

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)

Разработка программного обеспечения

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка корпоративного сайта компании, реализующей  
отопительное оборудование»

Обучающийся

Д.С. Скрипачев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Доктор социологических наук, доцент, Е. В. Желнина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

кандидат фил. наук, доцент, М. В. Дайнеко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке корпоративного сайта по продаже отопительного оборудования для компании ООО «Русский Радиатор». Сайт направлен на автоматизацию ключевых бизнес-процессов, связанных с подбором, представлением и оформлением заказов.

Актуальность проекта связана с ростом онлайн-продаж и потребностью в цифровизации процессов. Создание сайта позволяет расширить охват клиентов, повысить информированность, упростить подбор товаров и автоматизировать оформление заказов.

Объект исследования – бизнес-процессы подбора, представления и продажи товаров компанией, реализующей отопительное оборудование.

Предмет исследования – автоматизация процесса подбора, представления и продажи товаров компанией, реализующей отопительное оборудование.

Целью проекта является создание современного корпоративного сайта с использованием HTML, CSS, JavaScript, PHP и MySQL. Также применяются инструменты jQuery и WordPress для ускорения разработки и повышения удобства администрирования сайта.

Работа включает введение, три главы, заключение, список литературы и приложения. В первой главе описана предметная область, проведён анализ проблем, конкурентов, структуры бизнес-процессов и обоснована необходимость автоматизации. Во второй главе спроектированы логическая структура сайта, модели данных, диаграммы процессов, вариантов использования и классов. В третьей главе описан процесс реализации сайта, реализованы ключевые модули, проведено тестирование – включая ручные, регрессионные и нагрузочные испытания.

Работа содержит 42 рисунка, 10 таблиц, список литературы включает 28 источников. Общий объём – 79 страниц.

## **Abstract**

The title of the graduation work is Developing a corporate website for OOO «Russkiy Radiator» (LLC under the laws of the Russian Federation) to sell the heating equipment. The website is aimed at automating the key business processes related to selecting, presenting and processing orders.

The graduation work consists of an introduction, 3 parts, 42 figures, 10 tables, a conclusion, and a list of 28 references.

The purpose of this graduation work is to create a modern corporate website using HTML, CSS, JavaScript, PHP, and MySQL. jQuery and WordPress are also used to speed up the development and improve the convenience of the website administration.

The object of the graduation work is the business processes of selecting, presenting, and selling the heating equipment by the company under research.

The subject of the graduation work is the automation of the above-mentioned business processes using the web technologies.

The key issue of the graduation work is the development of the corporate website that automates the selection, presentation, and processing of orders.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are: analysis of the subject area, identification of the current problems and the competitors, development of the logical structure and the website data models, as well as practical implementation and testing of the developed solution.

The first part describes the subject area, analyzes the current problems and the competitors, the business processes structure. In this part, the necessity for automation is explained.

The second part presents the logical structure of the website, the data models, the process diagrams, the use case diagrams, and the class diagrams.

The third part reveals the implementation of the website and the key modules. This part also dwells on manual, regression, and load testing.

In conclusion, it should be emphasized that the implementation of this digital solution improves the interaction with the customers, increases the efficiency of order processing, and contributes to the overall digital transformation of the company's sales activities.

## Оглавление

Введение .....	5
Глава 1 Анализ сферы продажи отопительных радиаторов .....	7
1.1 Общая характеристика компании и предметной области .....	7
1.2 Анализ существующих готовых решений.....	12
1.3 Разработка и описание бизнес–процесса в нотации IDEF0 .....	16
1.4 Постановка задачи на разработку сайта по продаже отопительного оборудования.....	23
Глава 2 Проектирование сайта, реализующего отопительное оборудование.	26
2.1 Значение программного обеспечения для информационной системы предприятия .....	26
2.2 Основные функции программного обеспечения для информационной системы предприятия .....	30
2.3. Требования к функционалу и интерфейсу приложения.....	32
2.4 Проектирование сайта, реализующего отопительное оборудование .....	40
2.5 Выбор технологий разработки веб–сайта.....	46
2.6 Разработка пользовательского интерфейса сайта .....	48
Глава 3 Реализация корпоративного сайта компании .....	57
3.1 Спецификация применяемых технологий.....	57
3.2 Разработка корпоративного сайта, реализующий отопительное оборудование .....	59
3.3 Тестирование сайта.....	71
Заключение .....	76
Список используемой литературы и используемых источников .....	77

## Введение

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается деятельность компании, связанной с производством и продажей отопительных радиаторов. Будет проанализирована текущая ситуация в сфере онлайн-продаж отопительного оборудования, выявлены существующие проблемы и предложено средство автоматизации в виде корпоративного сайта.

