

Аннотация

В рамках бакалаврской работы для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCCELL» было создано интернет-приложение специализирующейся на ремонте и техобслуживании. Этот инструмент стал ключом к автоматизации процессов, связанных с подачей и обработкой заявок. Для обеспечения точного соответствия требованиям, сперва был проведён тщательный анализ, который помог выявить как функциональные, так и дополнительные потребности системы. Для управления контентом был выбран WordPress, предпочтение которому было отдано из-за его совместимости с системой управления базами данных MySQL для хранения информации. Выбор последней был обоснован результатами сравнительного анализа различных СУБД.

Целью бакалаврской работы является разработка веб-приложения для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCCELL».

В бакалаврской работе решаются следующие задачи:

- провести анализ предметной области и существующих решений;
- провести моделирование бизнес-процессов, которые используются сейчас в организации;
- спроектировать элементы модели для исследуемого бизнес-процесса;
- разработать веб-приложение для службы ремонта и обслуживания;
- провести тестирование разработанного веб-приложения.

Бакалаврская работа имеет новизну и практическую значимость; работа состоит из введения, трех разделов, заключения, а также включает в себя список использованных источников и дополнительные материалы. Текст бакалаврской работы изложен на 61 странице. Текст работы иллюстрирует 18 таблиц и 22 рисунков.

Abstract

As part of the bachelor's thesis, an Internet application specializing in repair and maintenance was created for the repair and maintenance service of COSCOM-UCELL LLC. This tool became the key to automating processes related to the submission and processing of applications. To ensure precise compliance with the requirements, a thorough analysis was first conducted, which helped to identify both the functional and additional needs of the system. WordPress was chosen for content management; preference was given to it due to its compatibility with the MySQL database management system for storing information. The choice of the latter was justified by the results of a comparative analysis of various DBMS.

The goal of the bachelor's thesis is to develop a web application for the repair and maintenance service of COSCOM-UCELL LLC.

The following tasks are solved in the bachelor's thesis:

- conduct an analysis of the subject area and existing solutions;
- conduct a modeling of business processes that are currently used in the organization;
- design model elements for the business process under study;
- develop a web application for the repair and maintenance service;
- conduct testing of the developed web application.

The bachelor's thesis is novel and has practical significance; the work consists of an introduction, three sections, a conclusion, and also includes a list of references and additional materials. The text of the bachelor's thesis is presented on 61 pages. The text of the work is illustrated by 18 tables and 22 figures.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предметной области.....	9
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области	9
1.2 Концептуальное моделирование предметной области	12
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям.....	19
1.4 Постановка задачи на разработку веб-приложения службы ремонта и обслуживания	22
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»	25
Глава 2 Проектирование веб-приложения службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCCELL»	28
2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС.....	28
2.2 Логическая модель АИС и ее описание.....	29
2.3 Информационное обеспечение АИС.....	30
2.4 Проектирование базы данных АИС	32
2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС	35
Глава 3 Разработка и тестирование веб-приложения службы ремонта и обслуживания	37
3.1 Выбор архитектуры АИС	37
3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС	38
3.3 Выбор СУБД АИС	44
3.4 Разработка физической модели данных АИС	46
3.5 Разработка программного обеспечения АИС	51
3.6 Описание функциональности АИС	54
3.7 Тестирование программного проекта	59
Заключение	64
Список используемой литературы и используемых источников.....	66

Введение

Цифровые сервисы, которые работают в виде веб-приложений, обретают все большую значимость в современном бизнесе. Автоматизация рутинных задач, обеспечение широкого доступа к информации и интуитивно понятный интерфейс – все это способствует укреплению рыночных позиций компаний. Веб-приложения представляют собой гибкий инструмент для организации и предоставления разнообразного функционала пользователям [4].

В сфере телекоммуникаций основными критериями оценивания бизнеса являются оперативность и уровень обслуживания. Веб-решения позволяют достичь принципиально нового уровня эффективности. Именно от своевременного внедрения передовых информационных технологий во многом зависят темпы развития телекоммуникационных компаний.

Компания «COSCOM–UCELL», один из лидеров телекоммуникационного рынка. Он испытывает потребность в разработке специализированного веб-приложения для оптимизации процессов обслуживания абонентов. Такой формат взаимодействия позволит централизовать обработку клиентских запросов, улучшить коммуникацию между сотрудниками и клиентами, а также снизить операционные расходы.

Актуальность данного проекта обусловлена возрастающими ожиданиями клиентов в отношении качества и скорости обслуживания. Разработка веб-приложения позволит компании не только повысить эффективность внутренних бизнес-процессов, но и укрепить свои конкурентные позиции за счет повышения удовлетворенности абонентов. Анализ существующих на рынке решений подтверждает их востребованность. Однако недостаточная адаптация существующих продуктов к специфическим потребностям компании «COSCOM–UCELL» делает необходимой разработку индивидуального программного продукта.

Информационные технологии сегодня предоставляют эффективные инструменты для оптимизации бизнес-процессов, в том числе и в сфере обслуживания клиентов. Специально разработанное программное обеспечение позволяет существенно сократить время обработки заявок и повысить прозрачность их статуса. Интеграция такого приложения с существующими системами учета обеспечивает единую точку доступа к данным и упрощает их анализ. У компании «COSCOM–UCELL» большое количество абонентов, более миллиона человек. Именно по этой причине подобное решение является актуальным, учитывая ежедневный поток запросов на техническую поддержку.

Таким образом, создание специализированного веб-приложения для службы ремонта и обслуживания является стратегически важной задачей для компании «COSCOM–UCELL». Его внедрение позволит не только повысить качество обслуживания клиентов, но и оптимизировать внутренние процессы. Также веб-приложение позволит снизить операционные расходы и повысить конкурентные позиции на рынке.

Объектом исследования является деятельность службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCELL». Предметом исследования является процесс разработки веб-приложения для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCELL».

Целью работы является разработка веб-приложения для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCELL». Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ предметной области и существующих решений;
- провести моделирование бизнес-процессов, которые используются сейчас в организации;
- спроектировать элементы модели для исследуемого бизнес-процесса;
- разработать веб-приложение для службы ремонта и обслуживания;

– провести тестирование разработанного веб-приложения.

Представленная работа выполнена автором в качестве дипломного проекта по собственной инициативе и рекомендована кафедрой для реализации. Процесс создания основывается на комплексном подходе, включающем в себя детальный анализ области деятельности, разработку моделей для бизнес-операций, конструирование структуры информационных систем и тщательное испытание созданного программного обеспечения.

Бакалаврская работа строится на фундаменте, заложенном в работах как отечественных, так и иностранных специалистов, охватывающих темы разработки интернет-приложений и эффективности автоматизации процессов в бизнесе. В частности, были изучены работы Дронова В.А., Ковалева С.В., Косарева А.В., посвященные различным аспектам создания веб-приложений, а также исследования Гнеденко В.В., Прохоренка Н.А. в области проектирования информационных систем. Отдельное внимание уделялось работам Симдянова И.К. и Фрейна Б.А., посвященным проектированию и реализации современных баз данных.

Новизна данного исследования заключается в разработке веб-приложения, адаптированного к уникальным бизнес-процессам компании «COSCOM–UCELL».

Практическая значимость представленного исследования заключается в возможности непосредственного внедрения разработанного программного продукта для оптимизации сервисных процессов в компании. Предложенное решение позволит существенно повысить эффективность обслуживания клиентов и удовлетворить растущие требования современного рынка.

Первая глава дипломной работы посвящена детальному анализу предметной области. В ней проведен всесторонний анализ функционирования службы ремонта и обслуживания. Выявлены узкие места и разработаны модели существующих бизнес-процессов. На основе полученных данных обоснована необходимость автоматизации и сформулированы ключевые требования к разрабатываемому веб-приложению.

Во второй главе представлено подробное описание архитектуры и структуры проектируемого веб-приложения. Разработаны логическая и физическая модели информационной системы, а также определены оптимальные структуры данных и взаимосвязи между ними. Также сформулированы требования к техническому обеспечению, необходимому для эффективной работы системы.

Третья глава посвящена реализации и оценке качества разработанного программного продукта. В ней подробно описаны выбранные технологические решения, архитектура приложения и его функциональные возможности. Проведены всесторонние испытания, которые направлены на выявление и устранение возможных ошибок и недоработок. Результаты тестирования подтверждают достаточно высокую эффективность и надежность разработанного решения.

Глава 1 Анализ предметной области

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

ООО «COSCOM–UCELL» – это один из лидеров телекоммуникационного рынка Узбекистана. Он предоставляет большое количество услуг мобильной связи и доступа в интернет. Компания непрерывно работает над улучшением качества предоставляемых услуг. Она активно занимается развитием цифровой инфраструктуры и повышением уровня удовлетворенности клиентов. Согласно независимым исследованиям, UCELL признан лидером по скорости мобильного интернета в Узбекистане в 2024 году [39].

Организационная структура компании состоит из нескольких взаимосвязанных подразделений. Каждое из них выполняет свою специфическую функцию. Некоторые из них занимаются техническим обеспечением сети, другие разработкой новых продуктов и маркетинговых кампаний.

Служба ремонта и обслуживания является важным подразделением в компании. Основными задачами службы являются обеспечение бесперебойной работы телекоммуникационной инфраструктуры, оперативное устранение возникающих неисправностей, проведение плановых профилактических работ. Специалисты службы обеспечивают техническую поддержку абонентов. Они помогают им решать различные проблемы, которые связаны с использованием услуг связи [6].

Служба ремонта и обслуживания состоит из нескольких отделов. Они взаимодействуют между собой и с другими подразделениями компании. Отдел технической поддержки, занимается обработкой заявок, которые поступают от клиентов и сотрудников, их классификацией и назначением исполнителей. Отдел выездного ремонта, выполняет диагностику и устранение технических неисправностей на объектах связи. Склад запасных

частей и оборудования, отвечает за учет и своевременное пополнение технических ресурсов, которые необходимы для ремонта и обслуживания оборудования.



Рисунок 1– Структура отдела службы ремонта и обслуживания

Каждый отдел службы ремонта и обслуживания выполняет свою специфическую функцию. Однако их деятельность тесно взаимосвязана. Так, после первичной регистрации заявки в службе технической поддержки, она направляется на детальную диагностику. На основании полученных данных определяется характер неисправности и принимается решение о необходимости выезда специалиста на объект. В случае необходимости замены оборудования, отдел выездного ремонта согласовывает с отделом материально-технического обеспечения наличие необходимых запасных частей.

В настоящее время в компании «COSCOM–UCCELL» для управления процессами обслуживания клиентов используется набор разрозненных инструментов. К ним относятся электронные таблицы, корпоративные мессенджеры и телефонная связь. Такой подход существенно затрудняет контроль за выполнением заявок, сбор и анализ статистических данных, а также сильно страдает эффективное управление ресурсами службы.

Для оценки эффективности работы службы ремонта и обслуживания используются определенные показатели (таблица 1.1).

Таблица 1– Техничко-экономические показатели отдела

Показатель	Значение
Среднее время обработки заявки	2 часа
Доля устраненных неисправностей с первого обращения	85%
Количество выполненных заявок в месяц	1200
Количество выездных ремонтов в месяц	400
Среднее время реагирования на срочную заявку	30 минут
Процент внеплановых поломок после ремонта	менее 5%

Внедрение специализированного веб-приложения для службы ремонта и обслуживания позволит значительно оптимизировать ключевые бизнес-процессы. Автоматизация рутинных операций, таких как регистрация, обработка и отслеживание заявок, приведет к существенному сокращению времени реагирования на обращения клиентов. Повышение эффективности коммуникации между сотрудниками разных подразделений станет еще одним важным преимуществом новой системы. Централизованное хранение всей необходимой информации в единой базе данных обеспечит удобный доступ к данным для всех сотрудников и позволит вести детальный анализ эффективности работы службы. Автоматизированная система сбора и обработки статистических данных откроет новые возможности для принятия обоснованных управленческих решений. В результате внедрения такого решения компания сможет повысить качество обслуживания клиентов.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

Для формализации и глубокого анализа бизнес-процессов службы ремонта и обслуживания в рамках дипломного исследования предлагается использовать методологию IDEF0. Выбор этой методологии обусловлен ее эффективностью в визуализации структуры процессов, а также в выявлении взаимосвязей между различными этапами деятельности. IDEF0 позволит не только детально описать существующие процессы, но и выявить потенциальные узкие места и оптимизировать их [12].

Методология IDEF0 широко применяется в различных областях для моделирования сложных систем. Она основана на иерархическом разбиении процессов на более детализированные подуровни, что упрощает их анализ и дальнейшую автоматизацию. Ее применение в данном исследовании позволит создать детальную функциональную модель службы ремонта и обслуживания. Это модель станет основой для дальнейших разработок и улучшений. Основными элементами модели IDEF0 являются:

- функции (процессы), которые изображаются в виде блоков и описывают выполняемые действия;
- стрелки входных данных, представляющие ресурсы, информацию или объекты, необходимые для выполнения процесса;
- механизмы (исполнители), они указывают кто или что выполняет данную функцию (люди, системы, оборудование);
- выходные данные, они демонстрируют результаты выполнения процесса;
- управляющие воздействия, они влияют на выполнение процессов (правила, нормативные документы, программное обеспечение).

Для детального описания процессов службы ремонта и обслуживания в ООО «COSCOM–UCCELL» будет использован метод декомпозиции. Такой формат взаимодействия предполагает последовательное разделение сложных

процессов на более простые составляющие, что обеспечивает глубокое понимание структуры системы и выявление потенциальных проблемных зон, требующих автоматизации. Использование именно этой методологии позволит раскрыть все проблемные зоны исследуемого бизнес-процесса.

Применение методологии IDEF0 позволит создать логически организованную модель бизнес-процессов, которая станет основой для разработки веб-приложения. Это, в свою очередь, будет способствовать созданию системы, которая полностью отвечает потребностям компании, минимизирует дублирование процессов и повысит прозрачность и управляемость работы службы ремонта и обслуживания.

