом по договору ГПХ (базовый вариант) и ее разработку по договору аутсорсинга обслуживающей ИТ-компанией (проектный вариант).

В калькуляцию себестоимости базового варианта проекта разработки веб-приложения включаются следующие статьи затрат:

- зарплата исполнителя по трудовому договору ($ЗБ_1$);
- социальные страховые взносы ($ЗБ_2$);
- прочие прямые расходы ($ЗБ_3$);
- накладные расходы ($ЗБ_4$)» [7].

«В базовом варианте проекта разработки веб-приложения задействован внешний программист на языке PHP. Средняя стоимость часа работы программиста PHP по договору составляет 1500 руб.

Ориентировочное время разработки составляет 100 час.

Итого затраты базового варианта $C_{баз}$ составят (1):

$$C_{баз} = ЗБ_1 + ЗБ_2 + ЗБ_3 + ЗБ_4 \quad (1)$$

$$C_{баз} = 1500 \cdot 80 + 0,271 \cdot 1500 \cdot 80 + 0 + 0 = 152520 \text{ руб.}$$

В проектном варианте разработки веб-приложения задействованы

программист и системный администратор обслуживающей ИТ-компании.

В калькуляцию себестоимости проектного варианта разработки веб-приложения включаются следующие статьи затрат:

- зарплата исполнителей в рамках договора обслуживания клиники ($ЗП_1$);
- социальные страховые взносы ($ЗП_2$);
- прочие прямые расходы ($ЗП_3$);
- накладные расходы ($ЗП_4$).

Итого затраты $C_{пр}$ проектного варианта разработки веб-приложения составят (2):

$$C_{пр} = ЗП_1 + ЗП_2 + ЗП_3 + ЗП_4 \quad (2)$$

$$C_{пр} = (40000+30000) \text{ руб} + 0,3 \cdot (40000+30000) + 0 + 0 = 91000 \text{ руб}$$

Сформируем таблицу и диаграмму показателей экономической эффективности (таблица 6, рисунок 17)» [7].

Таблица 6 – Показатели эффективности проекта разработки веб-приложения

«Затраты		Абсолютное изменение затрат	Коэффициент относительного снижения затрат	Индекс снижения затрат
Базовый вариант	Проектный вариант			
$C_{баз}$ (руб.)	$C_{пр}$ (руб.)	$\Delta C = C_{баз} - C_{пр}$ (руб.)	$K_C = \Delta C / C_{баз} \times 100\%$	$Y_C = C_{баз} / C_{пр}$
152520	91000	61520	40	1,7»[7]