На сегодняшний день рынок отопительной техники и конкретно сегмент радиаторов является важной частью строительной отрасли и сегмента «инженерные системы». С учётом постоянного роста числа пользователей интернета и стремления компаний к цифровизации процессов, разработка современного сайта становится неотъемлемой частью конкурентной стратегии. Создание специализированного онлайн-ресурса для продажи радиаторов позволяет не только расширить охват целевой аудитории, но и повысить уровень информированности клиентов о продукции, упростить процесс подбора радиаторов с помощью встроенного калькулятора, а также автоматизировать оформление заказов.

Согласно статистике, более 90% пользователей в России регулярно используют интернет и делают покупки онлайн, что подтверждает высокую актуальность проекта и необходимость его реализации.

Объект исследования – бизнес-процессы подбора, представления и продажи товаров компанией, реализующей отопительное оборудование.

Предмет исследования – автоматизация процесса подбора, представления и продажи товаров компанией, реализующей отопительное оборудование.

Целью исследования является создание современного корпоративного сайта с использованием технологий HTML, CSS, JavaScript. В рамках разработки используются такие инструменты и технологии, как jQuery, PHP, MySQL и другие.

В современном мире, компании необходимо присутствовать в интернете, это напрямую влияет на имидж бренда, а также является функциональным инструментом для работы с клиентами. Разработка корпоративного сайта компании, реализующей отопительное оборудование направлена на рост узнаваемости компании и оптимизировать внутренние бизнес – процессы.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить задачи:

- провести анализ деятельности компании и пользователей корпоративного сайта;
- разработать структуру корпоративного сайта, а также навигацию и интерфейс, для повышения удобства пользователя;
- применить современные технологии для разработки корпоративного сайта;
- реализовать на сайте калькулятор расчета количества и мощности радиаторов, форму обратной связи и каталог с продукцией;
- осуществить тестирование, провести отладку и внедрить сайт в бизнес–процессы.

## **Глава 1 Анализ сферы продажи отопительных радиаторов**

### **1.1 Общая характеристика компании и предметной области**

Компания, рассматриваемая в рамках данной выпускной квалификационной работы, занимается производством и реализацией отопительных радиаторов различного типа: алюминиевых, биметаллических, радиаторов с нижним подключением и других модификаций. Основными клиентами компании являются как физические лица, приобретающие продукцию для собственного дома или квартиры, так и строительные фирмы, поставщики инженерного оборудования и торговые организации.

Основной задачей компании является предоставление потребителю качественного и надёжного отопительного оборудования по оптимальной цене, с возможностью удобного выбора, расчёта необходимой мощности и оформления заказа.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и роста количества интернет–пользователей, создание эффективного корпоративного веб–сайта становится важной частью стратегии развития бизнеса. «По данным аналитики, более 70% клиентов совершают первое взаимодействие с брендом именно через сайт, и удобство цифрового интерфейса напрямую влияет на уровень доверия» [4]. Веб–сайт выполняет несколько ключевых функций: он является витриной компании, средством коммуникации с клиентами, а также инструментом автоматизации ряда бизнес–процессов – от подбора модели радиатора до оформления заказа.

В современном конкурентном рынке отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, веб–присутствие компании приобретает стратегическое значение. Потенциальные клиенты всё чаще предпочитают онлайн–поиск и покупку оборудования. В этих условиях наличие современного, адаптивного и функционального сайта является одним из

факторов повышения лояльности клиентов, увеличения продаж и расширения географии бизнеса.

Целью настоящей работы является разработка концепции и создание корпоративного сайта для компании, реализующей радиаторы отопления. Особое внимание уделяется специфике отрасли, потребностям целевой аудитории и применению современных технологий веб-разработки.