Моделирование бизнес-процессов службы ремонта и обслуживания ООО COSCOM – UCELL играет важную роль в выявлении ключевых этапов работы подразделения, анализе текущих процессов, поиске узких мест и определении возможностей для автоматизации [24].

В службе ремонта и обслуживания можно выделить несколько бизнес-процессов:

- регистрация и обработка заявок, которая состоит из нескольких подэтапов: прием обращений, назначение ответственных сотрудников и так далее;
- диагностика и устранение неисправностей, в том числе анализ проблем, определение необходимых ресурсов и проведение ремонтных работ;
- мониторинг и техническое обслуживание, то есть профилактическое обслуживание сетей и оборудования для предотвращения аварийных ситуаций;
- логистика запасных частей и оборудования, то есть обеспечение своевременного снабжения технических специалистов необходимыми материалами;

- анализ инцидентов и отчетность, подразумевает под собой формирование отчетов по устраненным неисправностям, выявление типичных проблем и оптимизация процессов.

Текущая схема работы бизнес-процесса регистрации и обслуживания заявок в службе ремонта и обслуживания состоит из следующих компонентов:

- регистрация заявки;

Клиент направляет запрос на устранение неисправности через телефонный звонок, электронную почту или личное обращение. Диспетчер фиксирует проблему в журнале заявок.

- диагностика проблемы;

Полученная заявка анализируется, определяется характер неисправности, при необходимости запрашивается дополнительная информация.

- назначение исполнителя;

После диагностики заявка передается сотруднику, который обладает соответствующей квалификацией и ресурсами для выполнения работ.

- выполнение работ;

Исполнитель выезжает на объект, проводит необходимые ремонтные или сервисные работы, оформляет отчетность.

- контроль качества;

После завершения ремонта производится проверка результата работ, а клиент подтверждает выполнение услуги.

- закрытие заявки.

При успешном выполнении всех этапов заявка закрывается, информация фиксируется в базе данных, а отчет направляется ответственным лицам.

Выявленные проблемы текущего процесса:

- отсутствие единой системы управления заявками приводит к потере данных и дублированию запросов;

- долгое время обработки заявок из-за ручного распределения задач между сотрудниками;
- ограниченные возможности для отслеживания статуса заявок и контроля выполнения работ;
- неудобство взаимодействия между сотрудниками и менеджерами, отсутствие единого канала связи.

Как уже было сказано выше, для оптимизации работы службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM – UCELL» был выбран бизнес-процесс регистрации и обработки заявок. Он имеет большое значение в деятельности подразделения, поскольку именно через него проходят все обращения клиентов. Эффективность его работы напрямую влияет на скорость и качество предоставляемых услуг, что делает его приоритетным для улучшения.

На рисунке 2 представлена контекстная диаграмма модели AS-IS, которая демонстрирует текущую схему обработки заявок в службе ремонта и обслуживания. Из диаграммы видно, что для регистрации и обработки заявок используется устаревший метод, основанный на применении текстовых редакторов и ручном ведении учета заявок.

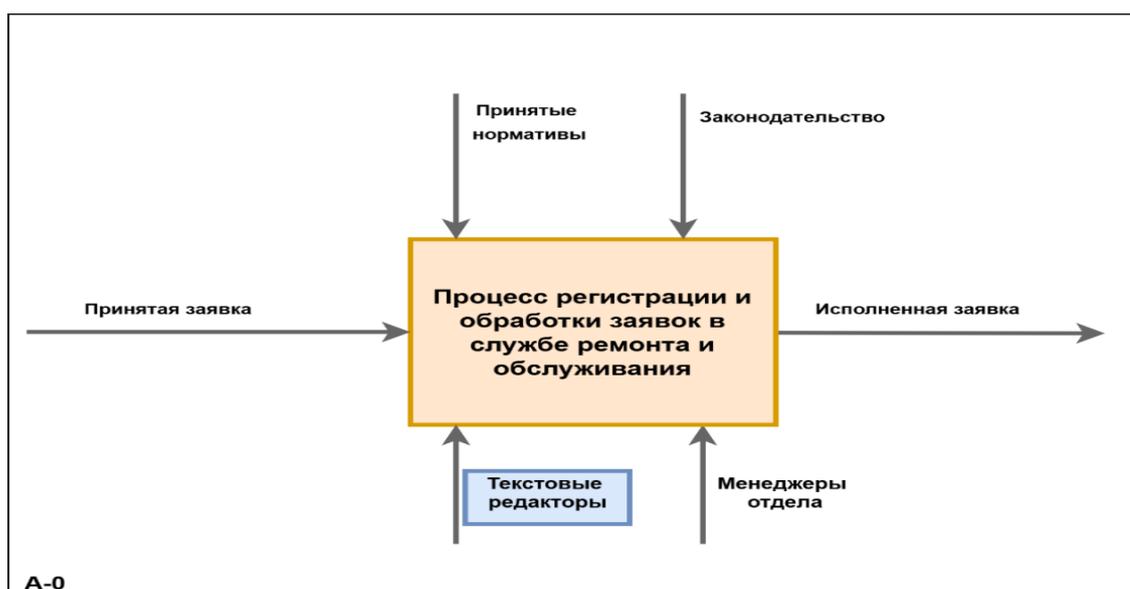


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма модели AS-IS

Обработка информации в службе ремонта и обслуживания ООО «COSCOM – UCELL» в настоящее время осуществляется с использованием документов, передаваемых по электронной почте или в печатном виде. Назначение исполнителей производится менеджерами вручную. Подобная организация процессов значительно увеличивает время обработки обращений и снижает прозрачность всего цикла [31].

На рисунке 3 представлена декомпозиция контекстной диаграммы AS-IS, подробно иллюстрирующая этапы обработки заявок и их взаимосвязи в текущей модели. Из данной диаграммы следует, что основным входным потоком является принятая заявка, тогда как выходным результатом служит исполненная заявка. Управляющее воздействие на процесс оказывают нормативные документы и законодательство, в то время как основными механизмами, обеспечивающими функционирование системы, выступают текстовые редакторы и менеджеры отдела, осуществляющие обработку данных в ручном режиме.

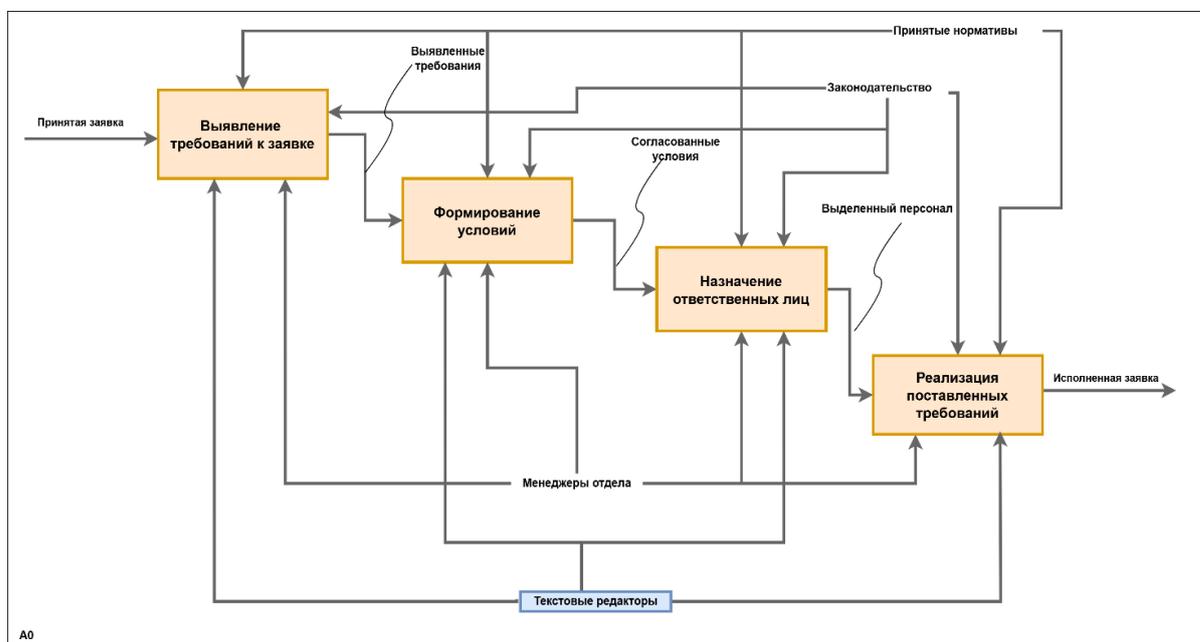


Рисунок 3 – Декомпозиции контекстной диаграммы AS IS

Основные этапы бизнес-процесса AS-IS:

- выявление требований к заявке – клиент передает информацию о неисправности менеджеру, который вручную фиксирует ее в текстовом файле;
- формирование условий – менеджер анализирует проблему, запрашивает уточняющие сведения и определяет необходимость дополнительных ресурсов;
- назначение ответственных лиц – менеджер вручную распределяет заявку среди сотрудников, передавая информацию через электронную почту или телефон;
- реализация поставленных требований – исполнитель выполняет работы, после чего отправляет отчет менеджеру для фиксации результата.

Существующие методы управления остаются недостаточно автоматизированными, что создает барьеры для адаптации к изменениям и увеличивает объем ручной работы. Для распределения задач среди сотрудников менеджеры применяют инструмент под названием «Таблица», но её возможностей не хватает для эффективного решения ряда актуальных задач компании.

Анализ текущего бизнес-процесса регистрации и обработки заявок в службе ремонта и обслуживания показал его низкую эффективность из-за использования устаревших методов управления заявками. Основные проблемы, выявленные в ходе анализа, заключаются в том, что сотрудники используют ручную обработку данных, также у них отсутствует централизованный контроль за всем процессом. Также отдельно можно выделить низкую прозрачность выполнения задач, высокий риск потери информации и значительные временные затраты на обработку заявок.

Появляется потребность в использовании автоматизированной системы, способной сократить время обработки запросов, уменьшить количество

однообразных задач, улучшить контроль выполнения и обеспечить более точный учет информации.

На базе имеющихся проблем предлагается разработка системы со следующими функциональными требованиями:

- регистрация и обработка заявок на ремонт и обслуживание;
- автоматическое назначение исполнителей и контроль выполнения задач;
- ведение истории заявок и формирование отчетности;
- возможность внутреннего общения сотрудников (форум, личные сообщения);
- доступ к обучающим материалам и инструкциям;
- панель администратора для управления пользователями и настройками.

Разрабатываемая система должна быть ориентирована на обеспечение удобного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса, адаптированного как для стационарных компьютеров, так и для мобильных устройств. Важно сосредоточиться на защите информации.

Система должна обладать высокой гибкостью и масштабируемостью. Она должна позволить легко адаптироваться к изменяющимся потребностям организации и легко интегрироваться с существующими корпоративными системами. Важнейшим требованием является высокая производительность. Доступность системы через веб-интерфейс позволяет исключить необходимость установки дополнительного программного обеспечения на клиентских устройствах [34].

Внедрение автоматизированной системы позволит оптимизировать бизнес-процессы службы ремонта и обслуживания, сократить время обработки заявок и повысить точность выполнения работ. Централизованное хранение данных и автоматизированный контроль над исполнением задач обеспечат прозрачность и подотчетность всех процессов. В результате,

компания сможет повысить качество обслуживания клиентов, снизить операционные расходы и укрепить свои позиции на рынке.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

Выбор программного обеспечения для оптимизации работы службы ремонта и обслуживания является серьёзной задачей, которая требует определенного анализа.

При выборе подходящего программного обеспечения следует учитывать следующие аспекты:

- решение должно быть способно охватывать весь процесс управления запросами от начала до конца;
- необходимо наличие функций, облегчающих взаимодействие и обмен информацией между сотрудниками внутри компании;
- важным критерием является высокая степень автоматизации рутинных задач, что позволяет снизить затраты времени и ресурсов;
- программное обеспечение должно быть адаптируемым и легко подстраиваться под изменяющиеся требования бизнеса;
- интерфейс должен быть интуитивным, удобным для пользователей, подходящим для работы на различных устройствах и обеспечивать комфорт при выполнении рабочих задач.

Для предотвращения несанкционированного доступа система обязана гарантировать надежную идентификацию пользователей, а также реализовать механизм периодического сохранения данных. Программное обеспечение должно быть совместимо с техническими параметрами используемой в организации инфраструктуры, включая аппаратуру и сопутствующие программы.

Комплексный анализ по указанным критериям позволит выбрать оптимальное программное решение, которое не только автоматизирует процессы обслуживания, но и повысит эффективность работы всей службы.

Современный рынок программного обеспечения предлагает богатый выбор решений для автоматизации процессов управления сервисами и обработки заявок. Среди наиболее популярных платформ можно выделить Jira Service Management, ServiceDesk Plus и 1С: Управление сервисным обслуживанием.

Все три системы обладают базовым функционалом, который необходим для эффективной организации работы службы поддержки. Однако каждая из них обладает уникальными характеристиками. Их необходимо изучить для того, чтобы можно было сделать определенные выводы:

- jira Service Management – это гибкая и масштабируемая платформа. Она позволяет автоматизировать широкий спектр процессов. Однако ее внедрение требует значительных инвестиций и глубоких технических знаний. Это может стать ограничением для небольших компаний или проектов с ограниченным бюджетом;
- serviceDesk Plus – это удобное и функциональное решение, которое, тем не менее, предъявляет высокие требования к аппаратным ресурсам и инфраструктуре [8];
- 1С: Управление сервисным обслуживанием интегрируется с другими продуктами семейства 1С, что удобно для предприятий, уже использующих эти решения. Однако система обладает ограниченной гибкостью и не всегда интуитивно понятным интерфейсом [16].

В таблице 2 показан сравнительный анализ выше описанных систем. Проведенный анализ показал, что существующие решения не в полной мере удовлетворяют требованиям службы ремонта и обслуживания. Основные проблемы связаны с высокой стоимостью лицензий, сложностью настройки или недостаточной гибкостью.