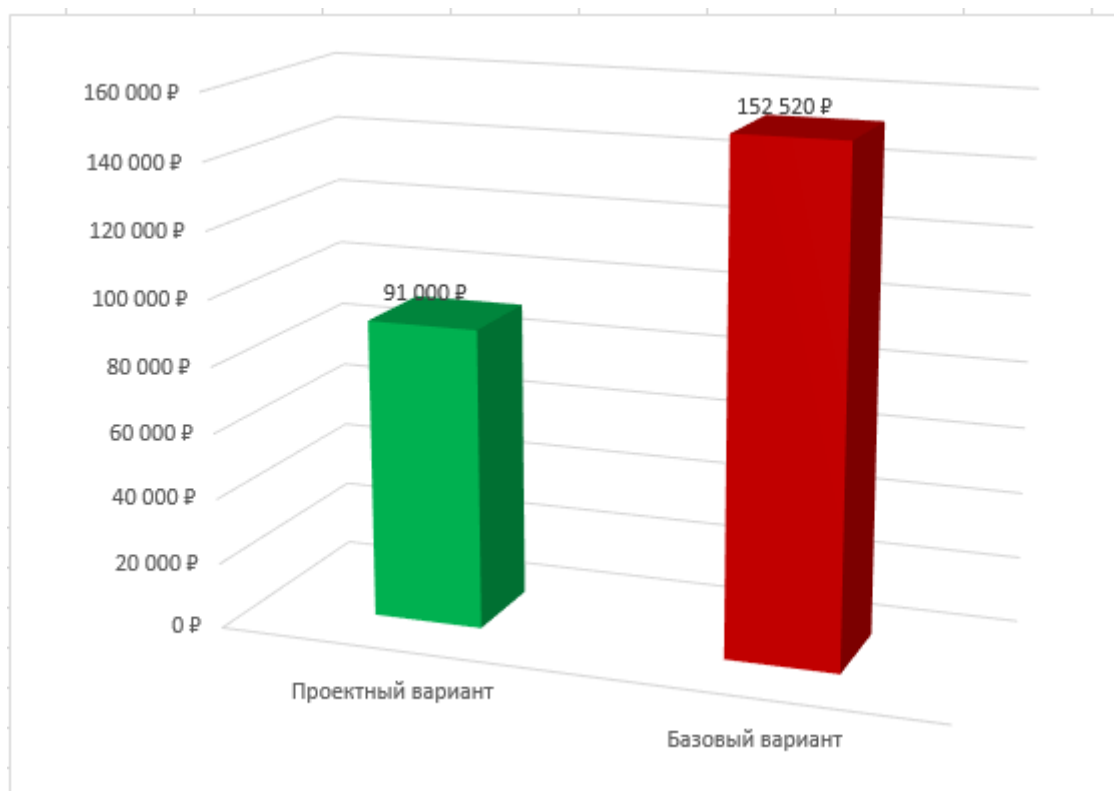


Рисунок 17 – Гистограмма сравнения затрат на разработку веб-приложения

«Таким образом, затраты при проектном варианте разработки веб-приложения сократились в 1,7 раза.

Срок окупаемости затрат на проектный вариант разработки веб-приложения ($T_{ок}$) определяется по формуле (3):

$$T_{ок} = K_{п} / \Delta C \text{ (мес.)}, \quad (3)$$

где $K_{п} = C_{пр}$ – затраты на реализацию проектных решений (разработку веб-приложения).

Следовательно, срок окупаемости проекта разработки веб-приложения равен:

$$T_{ок} = 91000 / 61520 \approx 1,5 \text{ мес.}$$

Представленные расчеты подтвердили существенное снижение затрат на разработку веб-приложения, и, следовательно, эффективность проектного решения. На основании представленных расчетов можно сделать вывод об эффективности проекта разработки веб-приложения» [7].

Чат-боты могут быть социально эффективными в проведении усилий по восстановлению обслуживания клиентов как в утилитарных, так и в гедонистических категориях продуктов. Если чат-боты антропоморфны, эмпатичны и вызывают меньше проблем с конфиденциальностью, то эти атрибуты чат-ботов делают их заслуживающими доверия за счет возросшей воспринимаемой способности, доброжелательности и честности.

Воспринимаемая надежность чат-ботов затем увеличивает склонность потребителей прощать ИТ-компанию сбой обслуживания, а также препятствует распространению негативных отзывов об ИТ-компании [20].

Выводы к главе 3

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы:

Созданное веб-приложение обеспечивает при высокой экономической эффективности проекта ее разработки является социально эффективными в проведении усилий по восстановлению обслуживания клиентов за счет применения чат-бота.

Заключение

Ожидания клиентов в сфере услуг быстро меняются. Они хотят персонализированного, эффективного и круглосуточного обслуживания. Бизнесу необходимо адаптироваться к этим меняющимся требованиям клиентов, чтобы оставаться конкурентоспособным. Чтобы добиться этого, многие компании обращаются к виртуальным ассистентам на базе искусственного интеллекта (ИИ). Эти решения трансформируют способ взаимодействия компаний со своими клиентами, оптимизируют операции и стимулируют рост.

Тема бакалаврской работы посвящена актуальной проблеме создания веб-приложения, реализующее виртуального ассистента, который обеспечивает интеллектуальный выбор ИТ-услуг, предоставляемых компанией ООО «СИБИНТЕК».