Задачи, поставленные заказчиком:

- анализ предметной области и потребностей потенциальных пользователей;
- проектирование структуры сайта и логики пользовательского взаимодействия;
- разработка интерфейса и основных модулей сайта, включая каталог продукции, калькулятор расчёта мощности радиаторов, формы связи и контентные разделы;
- тестирование функциональности сайта и оценка его соответствия целям проекта;
- обоснование практической эффективности внедрения разрабатываемого решения;
- техническая реализация сайта основывается на использовании современных веб-технологий: HTML5, CSS3, JavaScript, а также языка программирования PHP для серверной части приложения;
- итогом проделанной работы будет являться законченный корпоративный сайт компании, реализующей отопительное оборудование, который будет соответствовать современным требованиям к интерфейсу пользователя, техническая составляющая будет надежна, автоматизирует процесс продаж и поспособствует укреплению позиции компании на рынке по реализации отопительного оборудования.

Компания «Русский радиатор» является одним из лидеров на рынке по реализации отопительного оборудования в России. Компания «Русский

Радиатор» входит в структуру ОК «РУСАЛ», одного из крупнейших в мире производителей алюминия. Предприятие организовано в 2015 году на базе Надвоицкого алюминиевого завода в Республике Карелия. С 1954 Надвоицкий алюминиевый завод специализируется на обработке цветных металлов и изготовлению алюминия и сплавов высокого качества.

Компания занимается следующими направлениями деятельности:

- производит и реализует отопительное оборудование. Компания производит и продает алюминиевые радиаторы для разнообразных типов помещения, в том числе коммерческие объекты и жилые здания. Алюминиевые радиаторы особенно востребованы на рынке благодаря высокой теплоотдаче, лёгкому весу и устойчивости к коррозии [7]. Радиаторы ценятся за высокую теплоотдачу, долговечность, именно эти показатели делают их надежным и беспроблемным решением для отопления различных типов объектов;
- продажи оптом. Компания способна выполнять оптовые продажи, благодаря этому она сотрудничает с крупными торговыми и строительными компаниями, занимая свою нишу на оптовом рынке;
- продажи в розницу. Компания не ограничивается оптовыми продажами, но и также занимается реализацией в розницу, через свою сеть дилеров, выставлением товаров на маркетплейсах и сбыт через розничные каналы. «Согласно исследованию, омниканальность в электронной торговле обеспечивает единый и согласованный опыт покупки через различные каналы продаж, что позволяет компаниям улучшить удобство для клиентов, увеличить лояльность и сократить потери из-за неудовлетворенных запросов» [14];
- разработка инноваций. Компания разрабатывает новые модели радиаторов, занимается модернизацией готовых продуктов, чтобы быть конкурентоспособной на фоне других развивающихся компаний в этом направлении.

Данные направления помогают успешно развиваться компании и обеспечить конкурентоспособность в сфере, реализации отопительного оборудования.

«Русский Радиатор» (см рис. 1) производит и продает алюминиевые радиаторы отопления. Компания может реализовывать продукцию как для частных клиентов, так и для корпоративных клиентов. Компания дает гарант на высокое качество своей линейке продукции, которое производят исключительно из отечественных материалов и предлагает теплоотдачу радиаторов до 198 Вт, что делает эти радиаторы эффективными для отопления и в то же время экономными в расходе.

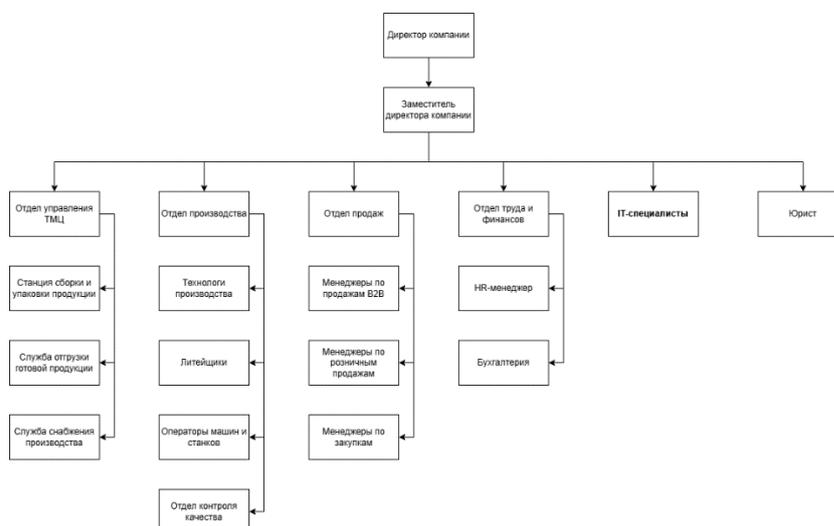


Рисунок 1 – Структура компании по производству отопительного оборудования

Производство радиаторов включает в себя:

- готовый алюминиевый сплав, разработанный научными сотрудниками ОК «РУСАЛ», поступает на производство «Русский Радиатор»;
- переплавка алюминиевых сплавов происходит в газовой печи типа МТХ 300 2Р фирмы «Marconi». Затем три машины литья под давлением Buhler ECO LINE 84 производят первоклассные радиаторы отопления полностью в автоматическом режиме;

- для получения идеальной формы секции проходят процесс шлифовки, нарезки резьбы и торцовки на линии механической обработки производства компании SAIP;
- на линии производства компании IDEAL происходит окраска радиаторов, которая включает пять этапов подготовки поверхности радиатора перед окраской и два этапа окраски;
- контроль качества на каждом этапе производства включает как системы автоматического контроля бракованных изделий на производственном оборудовании, так и ручной контроль специалистами завода «Русский Радиатор»;
- упаковочная машина производства компании MeccanicaModerna бережно упаковывает каждый радиатор в двухслойную упаковку, чтобы обеспечить механическую защиту при транспортировке радиаторов «Русский Радиатор».

Ассоциации «Русский Радиатор»:

- члены ассоциации производителей радиаторов отопления «АПРО»;
- участник профессиональной выставки производителей отопительного оборудования Aquatherm;
- входит в алюминиевую ассоциацию объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия;
- участник международной строительно–интерьерной выставки;
- внедрение лучших технологий ИЛМиТ РУСАЛ (Института легких металлов и технологий).

В квалификационной работе будет разрабатываться корпоративный сайт для компании «Русский радиатор», специализирующейся на производстве и продаже отопительного оборудования. Сайт будет ориентирован на представление и продажу продукции компании, включая радиаторы отопления и комплектующие.

## 1.2 Анализ существующих готовых решений

В организации отсутствует собственный веб-сайт, что исключает возможность проведения прямого сравнительного анализа с уже существующей системой. В связи с этим, для анализа существующих решений были рассмотрены сайты конкурентов в сфере продажи отопительных радиаторов с целью выявления их функциональных особенностей, преимуществ и недостатков.

Одним из таких конкурентов является компания «Rifar». На главной странице сайта (см. рис. 2) представлена информация о продукции компании, включая биметаллические радиаторы с боковой и нижней подводкой. Панель для навигации, которая закреплена на всех страницах, имеет активные ссылки на основные разделы такие как, каталог, доставка, о компании, контакты. В каталоге показаны разнообразные модели радиаторов с описанием и характеристикой, а также показывает цену радиатора. Вкладка доставка содержит информацию о условиях доставки продукта и способах. Раздел контактов предоставляет данные для связи с представителями компании.

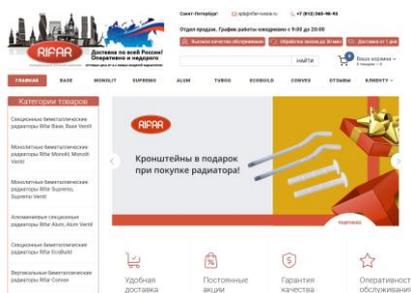


Рисунок 2 – Сайт конкурента 1

На сайте продаются различные радиаторы отопления и комплектующие для них. Недостатком данного сайта является отсутствие калькулятора для расчета мощности и количества отопительных радиаторов, консультаций в режиме онлайн, что замедляет выбор товара для покупателей, особенно для

людей, которые впервые столкнулись с выбором отопительного радиатора и комплектующих. Сайт (см. рис. 3) подробно описывает технические характеристики, для клиента это будет удобно и будет являться преимуществом, которые ориентируется на точные данные при подборе радиатора. Главный недостаток сайта, это трудности с навигацией по сайту, ведь страницы сайта не всегда интуитивно понятны пользователю и найти необходимую информацию заставляет тратить больше времени и усилий. Если сравнивать данную компанию с другими конкурентами, компания «Rifar» имеет более доступные цены, благодаря прямым поставкам товара.