Ввиду специфики бизнес-процессов компании было принято стратегическое решение о разработке собственного веб-приложения. Такое решение позволит создать инструмент, идеально адаптированный под уникальные потребности организации.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика существующих разработок

Критерий	Jira Service Management	ServiceDesk Plus	1С: Управление сервисным обслуживанием
Функциональность	+	+	+
Автоматизация процессов	+	+	+
Гибкость и масштабируемость	+	+	–
Удобство интерфейса	+	+	–
Безопасность	+	+	+
Технические требования	Средние	Высокие	Низкие
Стоимость	Высокая	Средняя	Низкая

Разрабатываемое приложение будет обладать следующими ключевыми преимуществами:

- современный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс минимизирует необходимость длительного обучения сотрудников;
- система будет гибко настраиваться под существующие внутренние процессы, исключая избыточный функционал;
- веб-приложение обеспечит единую точку доступа для регистрации и управления всеми заявками и задачами, оптимизируя коммуникацию между сотрудниками;
- бесшовная интеграция с корпоративными системами позволит избежать дополнительных затрат на сторонние сервисы и API.

В результате внедрения данного решения компания получит эффективный инструмент для автоматизации процессов обработки заявок, что

приведет к повышению прозрачности, улучшению контроля над выполнением задач и оптимизации работы службы ремонта и обслуживания в целом.

1.4 Постановка задачи на разработку веб-приложения службы ремонта и обслуживания

Целью разработки веб-приложения для службы ремонта и обслуживания является оптимизация существующих бизнес-процессов и повышение общей эффективности подразделения. Анализ текущего состояния выявил ряд недостатков, которые новое программное решение призвано устранить [35].

Цель проекта: автоматизация процессов регистрации, обработки и контроля исполнения заявок на ремонт и техническое обслуживание.

Конкретные задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели:

- минимизация временных затрат на обработку каждой заявки и ускорение передачи ее на исполнение;
- снижение вероятности ошибок при регистрации и обработке заявок, обеспечение точного контроля за их исполнением;
- автоматизированный сбор и анализ данных о ремонтах, сроках выполнения и исполнителях для выявления трендов, и оптимизации процессов;
- создание единой платформы для учета и отслеживания всех заявок, что позволит улучшить взаимодействие между подразделениями компании.

Реализация данного проекта позволит не только повысить эффективность работы службы ремонта и обслуживания, но и создать надежную основу для дальнейшей цифровизации бизнес-процессов компании.

Разрабатываемое веб-приложение призвано автоматизировать ключевые бизнес-процессы службы ремонта и обслуживания. Его основная

функция – создание единой цифровой платформы, которая позволит оптимизировать работу подразделения и повысить эффективность обслуживания.

Можно выделить следующие ключевые функции системы:

- автоматизированный прием, регистрация и обработка заявок на ремонт и техническое обслуживание, включая их классификацию по типам и приоритетам;
- назначение ответственных сотрудников на выполнение работ с учетом их квалификации и загруженности;
- мониторинг сроков выполнения заявок, автоматическое уведомление ответственных лиц о приближении дедлайнов и изменениях статуса;
- ведение подробной истории заявок, формирование отчетов о выполненных работах, выявлении наиболее частых проблем и анализе эффективности работы службы;
- возможность интеграции с другими информационными системами компании для обеспечения бесшовной работы.

Дополнительные возможности:

- интуитивно понятный веб-интерфейс для всех категорий пользователей, позволяющий легко взаимодействовать с системой;
- возможность прикрепления файлов, фотографий и комментариев для детального описания проблемы и упрощения коммуникации между исполнителями;
- отслеживание текущего статуса каждой заявки и визуализация прогресса выполнения работ;
- централизованное хранение информации об оборудовании, его технических характеристиках и истории ремонтов;
- надежная система защиты данных с разграничением доступа для различных категорий пользователей.

Внедрение такого решения позволит значительно сократить время обработки заявок, повысить точность и прозрачность выполнения работ, а также создать единую информационную среду для всех участников процесса.

Функциональность разрабатываемого веб-приложения будет ограничена рамками корпоративной сети. Необходимо будет обеспечить надежную защиту данных и интегрировать систему с уже существующими информационными системами компании.

Архитектура системы будет основана на современных веб-технологиях, что позволит обеспечить доступ к данным через любой веб-браузер. В качестве технологического стека планируется использование высокопроизводительного фреймворка для разработки веб-приложений с поддержкой API и надежной системы управления базами данных, способной масштабироваться под растущие нагрузки.

Ключевые аспекты архитектурного проектирования:

- конструкция системы должна предусматривать возможность легкого добавления или изменения функционала, минимизируя необходимость значительных изменений в уже существующем коде;
- веб-приложение обязано обеспечивать одинаково стабильную работу на разных платформах и устройствах, создавая единое взаимодействие для пользователей;
- передача информации внутри системы должна быть максимально защищенной, опираясь на современные технологии шифрования;
- решение должно быть спроектировано так, чтобы его можно было без труда подключить к действующим корпоративным системам, обеспечивая стабильный и непрерывный обмен информацией.

Разрабатываемое решение должно быть гибким и настраиваемым, чтобы соответствовать специфическим требованиям различных подразделений компании. Кроме того, система должна быть масштабируемой, чтобы

обеспечить возможность ее дальнейшего развития и внедрения на других объектах.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»

Проведенный анализ существующей системы обработки заявок позволил выявить ее слабые стороны и сформулировать требования к будущей, оптимизированной системе. В результате был разработан целевой бизнес-процесс (ТО-ВЕ), отражающий желаемый порядок работы службы ремонта и обслуживания.

На рисунке 4 изображена схема, которая наглядно показывает, как новая система способствует взаимодействию между всеми участниками процесса. Эта схема отображает интеграцию веб-приложения в уже существующую среду бизнеса и определяет его роль и функциональность в этом контексте.



Рисунок 4 – Контекстная диаграмма модели ТО-ВЕ

На рисунке 5 показано детализированное представление контекстной диаграммы, демонстрирующее этапы выполнения операций по обработке

заявок. На этой диаграмме наглядно показаны все автоматизированные операции, которые будут реализованы в новой системе, а также точки взаимодействия между различными участниками процесса.

В основе целевой модели лежит принцип максимальной автоматизации процессов обработки заявок. Такое взаимодействие направлено на устранение ручных операций и минимизацию человеческого фактора. В отличие от текущей модели, где информация разрознена и передается различными способами, новая система предлагает единую цифровую платформу для регистрации, отслеживания и анализа всех заявок.

Несмотря на то, что логика выполнения работ остается неизменной (регистрация, обработка, выполнение, завершение), существенно меняется инструмент взаимодействия между сотрудниками. Вместо бумажных носителей, электронной почты и устных согласований все данные будут консолидированы в веб-приложении, обеспечивая прозрачность и контроль на всех этапах обработки заявок.

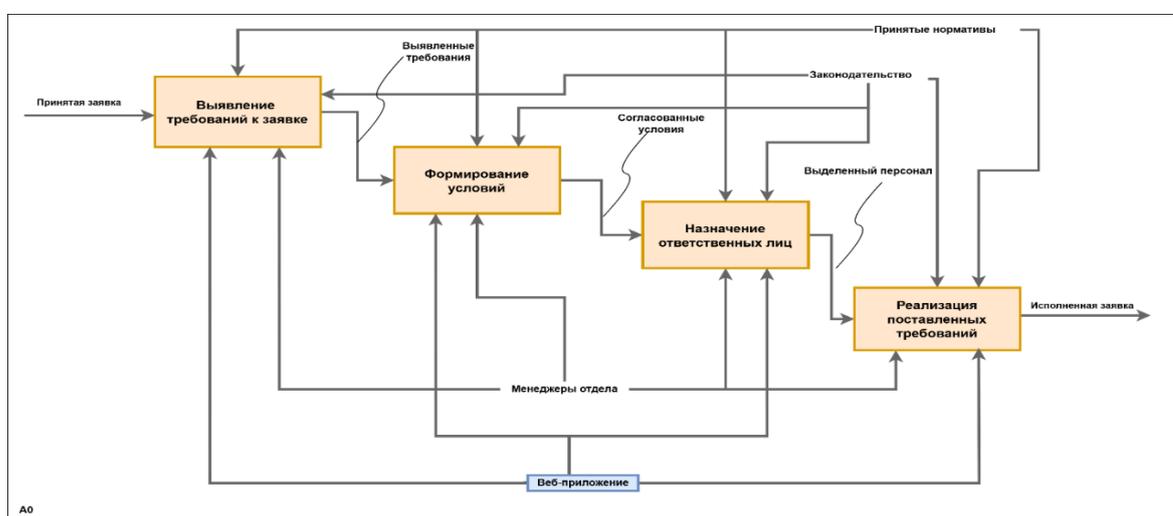


Рисунок 5 – Декомпозиции контекстной диаграммы TO BE

Ключевые отличия новой модели:

- все заявки регистрируются через единый веб-интерфейс, исключая ошибки при ручном вводе данных;
- вся информация о заявке (статус, сроки, ответственные лица) доступна в режиме реального времени, обеспечивая прозрачность и контроль над выполнением работ;
- встроенные инструменты аналитики позволяют оценить эффективность работы службы, выявить узкие места и оптимизировать процессы.

Таким образом, внедрение веб-приложения не только автоматизирует рутинные операции, но и повышает эффективность работы службы ремонта и обслуживания за счет улучшения координации, прозрачности и доступности информации.

Согласно вышеизложенному можно сделать вывод что в первой главе представлен детальный анализ существующей системы ремонта и обслуживания. Были выявлены ее ключевые недостатки, такие как низкая скорость обработки заявок, дублирование данных и значительная зависимость от человеческого фактора. На основе анализа текущего состояния была разработана модель «КАК ЕСТЬ» (AS-IS).

Проведенный обзор существующих на рынке программных решений показал, что ни одно из них не полностью удовлетворяет специфическим потребностям организации. Это обусловило необходимость разработки собственного веб-приложения, которое позволит автоматизировать ключевые бизнес-процессы, повысить их эффективность и прозрачность. В рамках этого этапа были определены функциональные и технические требования к разрабатываемой системе.

На основе выявленных потребностей была создана целевая модель бизнес-процесса (TO-BE), отражающая желаемое состояние системы после внедрения веб-приложения. Автоматизация рутинных операций позволит значительно сократить время обработки заявок, повысить точность данных.

Глава 2 Проектирование веб-приложения службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCCELL»

2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС

В качестве языка моделирования для проектирования автоматизированной информационной системы (АИС) был выбран UML (Unified Modeling Language). Этот выбор обусловлен универсальностью и гибкостью UML, позволяющего создавать детальные и наглядные модели сложных систем. UML предлагает богатый набор диаграмм, которые позволяют визуализировать как статические аспекты системы (классы, объекты, структуры данных), так и динамические (последовательности действий, взаимодействия между компонентами).

Использование UML в процессе разработки обеспечивает ряд преимуществ:

- UML является отраслевым стандартом, что облегчает коммуникацию между разработчиками и позволяет создавать документацию, понятную широкому кругу специалистов;
- благодаря разнообразию диаграмм UML позволяет создавать модели различной степени детализации, от общего представления системы до описания отдельных классов и методов;
- графический формат UML делает модели более наглядными и понятными, что упрощает восприятие информации и выявление потенциальных проблем на ранних этапах разработки;
- большинство современных инструментов для разработки программного обеспечения поддерживают UML, что позволяет автоматизировать многие рутинные задачи и повысить производительность разработчиков.

Таким образом, выбор UML в качестве языка моделирования для нашего проекта позволяет создать прочную основу для дальнейшей разработки, обеспечивая высокое качество, гибкость и масштабируемость конечного продукта.

2.2 Логическая модель АИС и ее описание

Логическая модель автоматизированной информационной системы (АИС) представляет собой концептуальное описание функциональности веб-приложения для службы ремонта и обслуживания. Для визуализации взаимодействия пользователей с системой была разработана диаграмма прецедентов (рисунок 6).



Рисунок 6 – Диаграмма прецедентов

Диаграмма прецедентов демонстрирует, что система ориентирована на два основных типа пользователей: сотрудников и менеджеров. Сотрудники, как правило, исполнители работ, имеют ограниченный набор функций:

просмотр текущих задач, доступ к справочной информации, участие в обсуждениях и создание заявок.

Менеджеры же обладают более широким спектром полномочий. Они отвечают за управление системой, в том числе за создание и редактирование задач, настройку параметров системы, управление пользователями и распределение задач между исполнителями. Менеджеры являются ключевыми фигурами в обеспечении эффективной работы службы.

Представленная логическая модель четко определяет роли и обязанности пользователей, а также описывает основные сценарии их взаимодействия с системой. Это позволяет создать ясное представление о функциональности будущей системы и служит основой для дальнейшей разработки.

2.3 Информационное обеспечение АИС

В процессе проектирования веб-приложения для службы ремонта и обслуживания применяются различные системы классификации и кодирования, обеспечивающие единообразие и структурированность данных. Использование общепринятых стандартов, таких как ОКУД и ОКОПФ, позволяет интегрировать разрабатываемую систему с другими информационными системами предприятия и повысить точность обработки данных.

Для идентификации объектов в системе используется комбинация порядковой и иерархической нумерации. Порядковая нумерация присваивает каждому объекту уникальный идентификатор, обеспечивая его однозначную идентификацию. Иерархическая классификация позволяет группировать объекты по категориям, что упрощает поиск и анализ данных. В некоторых случаях для более детальной классификации могут использоваться комбинированные коды, включающие в себя дополнительные атрибуты, например, дату создания или код подразделения.

При разработке системы особое внимание уделяется удобству работы пользователя. Форматы кодирования и структура экранных форм выбираются таким образом, чтобы минимизировать вероятность ошибок при вводе данных и обеспечить максимальную наглядность информации. Для обеспечения актуальности и достоверности данных, классификаторы хранятся в централизованном реестре, доступ к которому имеют уполномоченные пользователи.