В процессе выполнения бакалаврской работы были решены следующие задачи:

- проведены анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку веб-приложения. Как показал анализ, виртуальные ассистенты (как и чат-боты) интегрируются в веб-приложения компаний, включающие в себя функциональность для поддержки заказа услуг компании в режиме онлайн. Ни один из представленных аналогов не отвечает всем сформулированным требованиям к веб-приложению виртуального ассистента по выбору услуги;
- спроектировано веб-приложение виртуального ассистента по выбору ИТ-услуги. Как показал анализ, цель диаграмм вариантов использования – предоставить высокоуровневое представление субъектной системы и передать системные требования верхнего уровня в нетехнических терминах для всех заинтересованных сторон, включая клиентов и менеджеров проектов, а также

архитекторов и инженеров. Диаграммы классов являются абстрактными представлениями и рассматриваются как чертеж. Реляционные модели данных определяют основные ожидания относительно того, как наборы данных сочетаются друг с другом. Они имеют решающее значение для определения стандартов качества данных, правил и ожиданий;

- выполнены реализация и оценка экономической и социальной эффективности проектных решений. Внедрение плагина чат-бота обеспечивает «умное» взаимодействие с клиентом ИТ-компании при выборе ИТ-услуги.

Таким образом, созданное веб-приложение обеспечивает выбор ИТ-услуг на основе современных технологий ИИ и МО.

При высокой экономической эффективности проекта разработки созданное веб-приложение является социально эффективным в обеспечении проведения усилий по восстановлению обслуживания клиентов за счет применения чат-бота.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Виртуальный ассистент [Электронный ресурс]. URL: <https://kgtech.ru/portfolio/chatbots/> (дата обращения: 05.10.2024).
2. Виртуальный ассистент для подбора товаров и оформления онлайн заказа [Электронный ресурс]. URL: <https://vocamate.ru/solution/virtualnyi-assistent-dlya-podbora-tovarov-i-oformleniya-onlain-zakaza-na-saite-ili-v-messendzhere> (дата обращения: 05.10.2024).
3. Виртуальный помощник: что это такое? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kp.ru/guide/virtual-nyi-pomoshchnik.html> (дата обращения: 05.10.2024).
4. Голосовой помощник на сайте интернет-магазина [Электронный ресурс]. URL: <https://neuro.net/ru/web-personal-assistant/> (дата обращения: 05.10.2024).
5. Гражданский кодекс РФ // Консультант плюс: справочно-правовая система.
6. Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем : учебное пособие. М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97577.html> (дата обращения: 05.10.2024).
7. Гущина О.М., Очеповский А.В., Рогова Н.Н. Прикладная информатика. Бизнес-информатика. Выполнение бакалаврской работы: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск.
8. Десять лучших помощников на основе искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unite.ai/ru/10-best-ai-assistants/> (дата обращения: 05.10.2024).
9. ИИ база знаний: Все, что вам нужно знать [Электронный ресурс]. URL: <https://www.getguru.com/ru/reference/ai-knowledge-base/> (дата обращения: 05.10.2024).

10. Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н. Методы оценки и измерения характеристик информационных систем. Учебное пособие. СПб: Университет ИТМО, 2015. 264 с.

11. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учебное пособие. М. : ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. 317 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97554.html> (дата обращения: 05.10.2024).

12. Молоткова Н. В., Хазанова Д.Л. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие. Тамбов : ТГТУ. 81 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/99785.html> (дата обращения: 05.10.2024).

13. ОКВЭД для IT компаний [Электронный ресурс]. URL: <https://alfa-documents.ru/okved-it.do> (дата обращения: 05.10.2024).

14. Онлайн-ресурс BPMN.Studio [Электронный ресурс]. URL: <https://bpmn.studio/ru> (дата обращения: 05.10.2024).

15. Привет, я робот Макс! Как устроен цифровой ассистент Госуслуг [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/rtlabs/articles/587034/> (дата обращения: 05.10.2024).

16. Пятнадцать лучших плагинов чат-ботов WordPress для веб-сайта [Электронный ресурс]. URL: <https://www.linguise.com/ru> (дата обращения: 05.10.2024).

17. Сунгатуллина А. Т. Системный анализ и проектирование информационных систем на основе объектно-ориентированного подхода : учебно-методическое пособие по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем». М. : Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. 118 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/115990.html> (дата обращения: 05.10.2024).

18. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // Консультант плюс: справочно-правовая система.

19. Филиал «Макрорегион Поволжье» ООО ИК «СИБИНТЕК»

[Электронный ресурс]. URL: <https://www.sibintek.ru/branches/povolzhe/> (дата обращения: 05.10.2024).

20. Agnihotri A., Bhattacharya S. Chatbots' effectiveness in service recovery, International Journal of Information Management, Vol. 76, 2024, 102679.

21. BPMN Tutorial: Learn Business Process Model and Notation. URL: <https://camunda.com/bpmn/> (дата обращения: 05.10.2024).

22. Cleversite – умные инструменты для связи с клиентами [Электронный ресурс]. URL: <https://cleversite.ru/> (дата обращения: 05.10.2024).

23. Data Modeling [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/data-modeling> (дата обращения: 05.10.2024).

24. MySQL Workbench [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mysql.com/products/workbench/features.html> (дата обращения: 05.10.2024).

25. Proctor J. Key Advantages of Business Process Modeling [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inteqgroup.com/blog/key-advantages-of-business-process-modeling> (дата обращения: 05.10.2024).

26. Sagar W. AI-Powered Chatbots and Virtual Assistants in CRM [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@shreesagarwani/ai-powered-chatbots-and-virtual-assistants-in-crm-277543228801#:~:text=AI-powered%20chatbots%20and%20virtual%20assistants%20are%20software%20applications%20that,mobile%20apps%2C%20and%20messaging%20platforms.> (дата обращения: 05.10.2024).

27. Software Requirements [Электронный ресурс]. URL: <http://beerpvolume.com/oop/2020/software-requirements/> (дата обращения: 05.04.2024).

28. UML 2.ru – Сообщество Аналитиков [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uml2.ru/> (дата обращения: 05.10.2024).

29. UML Sequence Diagrams [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uml-diagrams.org/sequence-diagrams.html> (дата обращения: 05.10.2024).

05.10.2024).

30. Unified Modeling Language (UML) Diagrams [Электронный ресурс].
URL: <https://www.geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-introduction/> (дата обращения: 05.10.2024).

31. Visual Paradigm Online [Электронный ресурс]. URL:
<https://online.visual-paradigm.com/> (дата обращения: 05.10.2024).

32. What is FURPS+? [Электронный ресурс]. URL:
<https://www.coetl.com/furps-plus/> (дата обращения: 05.10.2024).

33. WordPress vs. other content management systems [Электронный ресурс].
URL: <https://www.namecheap.com/guru-guides/wordpress-vs-other-content-management-systems/> (дата обращения: 05.10.2024).

Приложение А

Код подключения плагина чат-бота к WordPress

```
<?php
/*
Plugin Name: Chatbot Plugin
Описание: Интеграция чат-бот сервиса с WordPress
*/
function chatbot_plugin_init() {
    // Добавить скрипт чат-бота в футер
    add_action('wp_footer', 'chatbot_plugin_script');
}
function chatbot_plugin_script() {
    ?>
    <script>
        // Инициализация чат-бот сервиса
        const chatbotApi = 'https://api.chatbot.com/init';
        const apiKey = 'YOUR_API_KEY';
        // Отправка запроса к чат-бот API
        fetch(chatbotApi, {
            method: 'POST',
            headers: {
                'Content-Type': 'application/json',
                'Authorization': 'Bearer ' + apiKey
            },
            body: JSON.stringify({
                'website_url': '<?php echo get_site_url(); ?>'
            })
        })
        .then(response => response.json())
        .then(data => {
            // Визуализация пользовательского интерфейса чат-бота
            const chatbotContainer = document.getElementById('chatbot-
container');
            chatbotContainer.innerHTML = data.html;
        })
        .catch(error => console.error('Error initializing chatbot:', error));
    </script>
    <div id="chatbot-container"></div>
    <?php
}
// Регистрация плагина
register_activation_hook(__FILE__, 'chatbot_plugin_init');
```

Рисунок А.1 – Код подключения плагина чат-бота к WordPress