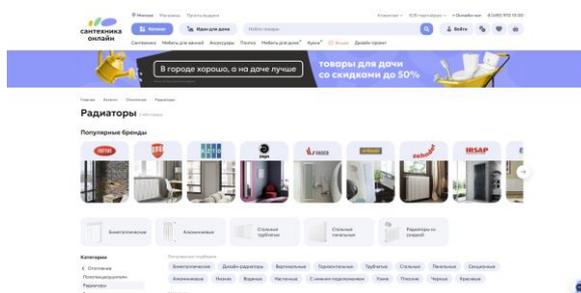


Рисунок 3 – Сайт конкурента 2

На этом сайте реализована фильтрация товаров и представлено описание товаров, что упрощает подбор необходимого оборудования. На сайте представлены различные товары, а также много производителей, это расширяет возможность выбора товаров для клиентов. Недостаток сайта – это отсутствие информации о доступности товара, это вызывает неудобства у рядового пользователя, при попытке оформить заказ, ведь информация о наличии товара отсутствует. Наличие неактуальной информации на сайте, что вводит в заблуждение при изучении товара. Также на фоне других компаний предлагаются различные виды доставок и оплаты.

Основное отличие сайта конкурента 3 в огромном ассортименте товаров, наличие системы скидок и предложений. На сайте (см. рис. 4) реализованы бонусы и скидки для постоянных пользователей. Большой выбор товаров

является также и минусом при поиске и покупке отопительных радиаторов, потому что увеличивается время для изучения сайта, поиска необходимой категории.

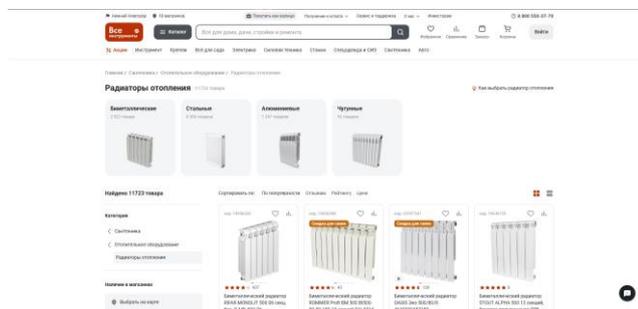


Рисунок 4 – Сайт конкурента 3

Этот сайт не является узконаправленным для приобретения отопительное оборудование, вследствие этого отсутствие консультаций по подбору отопительного радиатора.

Компания под названием «Водяной» (см. рис. 5) имеет специализацию в сантехнике и системах для отопления, предоставляя разнообразные статьи и помощь в подборе оборудования пользователям, помимо продажи.

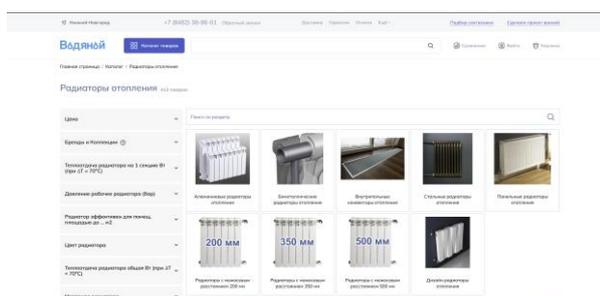


Рисунок 5 – Сайт конкурента 4

Навигация на сайте удобна, интерфейс достаточно прост, что ускоряет перемещение по самому сайту, вследствие чего пользователь меньше затрачивает времени для выбора и приобретения товара. Данная компания

уступает более крупным игрокам на этом рынке в ассортименте. Сайт также не предлагает консультаций в реальном времени, отсутствует информация о наличии товаров на складе.

Сайт компании «Газ и Тепло» предоставляет выбор из газового оборудования и систем отопления. Сайт (см. рис. 6) предлагает инструкции по установке товаров, приобретенных на их сайте. Здесь уже реализованы консультации со специалистами, что облегчает выбор товара.