Входная информация представляется первичными документами, данные из которых заносятся в приложение.

Нормативно-справочная информация – это информация, которая относится к классу учетно-постоянной, то есть, в течении большого промежутка времени меняется достаточно редко.

Напротив, оперативная информация – это информация, которая относится к разряду динамической.

Входная информация представляет из себя ту информацию, которая вносится в программу для дальнейшей ее обработки и получению результата. Входная информация берется из первичных документов.

Входными документами системы будут являться данные по отделам и сотрудникам ООО «COSCOM-UCELL», а также текущие задачи, которые менеджерами службы ставятся перед сотрудниками.

К информации (как входной, так и выходной), используемой при решении задачи, предъявляются следующие требования:

- полнота, т.е. в состав информации должны входить вся совокупность данных, необходимых для решения задачи;
- минимальность по составу входящих в информацию данных, т.е. в ней не должно содержаться лишних ненужных сведений или излишне детализированных данных.

К нормативно справочной информации в проектируемой программе относится информация о работающих сотрудниках.

Оперативная информация – это информация о текущих результатах работы сотрудников ООО «COSCOM-UCELL».

Результатная информация в разрабатываемой системе состоит из данных, получаемых в результате выполнения запросов пользователей, формирования отчетов. Эта информация представлена в виде отчетных документов, файлов и экранных форм. Полученные материалы облегчают доступ к данным и их интерпретацию.

Экранная форма «Зарегистрированные пользователи системы» отображает список всех пользователей системы с их именами, контактными данными, статусами учетных записей и ролью администратор, редактор (менеджер), подписчик (клиент).

Экранная форма «Полученные заявки» отображает перечень заявок, включая ID заявки, имя клиента, описание задачи, дату создания, комментарий клиента, его личные данные для связи. При нажатии на кнопку «Экспортировать в CSV» формируется отчет в формате .csv, с которым можно работать отдельно.

Для сотрудников экранные формы позволяют отслеживать статус их заявок и взаимодействовать с отделом через интерфейс. Для менеджеров предоставляют инструменты для управления заявками, анализа данных и формирования отчетов.

Таким образом, результатная информация системы представлена в виде отчетов, файлов и экранных форм, которые обеспечивают удобство использования, повышают прозрачность и улучшают управляемость бизнес-процессами.

2.4 Проектирование базы данных АИС

Выбор подходящей модели данных для автоматизированной информационной системы (АИС) – это фундаментальное решение, определяющее структуру и организацию хранимых данных. В рамках данного

проекта был выбран реляционный подход, благодаря его гибкости, возможности эффективного управления связанными данными и широкой поддержке в различных системах управления базами данных (СУБД).

Создание базы данных включает несколько ключевых стадий. Сначала разрабатывается концептуальная модель, которая визуально отображает основные объекты и их взаимосвязи. После этого формируется логическая структура — определяется организация таблиц, типы данных и ключевые элементы. Завершающим шагом является физическое проектирование, когда структура базы данных адаптируется под конкретную систему управления базами данных (СУБД) [14].

Процесс разработки базы данных можно рассматривать как переход от общего описания информационной структуры предметной области в текстовой форме к строгому формализованному представлению объектов этой области в рамках выбранной модели.

Финальной задачей при разработке является создание определенной базы данных. Поскольку этот процесс является трудоемким, его разумно разбить на несколько последовательных шагов, каждый из которых завершает отдельный этап работы [5].

Этап концептуального (инфологического) проектирования заключается в создании семантической информационной модели, которая отражает суть предметной области на самом общем уровне. При этом эта модель не привязана ни к конкретной системе управления базами данных, ни к определенной модели данных.

Основная задача данного этапа — разработка концептуальной структуры данных, опираясь на восприятие предметной области пользователями.

Объект информации представляет собой комплексное описание определенного элемента (будь то процесс, физический объект или явление), которое включает в себя набор взаимосвязанных характеристик. Для наглядного представления такого описания следует использовать ER-

диаграмму, или, другими словами, информационную модель, которая будет включать атрибуты каждой сущности. Подробное изображение данной модели можно найти на рисунке 7. В рамках рассматриваемого проекта применяется внутренняя база данных WordPress, которая должна включать информацию о работниках и отслеживать процессы, относящиеся к назначению новых задач.

Выбор модели данных для автоматизированной информационной системы (АИС) — фундаментальное решение, определяющее структуру и принципы организации хранимых данных. В рамках данного проекта был выбран реляционный подход, благодаря его гибкости и способности эффективно управлять взаимосвязанными данными. Реляционные базы данных позволяют выполнять сложные запросы и обеспечивают целостность информации.

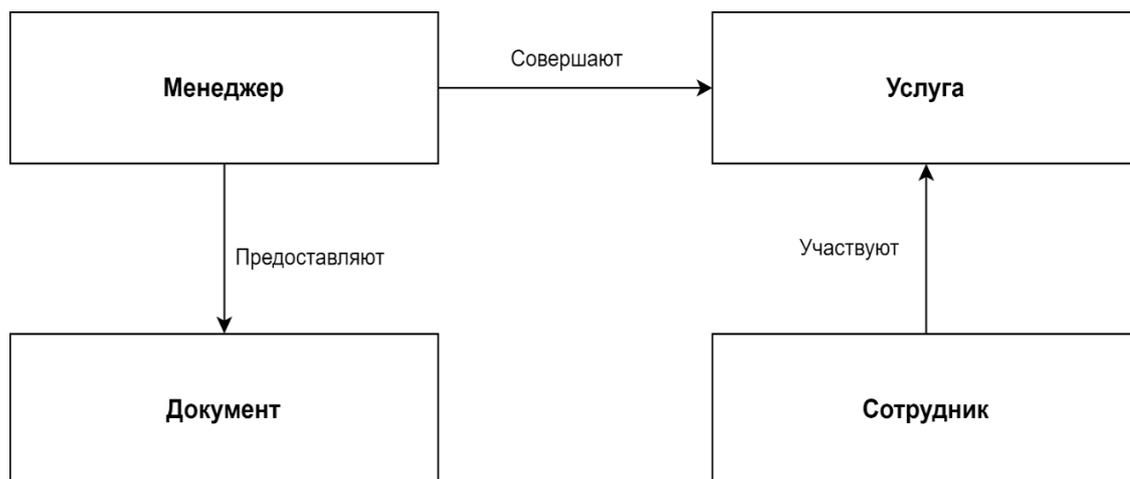


Рисунок 7 – Доменная модель бизнес-слоя

В качестве платформы для хранения данных было выбрано встроенное решение для управления базами данных, предоставляемое системой WordPress. Это решение было выбрано благодаря ряду преимуществ: тесная интеграция с веб-приложением, наличие готовых механизмов аутентификации пользователей и возможность расширения функциональности с помощью плагинов. Использование WordPress позволяет ускорить разработку и

обеспечить гибкую настройку базы данных под конкретные потребности проекта.

2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС

Для того чтобы проект был реализован успешно, крайне важно иметь подходящее техническое оборудование, которое включает в себя компьютерный блок, экран, клавиатуру, указывающее устройство и печатающее устройство. В процессе выбора компьютера основное внимание уделяется его надежности, цене, эффективности работы и объему доступной памяти, что является ключом к успешной реализации проекта. В зависимости от функционала и предназначения, компьютеры делятся на универсальные, ориентированные на решение определенных задач и специализированные [11].

При подборе компьютера обращают внимание на параметры, среди которых важны быстродействие, размер оперативной памяти и емкость накопителя. Система, описанная в данном проекте, требует устройства с характеристиками, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Используемый компьютер

Процессор	Intel i5 11500 3000 MHz
Количество физических процессоров	4
Количество логических процессоров	4
Оперативная память	DDR 8 ГБ
Жесткий диск	IDE SeaGate 512 GB
Видеокарта	возможность выделения из ПО до 1 ГБ
Сетевой адаптер	Marvell Yukon 88E8001/8003/8010 PCI Gigabit Ethernet Controller
Монитор	Proview MA782KC PL00018 24"
Клавиатура	Logitech KB 250 PC/2
Мышь оптическая	Logitech M-SBF96 Optical Wheel

Для выполнения задач, связанных с деятельностью службы ремонта и обслуживания компании ООО «COSCOM-UCCELL», оптимальным решением станут персональные компьютеры. Они характеризуются доступной ценой, достаточной производительностью, устойчивой работой и приемлемым объемом памяти, что делает их универсальными для использования как в корпоративной среде, так и в юридических отделах. Согласно вышеизложенного можно сделать вывод что вторая глава посвящена детальному анализу и проектированию веб-приложения для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM-UCCELL». В ходе исследования были выбраны оптимальные технологические решения, позволяющие создать эффективную и масштабируемую систему.

Для визуализации и формализации процессов взаимодействия пользователей с системой была выбрана унифицированная нотация моделирования UML.

Особое внимание было уделено информационному обеспечению системы. Были определены необходимые классификаторы и системы кодирования, обеспечивающие единообразие и структурированность данных. Для хранения информации была выбрана реляционная база данных MySQL, интегрированная с платформой WordPress. Такое решение позволило оптимизировать процесс разработки и обеспечить гибкость системы. Были сформулированы требования к техническому обеспечению, гарантирующие бесперебойную работу системы.

Глава 3 Разработка и тестирование веб-приложения службы ремонта и обслуживания

3.1 Выбор архитектуры АИС

В качестве архитектурного решения для автоматизированной информационной системы (АИС) службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM–UCCELL» была выбрана классическая трехзвенная архитектура «клиент-сервер». Данный подход предполагает разделение системы на три основных компонента: клиентский интерфейс, сервер приложений и базу данных. На рисунке 8 представлена диаграмма пакетов UML, визуализирующая архитектуру системы. Она наглядно демонстрирует, как отдельные компоненты взаимодействуют друг с другом и как организована структура системы в целом. Такое графическое представление упрощает понимание архитектуры и облегчает процесс разработки.

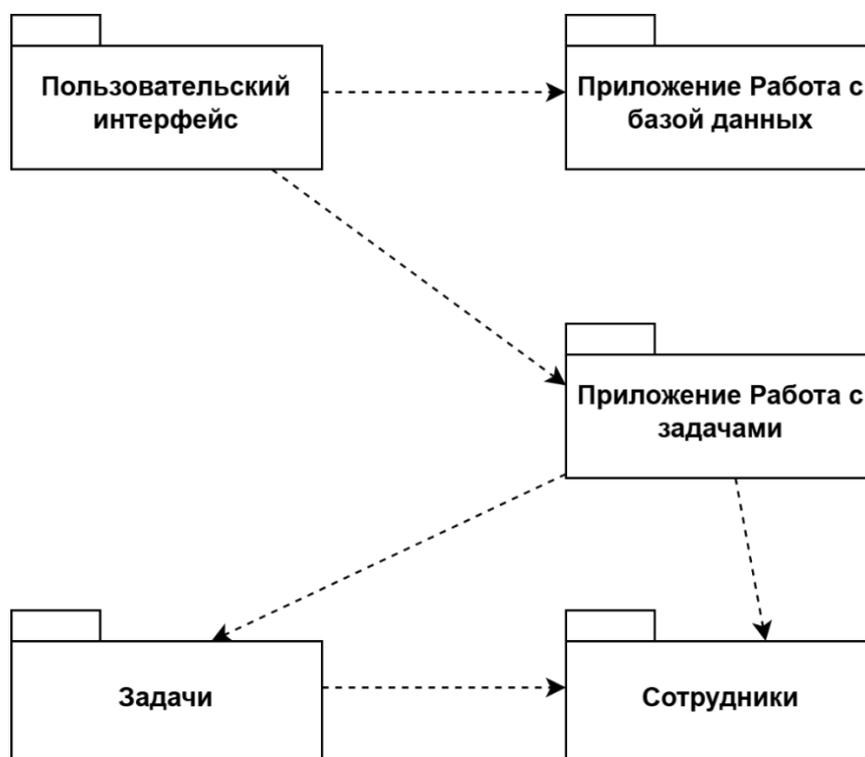


Рисунок 8 – Диаграмма пакетов

Такое разделение позволяет повысить масштабируемость, надежность и удобство сопровождения системы. Каждый компонент может развиваться независимо, что упрощает процесс внесения изменений и добавления новых функций.

3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС

Программные обеспечения, известные как CMS (Content Management Systems), разработаны для того, чтобы упростить процесс создания, редактирования и размещения контента в сети, сокращая при этом технические требования и усилия со стороны пользователей. Эти инструменты нашли своё применение в различных сферах, включая интернет-магазины, блоги и другие типы веб-приложений.

Основная задача CMS — сделать техническую сторону работы с контентом более простой и доступной, давая возможность сосредоточиться на качестве и создании контента.

В системах управления контентом (CMS) редактирование контента осуществляется через пользовательский интерфейс, аналогичный текстовому редактору, который обладает функциями форматирования текста, управления медиафайлами и организации контента. Вся информация в CMS структурирована и хранится в базе данных, облегчая доступ и управление данными. CMS предлагает множество тем и шаблонов для настройки дизайна сайта, что позволяет адаптировать его под индивидуальные требования [10].

Благодаря установке различных расширений и модулей, сайт можно превратить в многофункциональную платформу, включив в него возможности интернет-магазина, инструменты для работы с социальными медиа и системы внутреннего поиска. В CMS системе управления пользователями администраторы могут определять различные уровни доступа и роли, что упрощает управление правами пользователей. Кроме того, CMS автоматизирует процессы, связанные с публикацией и техническим

обслуживанием контента, такие как обновления, резервное копирование и безопасность [25, 27, 30].

CMS значительно облегчает управление веб-сайтом, разделяя содержание от технических деталей публикации. Это позволяет создателям контента сосредоточиться на качестве и привлекательности материалов. В процессе работы с CMS веб-разработчики настраивают сайт и предоставляют доступ к административной панели и базам данных владельцам сайтов. Это дает им возможность самостоятельно управлять и обновлять контент, адаптируя сайт к изменениям в бизнес-потребностях [13].