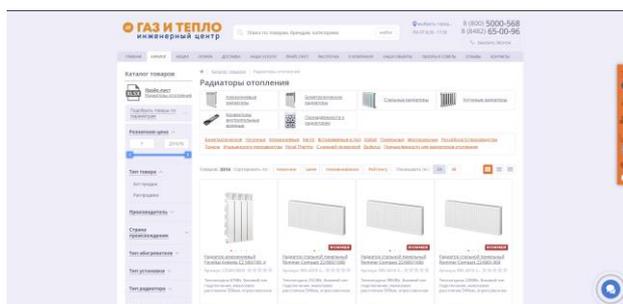


Рисунок 6 – Сайт конкурента 5

Компания имеет скудный ассортимент товаров по сравнению с крупными компаниями, вследствие снижается разнообразие выбора товара пользователем. Отсутствует функция сравнения товаров, что затрудняет приобретение товара, для тех, кто не может долго определиться. Отсутствие актуальной информации о поставке и доставке, что является минусом сайта.

В ходе проведенного анализа различных сайтов конкурентов (см. табл. 1), можно сформировать вывод, что многие из них предлагают обширный ассортимент своих продуктов, различные способы оплаты товара и наличие удобной навигации сайта. В тоже время у них имеются проблемы с обновлением информации о доступности товаров, некоторые сайты вызывают сложности при поиске нужных категорий или товаров и отсутствие профессиональных консультаций для подбора необходимого товара для приобретения в конечном итоге.

Таблица 1 – Сравнение конкурентов

Компания	Ассортимент	Удобство навигации	Онлайн консультации	Доставка
Rifar	Средний	Среднее	Нет	Ограниченная
Сантехника-Онлайн	Широкий	Высокое	Нет	Быстрая
ВсеИнструменты.ру	Очень широкий	Среднее	Нет	Разные способы
Водяной	Ограниченный	Высокое	Нет	Средняя
Газ и Тепло	Ограниченный	Среднее	Да	Ограниченная

Исходя из анализа конкурентов, на сайте «Русский Радиатор» будет внедрена функция консультаций с экспертами, а также будет реализована удобная навигация и система по фильтрации товаров по ключевым характеристикам, которыми являются цена, способы подключения радиатора, количество помещений, желаемую температуру в отдельном помещении, тип радиатора и другие параметры. Главным преимуществом будет являться разработка и внедрение калькулятора для расчета количества радиаторов, отталкиваясь от предпочтений клиента и параметров объекта.

### **1.3 Разработка и описание бизнес–процесса в нотации IDEF0**

На представленной диаграмме, созданной в нотации IDEF0, показан процесс осуществление деятельности компании до внедрения корпоративного сайта компании, реализующей отопительное оборудование. На диаграмме представлены все процессы, которые включают обработку заказов и предоставляют информацию клиентам, данные процессы на этом этапе выполняются вручную. «Методология IDEF0 применяется в бизнес–аналитике и проектировании систем автоматизации, особенно на этапе описания ручных операций» [13]. В этом процессе участвуют несколько важных этапов, от получения запроса до оформления заказа.

Главный процесс (см. рис. 7) заключается в работе компании, реализующей отопительное оборудование.

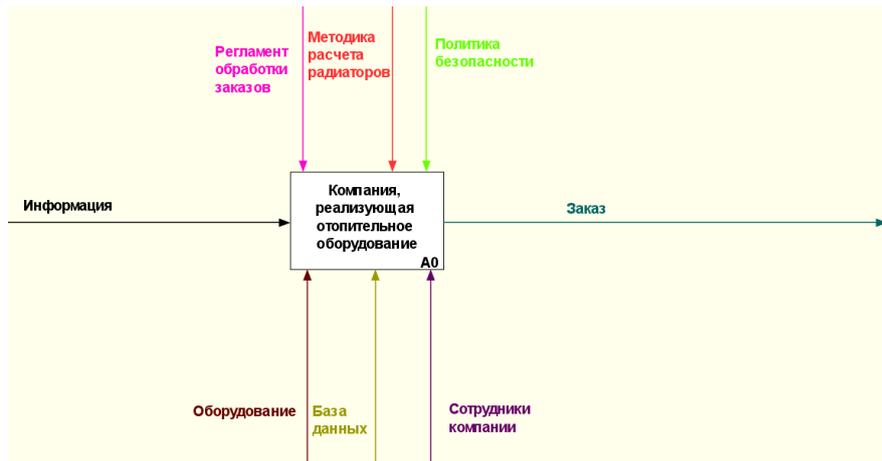


Рисунок 7 – Начальная декомпозиция

Работа компании начинается с обращения в нее клиента, он предоставляет всю необходимую информацию, что бы он хотел получить в итоговом варианте. Далее менеджер начинает обрабатывать информацию клиента, проверяя доступность необходимого товара на складе, и, если товар есть в наличии, менеджер подтверждает доступность товара клиенту вручную. Когда клиент определился с выбором товара, менеджер вносит данные о заказе в систему. Данные включают в себя информацию о клиенте, выбранных им товаров, удобный способ расчета для клиента и вид доставки. После этого происходит согласование с клиентом, менеджер связывается с клиентом и согласовывает итоговый вариант покупаемых товаров и услуг, а также видов расчета и доставки. Этот процесс также выполняется вручную менеджером компании. После согласования заказа и подтверждения со стороны клиента, информация о заказе вносится в базу данных, для мониторинга этапов выполнения заказа и его отправки. Данная диаграмма показывает взаимодействие клиентов с менеджерами и ручной труд менеджеров на всех этапах работы компании. Внедрение корпоративного сайта, позволит упростить для клиентов и в том числе сотрудников компании взаимодействия,

сводит к минимуму возникновения ошибок и сокращении времени на обслуживание клиентов.

Таким образом, начальная декомпозиция показывает зависимость от ручного взаимодействия сотрудников компании, а также наглядно демонстрирует минусы отсутствия собственного корпоративного сайта, а также возможности, которые открываются после внедрения сайта в компанию.

В рамках анализа текущего состояния бизнес–процессов компании, осуществляющей продажу отопительного оборудования, была разработана функциональная модель в нотации IDEF0, отражающая существующий порядок обработки заказов.

IDEF0 – это методология функционального моделирования, предназначенная для описания и анализа сложных процессов путем их разбиения на иерархические блоки. Данная нотация обеспечивает наглядность, строгость и структурированность представления, что облегчает понимание процесса всеми участниками проекта.

Каждая диаграмма IDEF0 содержит:

- функцию (прямоугольник), отображающую конкретное действие или операцию;
- входы (слева), которые инициируют выполнение функции;
- выходы (справа), которые являются результатом выполнения;
- механизмы (снизу), необходимые для выполнения;
- управляющие воздействия (сверху), определяющие, как именно должна выполняться функция.

Данная модель, получившая условное название «Как есть», наглядно демонстрирует все этапы взаимодействия с клиентом – от первичного контакта до оформления заказа.

Процесс начинается (см. рис. 8) с получения запроса от клиента в блоке A11, который в большинстве случаев поступает через традиционные каналы связи: телефонные звонки, электронную почту или мессенджеры. Особенностью этого этапа является не структурированность входящей

информации – клиенты, как правило, не предоставляют полный набор необходимых параметров, что требует дополнительных временных затрат на уточнение деталей.

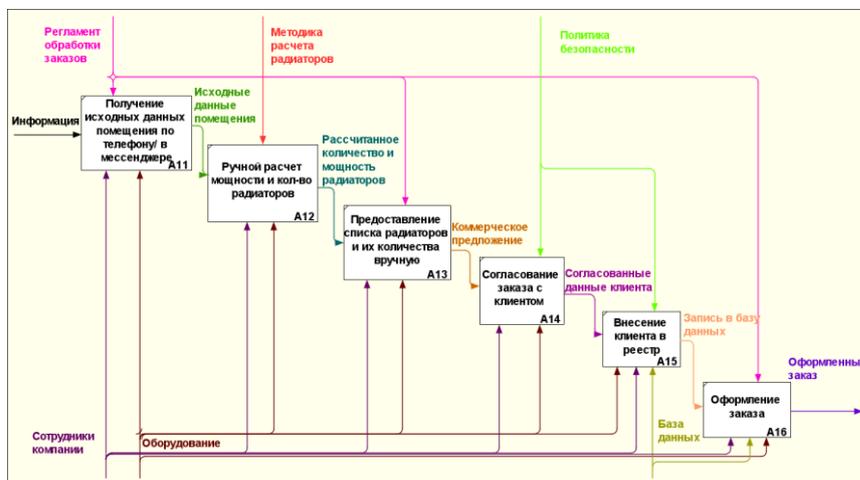


Рисунок 8 – Диаграмма бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

На этапе ручного расчета в блоках A12 и A13, менеджер компании, используя методические указания и собственный опыт, выполняет подбор оборудования и расчет необходимого количества радиаторов. По данным исследований, погрешность ручных расчетов может достигать 15–20% в зависимости от сложности помещения и опыта специалиста [17]. Этот процесс осуществляется вручную, что влечет возникновение ошибок в расчетах. Это требует значительных ресурсов. В блоке A14 менеджер создает документ в текстовом редакторе. Далее документ отправляют клиенту по электронной почте или через мессенджер.