Платные версии CMS предоставляют дополнительные преимущества, включая профессиональную поддержку от разработчиков системы, что обеспечивает оперативное решение технических вопросов и проблем. Пользователи платных систем также получают регулярные обновления, исправляющие ошибки и вводящие новые функции и расширенные настройки в соответствии с лицензионным соглашением, что позволяет тонко настроить систему под уникальные потребности предприятия.

С другой стороны, бесплатные CMS предоставляют привлекательную возможность использования системы без необходимости вносить лицензионные платежи, что делает их доступными для малого бизнеса или стартапов. Бесплатные версии также предоставляют возможность проведения независимого аудита безопасности, что важно для организаций, стремящихся к обеспечению высокого уровня защиты данных [23, 32].

Для разработчиков и конечных пользователей CMS является инструментом с модульной структурой, позволяющим адаптировать функциональность под индивидуальные требования и уменьшающим риск технических ошибок за счет использования заранее проверенных компонентов.

Благодаря поддержке многоязычности и гибкости к региональным особенностям, CMS популярны во всем мире. Сообщества разработчиков и пользователей активно сотрудничают, обмениваются знаниями и

разрабатывают новые расширения, что способствует легкому решению текущих задач [7].

Одной из значительных проблем является невозможность доступа к исходному коду, что затрудняет проведение полноценного аудита системы на предмет скрытых функций. Детальный анализ различных популярных CMS представлен в таблице 4.

Обеспечение безопасности при использовании CMS является приоритетным заданием. Необходимость регулярных обновлений системы и её компонентов, таких как плагины, темы и модули, диктуется потребностью устранения уязвимостей и повышения защиты. Регулярное внедрение обновлений и создание резервных копий данных баз данных и систем управления контентом играют критическую роль в сохранении безопасности информации [21].

В случаях возникновения проблем или атак, сайт может быть восстановлен из резервной копии. Однако безопасность CMS также зависит от правильной настройки системы, качества хостинговых услуг и применяемых мер безопасности.

Контент-менеджмент системы (CMS) значительно облегчают процесс работы с контентом, делая его интуитивно понятным и доступным даже для пользователей без глубоких знаний в области программирования. Это демократизирует процесс создания и управления веб-контентом, позволяя более широкому кругу людей вносить свой вклад в интернет-пространство.

Таблица 4 – Сравнительный анализ CMS

CMS	Joomla!	WordPress	1c-bitrix	Drupal
Описание	Бесплатная CMS использует PHP и MySQL	Бесплатная CMS использует PHP и MySQL	Коммерческая CMS, цена в зависимости от конфигурации	Бесплатная CMS использует PHP и MySQL
Удобство для контент-менеджера		+	+	
Удобство для разработчика			+	
Качество визуального редактирования			+	+
Готовность к большим объемам контента			+	
Решение нетиповых задач			+	
Функциональность	+		+	+
Встроенные модули	+	+	+	+
CMS	Joomla!	WordPress	1c-bitrix	Drupal
Поддержка мультимедийного контента		+	+	
Расширенная статистика		+	+	
Поддержка ЧПУ	+	+	+	+
Менеджер рассылки	+		+	+
Надежность			+	
Скорость работы		+	+	

Drupal, одна из таких систем, была запущена в 2001 году и с тех пор зарекомендовала себя как платформа за множеством эстетически привлекательных и функциональных веб-сайтов, используемых по всему миру. Эта платформа особенно ценится за свою гибкость и мощные возможности настройки, что делает её популярной среди разработчиков и дизайнеров [3, 16, 26].

Активное сообщество пользователей и разработчиков Drupal играет важную роль в развитии и поддержке этой платформы [2]. Оно не только систематически выпускает обновления для улучшения функциональности и повышения безопасности платформы, но и регулярно организует конференции каждые два года. Мероприятия такого рода открывают отличные перспективы для обсуждения актуальных тенденций в веб-разработке, установления новых связей и обмена опытом. Здесь участники имеют шанс делиться знаниями, совместно искать ответы на сложные технические вопросы и укреплять профессиональные навыки, что помогает всем сторонам двигаться вперёд и развиваться [14].

«1С-Битрикс» специализируется на создании корпоративных сайтов и порталов, при этом поддерживая работу с различными реляционными базами данных, включая MSSQL, MySQL и Oracle. Платформа совместима с операционными системами как Linux, так и Windows, что делает её универсальным решением для широкого спектра бизнес-приложений [28].

WordPress, запущенный в 2003 году, быстро стал лидером среди открытых платформ для веб-разработок благодаря своей универсальности и доступности. Эта платформа привлекла миллионы пользователей благодаря интуитивно понятному интерфейсу, который упрощает процессы создания и управления контентом. WordPress особенно популярен среди блогеров, малого бизнеса и индивидуальных пользователей. Платформа предоставляет множество плагинов и тем, благодаря которым можно без труда изменить дизайн и возможности сайта. Пользователи могут настроить проект под свои

индивидуальные задачи, добавляя такие опции, как инструменты для SEO, контактные формы или фотогалереи [1, 33, 38].

Динамичное и многочисленное сообщество WordPress объединяет пользователей и разработчиков, активно обмениющихся опытом и оказывающих взаимоподдержку. Встроенные функции платформы способствуют улучшению SEO-эффективности, а специализированные SEO-расширения дополнительно повышают видимость сайта в поисковых системах. WordPress облегчает создание многоязычных сайтов, предоставляя средства для управления контентом на разных языках и упрощая перевод страниц и записей [36, 37].

Подробное сравнение преимуществ и ограничений WordPress, а также анализ его эффективности по сравнению с другими системами управления контентом представлены в таблице 5 [5].

Таблица 5 – Преимущества и недостатки WordPress

Преимущества WordPress	Недостатки WordPress
Простота использования	Необходимость знания PHP
Удобное меню	Шаблоны зачастую имеют схожий вид, из-за чего нередко появляется потребность в создании уникального дизайна.
Большое сообщество	Сайты, созданные на WordPress, весьма уязвимы для DoS-атак, что указывает на проблемы с обеспечением их безопасности.
Готовые шаблоны (большой выбор)	-
Дополнительные модули, предлагаемые в широком ассортименте, дают возможность значительно расширить возможности создаваемого веб-ресурса.	-

WordPress широко применяется для создания разнообразных типов веб-приложений, например, блогов, новостных порталов, корпоративных сайтов, а также интернет-магазинов. Его высокая популярность связана с несколькими ключевыми факторами: гибкость платформы, простота использования даже для начинающих пользователей и активная поддержка обширного сообщества

разработчиков. Благодаря этим качествам, WordPress уверенно удерживает позиции лидера среди систем управления контентом на международном уровне [9, 19].

Платформа отлично подойдет тем, кто хочет с минимальными вложениями запустить сайт и при этом оставить простор для последующей доработки и настройки под свои запросы. Разнообразие доступных тем и плагинов позволяет легко изменять внешний вид и добавлять новые функции на сайт.

Проведенный анализ показал, что для разработки веб-приложения для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM-UCCELL» наибольшим образом подходит система управления контентом WordPress.

3.3 Выбор СУБД АИС

Для реализации автоматизированной информационной системы рассматриваются несколько систем управления базами данных (СУБД), включая PostgreSQL, SQLite и Microsoft SQL Server.

PostgreSQL – мощная объектно-реляционная СУБД с поддержкой ACID-транзакций, расширяемостью и надежными механизмами репликации, что делает её подходящей для высоконагруженных систем. SQLite – легковесная встроенная база данных, не требующая отдельного сервера, что делает её удобной для небольших приложений. Microsoft SQL Server – коммерческая реляционная СУБД с высоким уровнем безопасности и интеграцией с экосистемой Microsoft, но требует значительных ресурсов и лицензирования [11].

MySQL, известная своей простотой и эффективностью, играет ключевую роль в работе различных веб-платформ, включая популярную систему WordPress. Благодаря своей скорости, стабильности и удобству, она заслужила статус одной из лидирующих реляционных СУБД в мире. В экосистеме WordPress MySQL отвечает за хранение и обработку данных, что

напрямую влияет на производительность и надежность платформы. Сравнительные характеристики СУБД представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительный анализ СУБД

СУБД	Тип	Масштабируемость	Простота настройки	Лицензия
MySQL	Реляционная	Высокая	Средняя	Open Source
PostgreSQL	Объектно-реляционная	Высокая	Сложнее MySQL	Open Source
SQLite	Встраиваемая	Низкая	Очень простая	Open Source
MS SQL Server	Реляционная	Высокая	Сложная	Коммерческая

MySQL играет центральную роль в управлении данными на платформе WordPress, обрабатывая всю информацию, связанную с вашим сайтом, включая детали пользователей, посты, комментарии и системные настройки. Все эти данные хранятся на сервере баз данных. В WordPress MySQL применяет структурированный метод управления данными, создавая различные таблицы для каждого типа информации, такие как данные пользователей, записи блога и комментарии, что обеспечивает организованное и систематическое хранение данных [11, 15, 38].

Взаимодействие WordPress с базой данных MySQL осуществляется через SQL-запросы, которые позволяют проводить множество операций, включая выборку, вставку, обновление и удаление информации. Эти запросы критически важны для того, чтобы информация из MySQL была корректно извлечена и отображена на вашем сайте, когда пользователь переходит на определённую страницу [18, 20, 29].

Чтобы улучшить работу веб-сайтов, сочетание WordPress с MySQL применяет разные стратегии оптимизации. Эти стратегии включают в себя кэширование данных для уменьшения загрузки серверов при однотипных

запросах, настройку индексов для более быстрого поиска и организации данных, а также детальную оптимизацию структуры баз данных, что способствует более эффективному распределению и управлению ресурсами. Эти оптимизационные меры делают MySQL неотъемлемой частью в разработке динамичных и мощных веб-приложений на платформе WordPress, способствуя улучшению общей функциональности и производительности сайта [17, 22].

В заключение, детальный обзор преимуществ и ограничений MySQL представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Преимущества и недостатки MySQL

Преимущества MySQL	Недостатки MySQL
Легок в использовании	Проблематика касается нестабильности системы, особенно при обработке некоторых специфических задач, таких как работа со ссылками и выполнение транзакций.
Проект с открытым исходным кодом, предоставляющий свободный доступ к программному обеспечению через интернет.	Низкая масштабируемость
Низкая цена	Функциональность зависит от дополнений

Выбор остановлен на MySQL, поскольку эта СУБД встроена в WordPress, который используется в проекте, обеспечивая оптимальную совместимость и упрощая интеграцию.

3.4 Разработка физической модели данных АИС

Процесс физического проектирования включает в себя разработку детального плана реализации базы данных, определение способов хранения и методов извлечения информации. На иллюстрации 9 представлена типичная схема базы данных, используемая WordPress.

В основе WordPress лежит реляционная модель, где информация упорядочена в виде таблиц. На диаграмме отражены таблицы, задействованные в рамках текущего проекта.

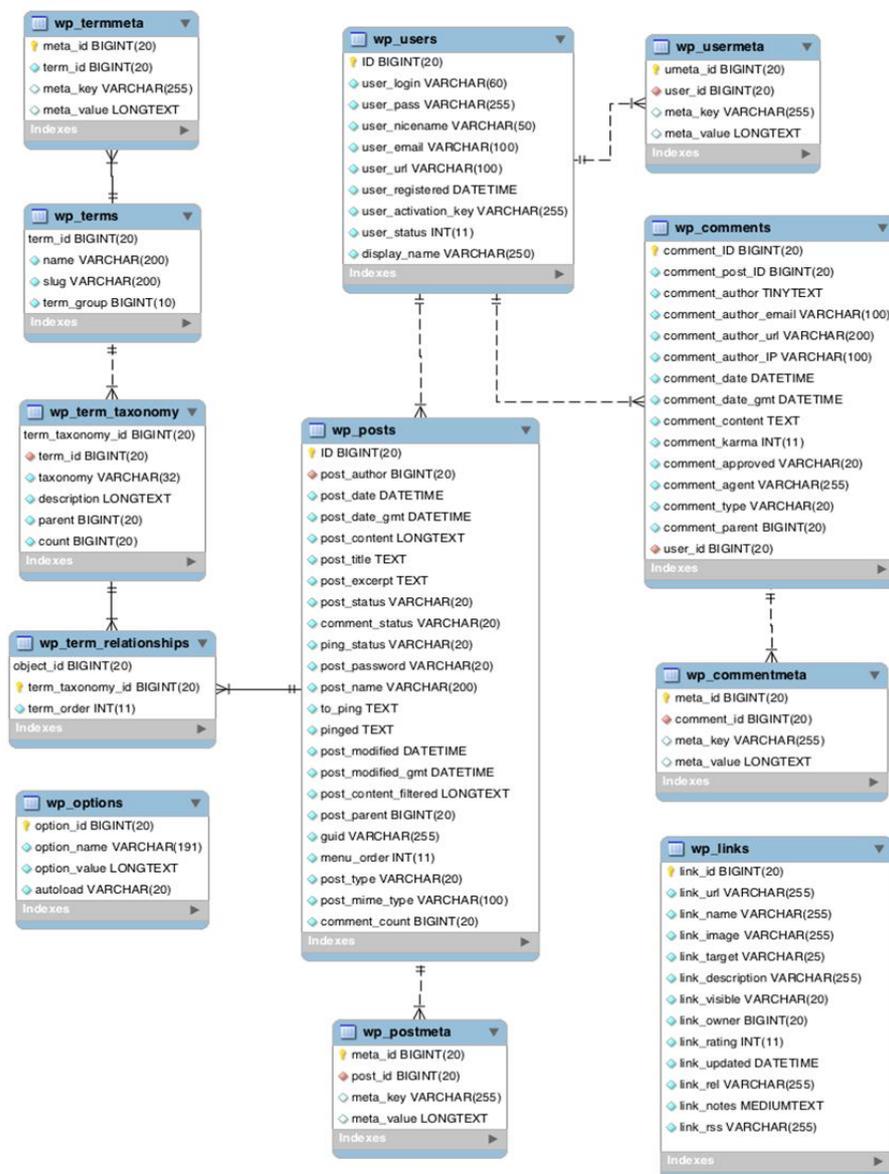


Рисунок 9 – Физическая модель базы данных

Каждая таблица состоит из строк (записей) и столбцов (полей) для хранения определенных данных.

Физическая структура базы данных представлена ниже (таблицы 8-15). Оно состоит из коробочной части самого WordPress на базе MySQL.

Таблица 8 – Структура таблицы WP_COMMENTMETA

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
meta_id	bigint(20)	Нет	
comment_id	bigint(20)	Нет	0
meta_key	varchar(255)	Да	NULL
meta_value	longtext	Да	NULL

Таблица 9 – Структура таблицы WP_COMMENTS

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
comment_ID	bigint(20)	Нет	
comment_post_ID	bigint(20)	Нет	0
comment_author	tinytext	Нет	
comment_author_url	varchar(200)	Нет	
comment_author_IP	varchar(100)	Нет	
comment_date	datetime	Нет	0000-00-00 00:00:00
comment_date_gmt	datetime	Нет	0000-00-00 00:00:00

Таблица 10 – Структура таблицы WP_OPTIONS

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
option_id	bigint(20)	Нет	
option_name	varchar(191)	Нет	
option_value	longtext	Нет	
autoload	varchar(20)	Нет	yes

Таблица 11– Структура таблицы WP_POSTMETA

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
meta_id	bigint(20)	Нет	
post_id	bigint(20)	Нет	0
meta_key	varchar(255)	Да	NULL
meta_value	longtext	Да	NULL

Таблица 12 – Структура таблицы WP_LINKS

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
link_id	bigint(20)	Нет	
link_url	varchar(255)	Нет	
link_name	varchar(255)	Нет	
link_image	varchar(255)	Нет	
link_target	varchar(25)	Нет	
link_description	varchar(255)	Нет	
link_visible	varchar(20)	Нет	Y
link_owner	bigint(20)	Нет	1
link_rating	int(11)	Нет	0
link_updated	datetime	Нет	0000-00-00 00:00:00
link_rel	varchar(255)	Нет	
link_notes	mediumtext	Нет	
link_rss	varchar(255)	Нет	

Таблица 13 – Структура таблицы WP_TERM_RELATIONSHIPS

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
object_id	bigint(20)	Нет	0
term_taxonomy_id	bigint(20)	Нет	0
term_order	int(11)	Нет	0

Таблица 14– Структура таблицы WP_POSTS

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
ID	bigint(20)	Нет	
post_author	bigint(20)	Нет	0
post_date	datetime	Нет	0000-00-00 00:00:00
post_date_gmt	datetime	Нет	0000-00-00 00:00:00
post_content	longtext	Нет	
post_title	text	Нет	
post_excerpt	text	Нет	
post_status	varchar(20)	Нет	publish

Таблица 15 – Структура таблицы WP_TERM_TAXONOMY

Столбец	Тип	Null	По умолчанию
term_taxonomy_id	bigint(20)	Нет	
term_id	bigint(20)	Нет	0
taxonomy	varchar(32)	Нет	
description	longtext	Нет	
parent	bigint(20)	Нет	0
count	bigint(20)	Нет	0

При каждом обращении пользователя к сайту на платформе WordPress, происходит установление соединения между серверным кодом (PHP) и базой данных. Данные для подключения, как правило, хранятся в конфигурационном файле WordPress (wp-config.php). Каждый пользовательский запрос на получение определенного контента (например, страницы, записи, информации о профиле) приводит к формированию SQL-запроса. Этот запрос направляется в базу данных, которая извлекает и возвращает необходимые данные. Аналогично, при внесении изменений

пользователем (создание новой записи, редактирование профиля) данные записываются в соответствующие таблицы базы данных.

3.5 Разработка программного обеспечения АИС

На рисунке 10 показана схема сценария диалога, которая помогает определить ключевые элементы, их содержание и взаимосвязь между ними. Такой сценарий позволяет проанализировать функции, выделить их структуру и установить порядок взаимодействия. Кроме того, он служит основой для выбора инструментов, необходимых для организации работы с программным обеспечением.

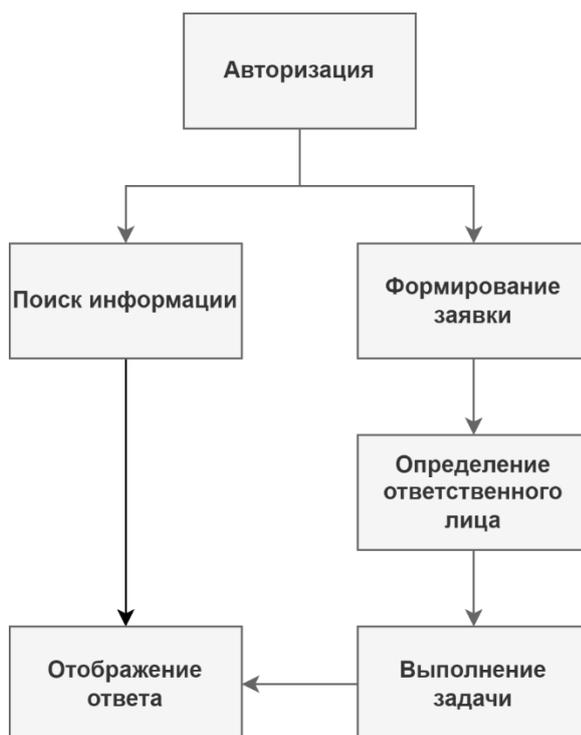


Рисунок 10 – Сценарий диалога

Используя дерево функций как методологический подход, можно глубже понять и визуализировать как структурированы и как взаимосвязаны различные функции внутри системы. Этот инструмент помогает увидеть

иерархию от общей функции, расположенной на самом верху, к более специфическим подфункциям и далее к ещё более конкретным элементам, организованным под ними. Отображение такой структуры иерархии является ключевым для анализа функциональности системы, что облегчает понимание того, как пользователи взаимодействуют с системой, основываясь на представленном сценарии. Функциональные возможности сайта принято классифицировать на основные и служебные, что также наглядно иллюстрируется с помощью дерева функций, пример которого можно увидеть на рисунке 11.

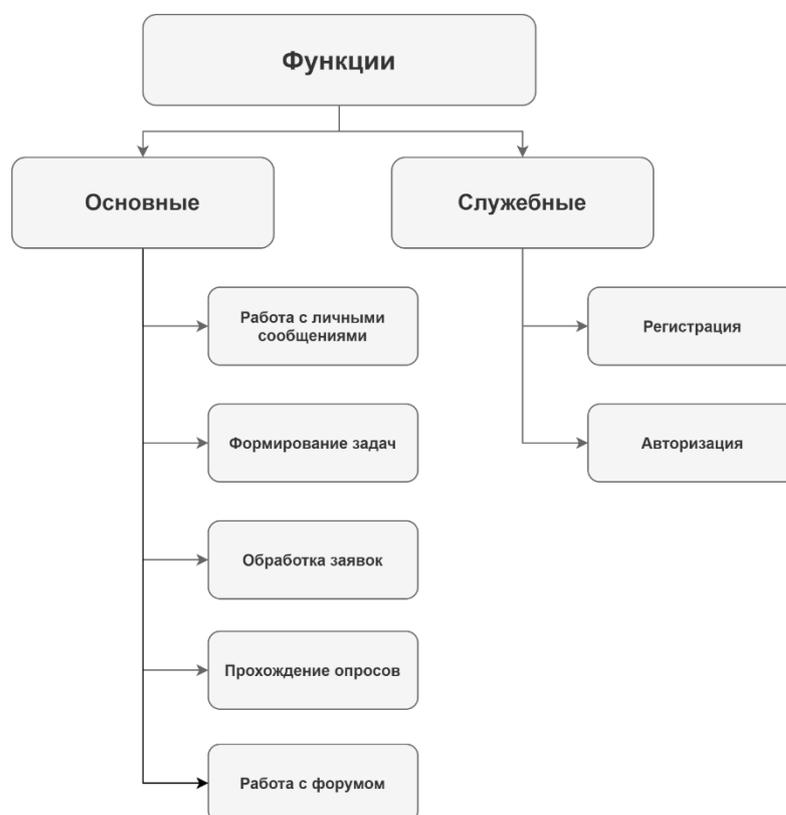


Рисунок 11 – Дерево функций

Из схемы видно, что система состоит из модуля авторизация, заявки и панели управления.

До того, как приступить к созданию сервиса, было выполнено подключение к хостингу через регистрацию на handyhost. Следующий шаг

заключался в установке CMS через специальный раздел в административном интерфейсе. После успешной установки системы управления содержимым, был осуществлён ряд настроек для начальной конфигурации сайта. Важно отметить, что на этапе разработки можно было воспользоваться бесплатным доменом, предоставляемым хостингом.

К сожалению, стандартной темы оказалось недостаточно для реализации всех задуманных функций, что потребовало поиска альтернативного решения в виде другого шаблона. Этот этап предварялся входом в систему управления сайтом для авторизации.

Для настройки проекта вебсайта основные параметры были настроены через административный интерфейс. Чтобы получить доступ к этой панели, необходимо было дописать к адресу сайта «/wp-admin» и затем аутентифицироваться с использованием учетных данных пользователя.

Выбор пал на тему «NepalBuzz» для оформления сайта, поскольку она идеально подходила для выполнения поставленных задач. Редактирование и добавление контента происходило через специальный текстовый редактор, доступный в административной панели.

Целью создания меню на веб-ресурсе было предоставление пользователю простой и интуитивно понятной навигационной системы.

Используя плагин Contact Form 7 для WordPress, сайт обогатился возможностью внедрения формы для связи через использование шорткодов, что обеспечивает удобное размещение этой формы в предпочтительных разделах веб-страницы. Этот плагин предоставляет простой и удобный способ добавления функциональных и настраиваемых форм обратной связи без необходимости знаний в области программирования. Contact Form 7 используется для создания форм, через которые пользователи могут отправлять сообщения администраторам сайта, оставлять свои контактные данные, запрашивать информацию или выполнять другие действия, требующие взаимодействия с веб-сайтом.

Contact Form 7 создает и управляет формами. Плагин предоставляет интуитивно понятный интерфейс, в котором пользователи могут добавлять различные поля в форму, такие как текстовые поля, поля для электронной почты, выпадающие списки, чекбоксы и радиокнопки. Эти поля можно настраивать в соответствии с конкретными требованиями, определяя их обязательность, формат и другие параметры. Это позволяет создавать формы, которые точно соответствуют нуждам пользователя и специфике сайта.

Следующим шагом будет создание Contact Form 7 кода, который вы должны будете разместить на нужной странице вашего сайта для отображения формы обратной связи. Эта форма станет доступной для пользователей сайта.

Благодаря своей удобной настройке и высокой степени надежности, Contact Form 7 пользуется большой популярностью. Он обеспечивает эффективный процесс сбора данных от пользователей, упрощая взаимодействие между веб-сайтом и его посетителями.

3.6 Описание функциональности АИС

В окне настройки WordPress были произведены изменения внешнего облика сайта и его интерфейсной структуры. Иллюстрация 12 демонстрирует, как в итоге выглядит главная страница.

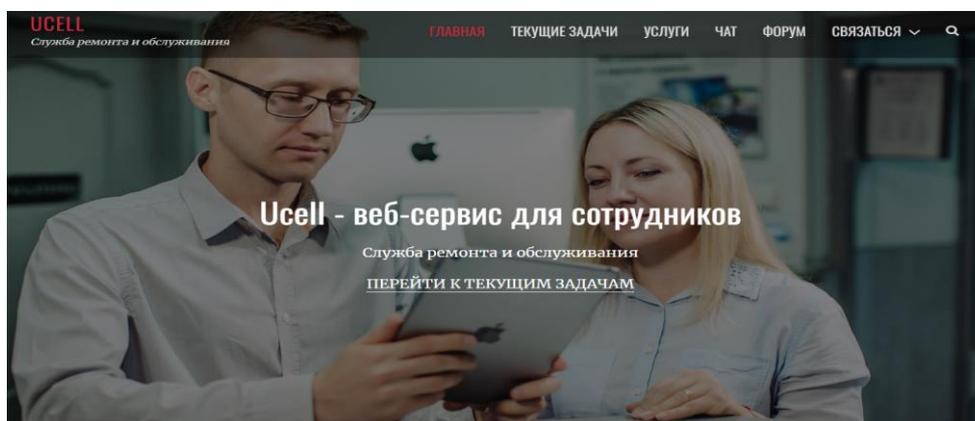


Рисунок 12 – Главная страница сайта

Рисунок 13 представляет собой раздел «Форум», используемый сотрудниками для обмена мнениями по рабочим вопросам. На странице 14 изображён раздел, где отображены задачи, сформулированные руководителем. Примеры кода отдельных модулей приведены в приложении А и Б, с детализацией в таблицах А.1 и Б.2.

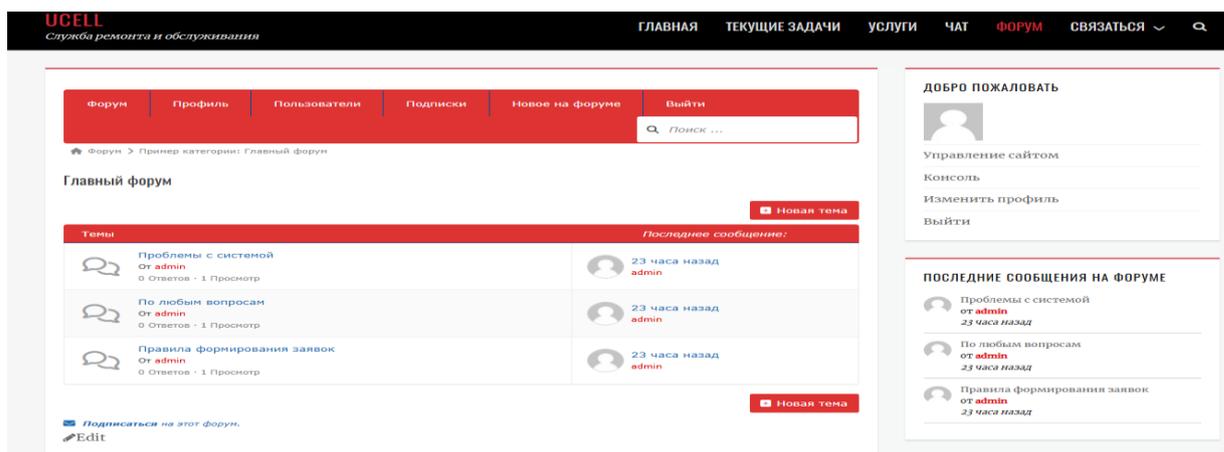


Рисунок 13 – Страница «Форум»



Рисунок 14 – Текущие задачи

В веб-приложении участники классифицируются по различным категориям, каждая из которых обладает своим набором задач, привилегий и ограничений, как отображено на рисунке 15.

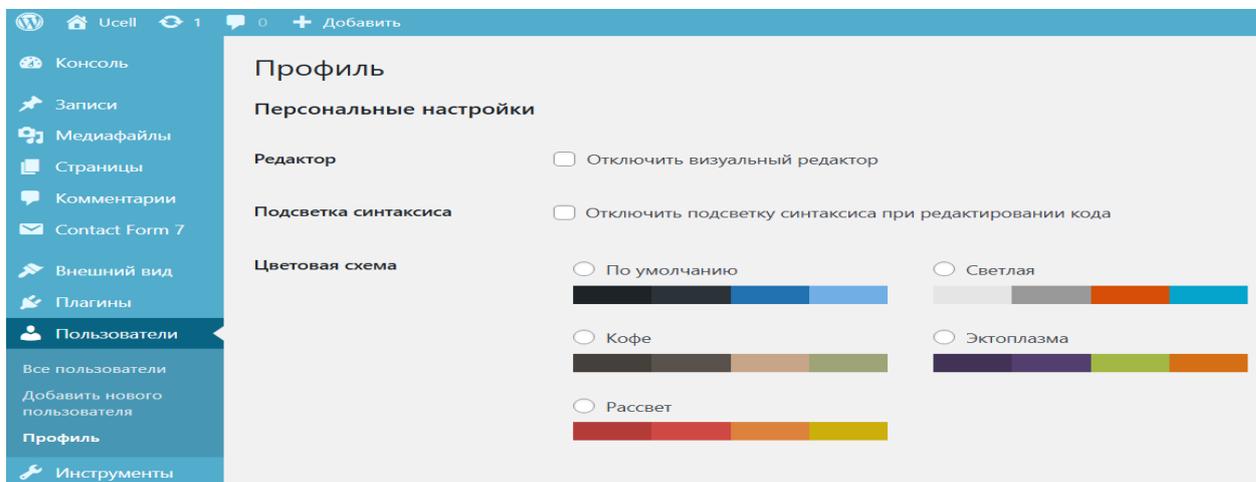


Рисунок 15 – Профиль пользователей

Администратор сайта на платформе WordPress обладает широким набором возможностей и функций, которые позволяют ему управлять всеми аспектами сайта. Административная панель WordPress предоставляет доступ ко всем необходимым инструментам для создания, настройки и обслуживания сайта. Вот подробный обзор функционала, доступного администратору WordPress:

- администратор может добавлять новые записи и страницы, редактировать существующие, а также управлять их содержимым с помощью визуального редактора или редактора кода;
- организация контента с помощью категорий и меток для улучшения навигации, и структуры сайта;
- загрузка и управление изображениями, видео, аудио и другими файлами через медиабiblioteca;
- администратор может добавлять новых пользователей, редактировать их профили, назначать роли и права доступа;

- настройка ролей (администратор, редактор, автор, участник, подписчик) с различными уровнями прав доступа к функциям сайта;
- выбор и настройка внешнего вида сайта с помощью тем. Администратор может просматривать, устанавливать и активировать темы из репозитория WordPress или загружать свои;
- использование встроенного кастомайзера для настройки внешнего вида сайта, включая изменение цветов, шрифтов, виджетов, меню и других элементов дизайна.

Пользователи могут общаться между собой и обмениваться файлами. Всё взаимодействие происходит на странице «Чат» (рисунок 16). Диалоговая форма была развернута с помощью плагина Better Messages.

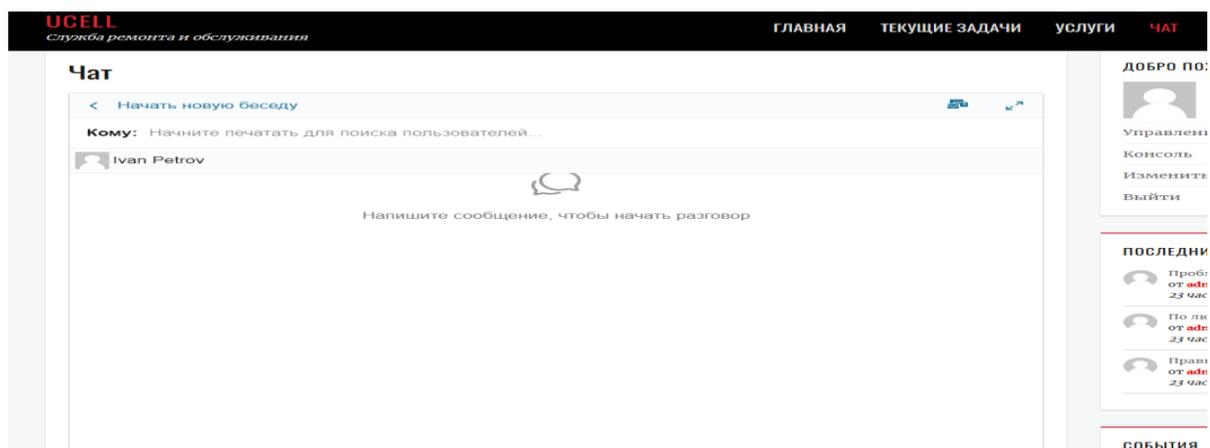


Рисунок 16 – Создание диалога

Администратор может следить за обновлениями плагинов и своевременно их устанавливать для обеспечения безопасности и улучшения функционала. Администратор может обновлять ядро WordPress до последней версии для обеспечения безопасности и получения новых функций.

Зарегистрированные пользователи системы показаны на рисунке 17. Здесь можно увидеть список всех пользователей системы с их именами, контактными данными, статусами учетных записей и ролями.

Пользователи [Добавить нового пользователя](#)

Все (2) | Администратор (1) | Подписчик (1) |
 Роли форума: Пользователи (1) | Модераторы (0) | Администраторы (1) | Banned (0) |
 Группы пользователей форума Пример группы пользователей (0)

Действия Применить Изменить роль на... Изменить

<input type="checkbox"/>	Имя пользователя ↕	Имя	Email ↕	Роль
<input type="checkbox"/>	admin	—	admin45637@rambler.ru	Администратор
<input type="checkbox"/>	Ivan Petrov	—	depeleh413@gocasin.com	Подписчик
<input type="checkbox"/>	Имя пользователя ↕	Имя	Email ↕	Роль

Рисунок 17 – Зарегистрированные пользователи системы

Все полученные заявки показаны на рисунке 18. Здесь показываются заявки, которые получены через форму обратной связи.

Массовые действия Применить Экспортировать CSV

<input type="checkbox"/>	Name	Email	Tel 304	Message
<input type="checkbox"/>	Дмитрий	dima@rambler.ru	77566436	Работа с обновлением драйверов сети завершена.
<input type="checkbox"/>	Иван	ivan@mail.ru	73278759875	Проблемы на улице Абая с роутером
<input type="checkbox"/>	Name	Email	Tel 304	Message

Массовые действия Применить Экспортировать CSV

Рисунок 18 – Полученные заявки

На странице администратора отображается общий список документов, созданный из заявок, отправленных через форму обратной связи. Для реализации этой возможности была использована надстройка «CFDB7».

3.7 Тестирование программного проекта

Для обеспечения качества разрабатываемой системы было принято решение о проведении функционального тестирования. Данный метод позволяет системно оценить соответствие реализованных функций заявленным требованиям и выявить возможные отклонения в работе системы.

Функциональное тестирование охватывает весь спектр функциональных возможностей системы, включая регистрацию пользователей, обработку заявок, управление задачами и взаимодействие с базой данных. Тестирование проводится на основе тщательно разработанных тест-кейсов, моделирующих различные сценарии использования системы.

Выбор функционального тестирования обусловлен его эффективностью в обнаружении ошибок, которые могут повлиять на пользовательский опыт. Кроме того, возможность автоматизации значительной части тестовых сценариев позволяет ускорить процесс тестирования и повысить его надежность.

Было проведено функциональное тестирование разработанного веб-приложения. Тестирование проводилось по некоторым сценариям (таблицы 16,17,18,19).

Таблица 16 – Проверка доступности веб-сайта

Идентификатор тест-варианта	1
Набор входных данных	Адрес веб-сайта: http://ucell-site58583.onhh.ru/
Ожидаемые результаты	Открытие веб-сайта
Выполняемые действия	Открыть браузер Ввести http://ucell-site58583.onhh.ru/ Нажать «Enter»

На рисунке 19 показан скриншот открытого сайта по ссылке. Данный тест показывает работоспособность хостинга и доступность веб-приложения по домену.

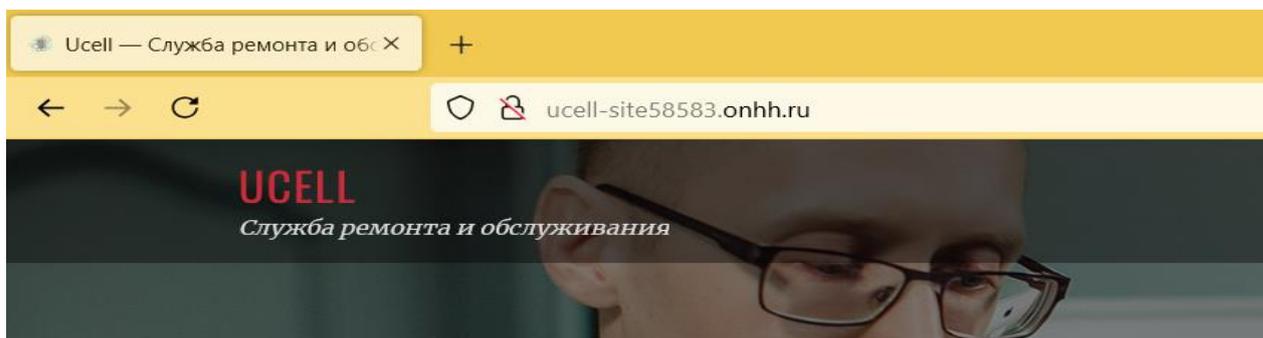


Рисунок 19 – Открытие сайта по ссылке

Таблица 17 – Отправка заявки

Идентификатор тест-варианта	2
Набор входных данных	Адрес веб-сайта: http://ucell-site58583.onhh.ru/
Ожидаемые результаты	На почту пришло письмо с подтверждением
Выполняемые действия	Открыть браузер Ввести http://ucell-site58583.onhh.ru/?page_id=26 Перейти на форму обратной связи Заполнить Нажать на кнопку «Отправить»

На рисунке 20 показано сообщение, которое появляется после того, как заявка была успешно отправлена. Данный тест показал, что форма отправки заявок работоспособна.

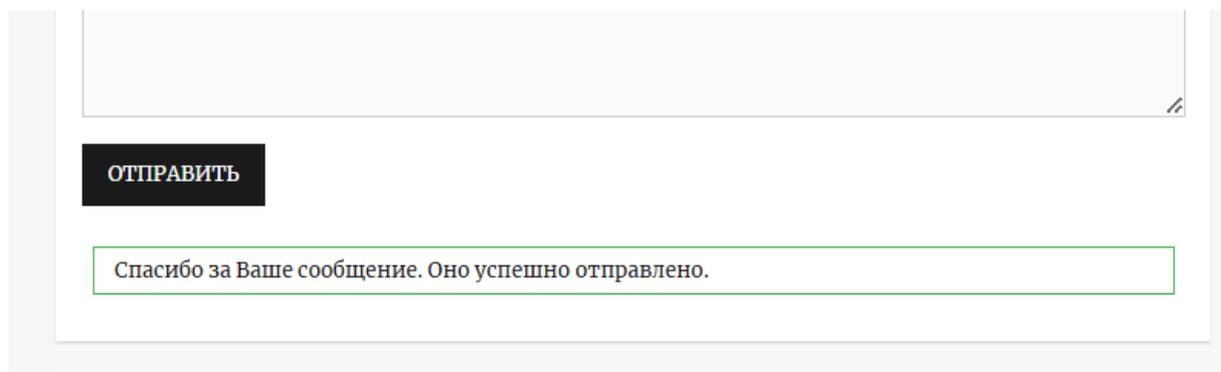


Рисунок 20 – Сообщение об отправке заявки

Таблица 18 – Проверка работоспособности форума

Идентификатор тест-варианта	3
Набор входных данных	Адрес веб-сайта: http://ucell-site58583.onhh.ru/
Ожидаемые результаты	Сообщение добавлено
Выполняемые действия	Открыть браузер Ввести http://ucell-site58583.onhh.ru/?page_id=39 Перейти на страницу «Форум» Написать сообщение в любой теме Нажать «Enter»

На рисунке 21 показано, как в результате действий, которые описаны выше, сообщение на форуме было опубликовано. Данный тест показал работоспособность работы форума на разработанном веб-приложении.

Правила формирования заявок

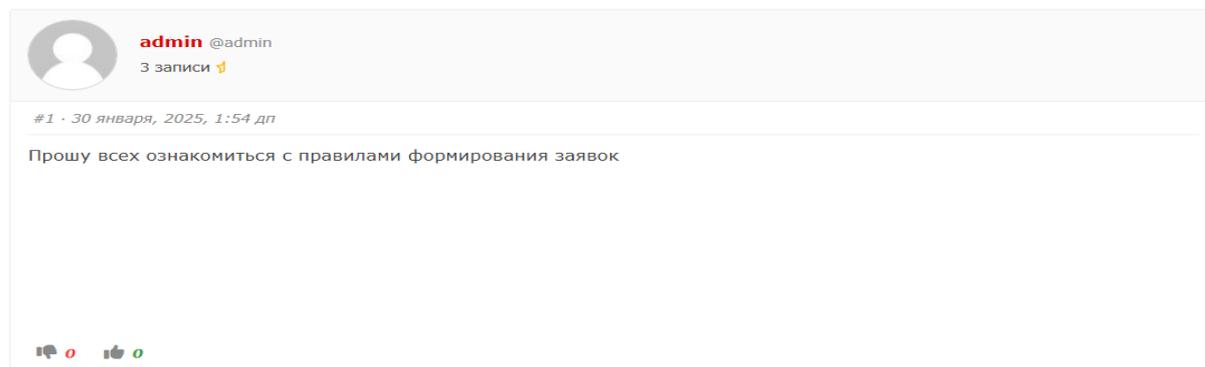


Рисунок 21 – Добавление сообщения на форуме

Таблица 19 – Проверка работоспособности администраторской консоли

Идентификатор тест-варианта	4
Набор входных данных	Данные для входа в администраторскую панель
Ожидаемые результаты	Открытие администраторской панели
Выполняемые действия	Открыть браузер Ввести http://ucell-site58583.onhh.ru/wp-admin Ввести данные логин и пароль Нажать «Enter»

На рисунке 3.15 показана администраторская панель, которая открывается после авторизации с учетной записи администратора.

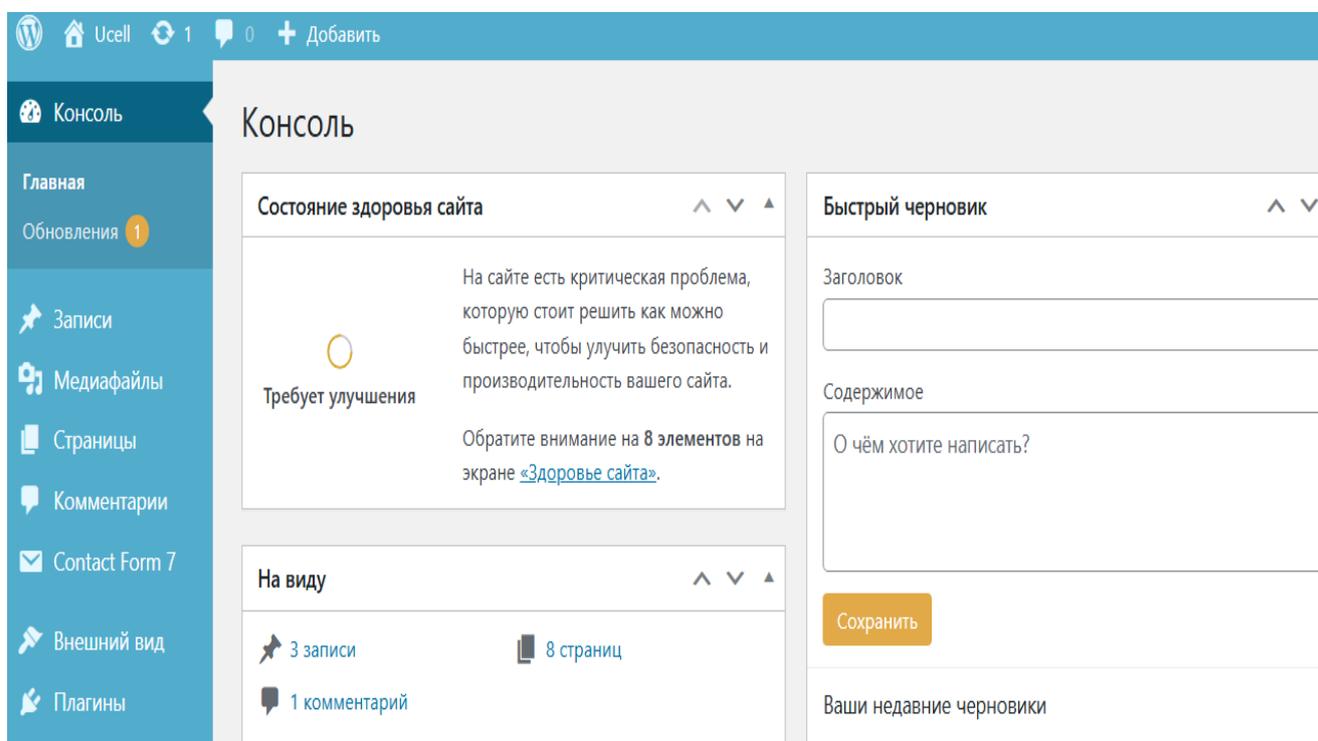


Рисунок 22 – Консоль администратора

Проведенные тесты показали полную работоспособность веб-приложения и готовность к работе со пользователями.

Согласно вышеизложенному можно сделать вывод что в третьем разделе представлен детальный обзор процесса разработки и тестирования веб-приложения для службы ремонта и обслуживания. На начальном этапе были тщательно проанализированы различные архитектурные решения, и в результате был выбран классический трехзвенный подход «клиент-сервер». Такой выбор обусловлен его гибкостью, масштабируемостью и удобством сопровождения.

Во время разработки одновременно с формированием архитектурного дизайна, активно проводился отбор технических средств для реализации проекта. Особенностью стал выбор MySQL в качестве основы для базы

данных, который был эффективно интегрирован с WordPress, что способствовало ускорению процесса разработки и гарантировало высокую надежность хранения информации.

Процесс разработки также включал в себя тщательное построение модели базы данных, с акцентом на определение связей между ее компонентами и разработку структуры кода. В фокусе внимания находились ключевые функции системы, включая регистрацию, обработку запросов, управление проектами и взаимодействие между пользователями, с демонстрацией кода для наиболее важных функций.

Финальной частью процесса создания стало детальное испытание системы на предмет её работоспособности. Проведённые проверки помогли обнаружить недочёты и устранить их, что обеспечило устойчивость и корректность работы веб-продукта. Итоги тестирования показали, что разработка полностью соответствует заявленным требованиям.

Заключение

В рамках данной работы было разработано веб-приложение для службы ремонта и обслуживания ООО «COSCOM-UCELL».

Для достижения поставленной цели был решен ряд задач:

- проанализирована характеристика предприятия;
- обоснован выбор инструментов разработки;
- спроектирована система;
- разработано веб-приложение;
- проведено тестирование разработанного сервиса.

Анализ современных бизнес-процессов демонстрирует возрастающую роль веб-приложений. Они стали неотъемлемой частью цифровой трансформации организаций, предоставляя удобный инструмент для автоматизации рутинных задач и оптимизации взаимодействия с клиентами. Особенно актуальна разработка веб-приложений для сферы услуг, где требуется оперативное решение задач и эффективное управление ресурсами.

Проект по созданию веб-приложения для службы ремонта и обслуживания ООО COSCOM – UCELL стал ярким примером успешной цифровой трансформации. Разработанное решение позволило автоматизировать ключевые бизнес-процессы, такие как прием и обработка заявок, распределение задач между сотрудниками и контроль выполнения работ. Выбор современных технологий, включая клиент-серверную архитектуру и надежную систему управления базами данных MySQL, обеспечил высокую производительность и масштабируемость системы. Тщательное тестирование подтвердило соответствие разработанного решения поставленным задачам и его готовность к эксплуатации.

Сначала изучили, как работает компания, и выявили трудности, связанные с отслеживанием текущих заявок. Для решения этих проблем было принято решение внедрить автоматизированный подход. Анализ показал, что

оптимальным инструментом для реализации автоматизации станет WordPress – система управления контентом. Итогом работы стала разработка уникальной веб-платформы, которая упростила процессы ремонта и обслуживания в ООО «COSCOM-UCCELL». Разработанное программное решение предоставляет сотрудникам удобный инструмент для управления рабочими задачами.

Система позволяет сотрудникам регистрироваться, отслеживать текущий статус своих задач и участвовать в обсуждениях на форуме. Руководители, в свою очередь, могут создавать новые задачи, контролировать их выполнение и управлять распределением ресурсов. Такая организация рабочих процессов способствует повышению эффективности и прозрачности взаимодействия между сотрудниками.

Внедрение разработанного веб-приложения демонстрирует значительный потенциал информационных технологий в оптимизации бизнес-процессов. Автоматизация рутинных операций, улучшение коммуникации между сотрудниками и повышение прозрачности работы – все это способствует повышению качества предоставляемых услуг и удовлетворенности клиентов. Таким образом, разработанное решение является ярким примером успешного применения веб-технологий в сфере обслуживания.

Основная цель исследования была успешно достигнута, и все поставленные перед ней задачи были выполнены. Для дальнейшего повышения производительности в системе регистрации и обработки запросов на ремонт и обслуживание, предлагается разработать специализированное мобильное приложение.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бартлетт Д. Wordpress для начинающих. — Эксмо, 2020. 208 с.
2. Байрон А. Drupal: создание и управление сайтом. — Символ-Плюс, 2021. 575 с.
3. Блам Э. Сеть. Как устроен и как работает Интернет.: пер. с англ. — АСТ, 2021. 320 с.
4. Буч, Г. UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. - М.: ДМК Пресс; Издание 2-е, стер., 2021. 432 с.
5. Брюс А. Тейт Семь языков за семь недель. Практическое руководство по изучению языков программирования. — ДМК-Пресс, 2020. 386 с.
6. Горнаков С. Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). – ДМК Пресс, 2021. 331 с.
7. Гнеденко В.В., Тютяев А.В. Использование технологий Веб 2.0 в образовании // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2023. 82-0 с.
8. Грачев А. Создаем свой сайт на WordPress: быстро, легко и бесплатно. — Питер, 2021. 272 с.
9. Дронов В. HTML 5, CSS 3 и Веб 2.0. Разработка современных Веб-сайтов. — БХВ-Петербург, 2021. 408 с.
10. Дыкан А. Клиентское SEO. — Эдитус, 2020. 280 с.
11. Ковалев С. В. Базовое продвижение сайтов (SEO). Основные 20% информации по работе с сайтами для эффективного продвижения. — Издательские решения, 2022. 25 с.
12. Клименко Р. Веб-мастеринг на 100%. — Питер, 2020. 560 с.
13. Колисниченко Д. Выбираем лучший бесплатный движок для сайта. CMS Joomla! и Drupal. — БХВ-Петербург, 2020. 289 с.
14. Косарев А. В. Создание сайтов 4.0. Новейшие технологии высоких продаж. Разработчикам и заказчикам. — Издательские решения, 2021. 280 с.

15. Купер Н. Как создать сайт. Комикс-путеводитель по HTML, CSS и WordPress. — Манн, Иванов и Фербер (МИФ), 2022. 266 с.
16. Круг С. Не заставляйте меня думать. Веб-юзабилити и здравый смысл. — Эксмо, 2021. 250 с.
17. Мелькин Н., Горяев К. Искусство продвижения сайта. Полный курс SEO: от идеи до первых клиентов. — Инфра-Инженерия, 2020. 280 с.
18. Номейн А. Оптимизация сайта на WordPress под поисковые системы. — Издательские решения, 2020. 5 с.
19. Прохоренок Н.А., Дронов В.А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Веб-мастера (4-е издание). — БХВ-Петербург, 2021. 760 с.
20. Робин Никсон Создаем динамические Веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. — Питер, 2022. 767 с.
21. Ромашов В. CMS Drupal: система управления содержимым сайта. — Питер, 2021. 300 с.
22. Симдянов И. Котеров Д. PHP 7. — БХВ-Петербург, 2021. 1071 с.
23. Сэмми Пьюривал Основы разработки Веб-приложений. — Питер, 2020. 272 с.
24. Фрейн Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров и устройств. — Питер, 2021. 304 с.
25. Чебыкин Р. Разработка и оформление текстового содержания сайтов. — БХВ-Петербург, 2021. 523 с.
26. Чиртик А. HTML: Популярный самоучитель. — Питер, 2019. — 320 с.
27. Хоган Брайн П. HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения. — Питер, 2022. 320 с.
28. Brad Williams Professional WordPress Plugin Development. — John Wiley & Sons Limited, 2021. 555 с.
29. Brazell A. WordPress Bible. — John Wiley & Sons Limited, 2020. 747 с.

30. Jon Duckett Веб Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set. — Wiley, 2020. 1152 с.
31. George Plumley Teach Yourself VISUALLY WordPress. — Visual, 2022. 320 с.
32. Lisa Sabin-Wilson WordPress Веб Design For Dummies. — John Wiley & Sons Limited, 2021. 387 с.
33. Karol Krol WordPress 5 Complete: Build beautiful and feature-rich websites from scratch. — Packt Publishing, 2022. 432 с.
34. Williams B., Damstra D., Stern H. Professional WordPress. Design and Development. — John Wiley & Sons Limited, 2021. 910 с.
35. OldStyle – Всё о WordPress [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oddstyle.ru/wordpress-2> (дата обращения: 24.01.2025)
36. Hostenko [Электронный ресурс]. Что такое плагины WordPress и как их устанавливать. Режим доступа: <https://hostenko.com/wrcafe/tutorials/chto-takoe-plaginyi-wordpress-i-kak-ih-ustanavlivat/> (дата обращения: 24.01.2025)
37. Artex [Электронный ресурс]. Что такое хостинг и для чего он нужен? Режим доступа: <http://artex-studio.ru/articles/hosting/> (дата обращения: 24.01.2025)
38. WordPress.org [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://wordpress.org/> (дата обращения: 24.01.2025)
39. UCELL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ucell.uz/> (дата обращения: 24.01.2025)