Завершающим этапом процесса будет внесение информации о клиенте и его заказе в учетную систему. Отсутствие автоматизированной интеграции между различными этапами процесса приводит к необходимости постоянного ввода одних и тех же данных.

Анализ выявил некоторые существенные недостатки текущей модели. Во-первых, зависимость от человеческого фактора на протяжении всего

процесса приводит к большому проценту ошибок, а именно в расчетах и документах. Во–вторых, использование разрозненных каналов коммуникации затрудняет отслеживание истории взаимодействия с клиентом. В–третьих, полное отсутствие автоматизации расчетов и формирования документов существенно увеличивает время обработки заказа. В–четвертых, ручной ввод данных в учетную систему не только требует дополнительных временных затрат, но и создает риски потери или искажения информации.

Особую проблему представляет отсутствие единого информационного пространства – данные о клиентах, заказах и коммерческих предложениях хранятся в различных местах, что делает невозможным оперативный анализ и контроль. Кроме того, существующий процесс не предусматривает стандартизированного сбора информации от клиентов, что регулярно приводит к недопониманию и необходимости дополнительных согласований. Отсутствие единого шаблона взаимодействия с клиентом увеличивает время обработки заявки и вероятность ошибок [8].

Выявленные недостатки текущей модели «Как есть» убедительно демонстрируют необходимость внедрения комплексной автоматизации бизнес–процессов компании. Наиболее эффективным решением представляется разработка корпоративного веб–сайта, который позволит стандартизировать процесс взаимодействия с клиентами, автоматизировать ключевые операции и создать единое информационное пространство для управления заказами. Переход к цифровой модели работы не только сократит время обработки заказов и минимизирует количество ошибок, но и значительно повысит качество обслуживания клиентов, что в конечном итоге положительно скажется на конкурентных позициях компании на рынке отопительного оборудования.

Модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» в контексте моделирования бизнес процесса описывает желаемое или оптимизированное состояние бизнес процесса после внесения изменений или улучшений [5]. Эта модель описывает идеальный сценарий, в котором взаимодействие с потенциальным клиентом

осуществляется полностью в автоматизированном виде, с минимальным участием менеджера, что способствует сокращению издержек и повышению эффективности работы.

Разработка данной модели осуществлялась с использованием нотации IDEF0, которая позволяет структурировать бизнес–процесс в виде логически взаимосвязанных функций с указанием входных и выходных данных, механизмов и управляющих воздействий. Диаграмма бизнес–процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» представлена на рисунке 9.

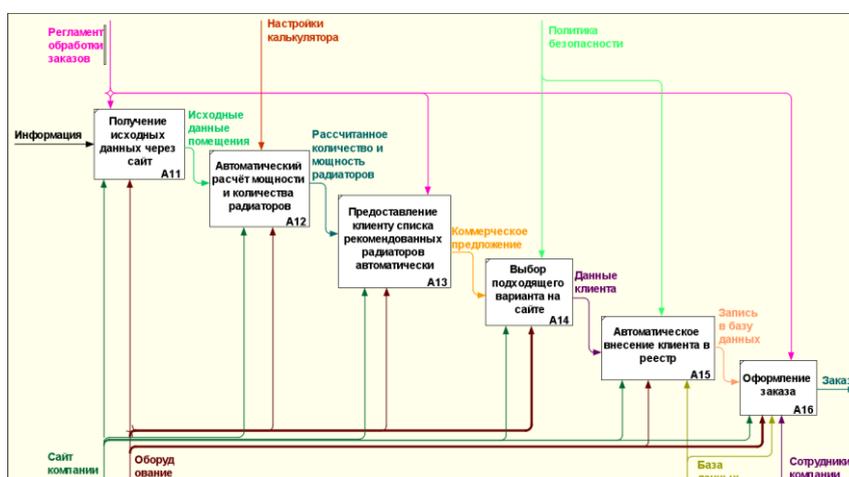


Рисунок 9 – Диаграмма бизнес–процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Модель описывает оптимизированную последовательность действий, начиная с посещения сайта клиентом. Потенциальный клиент заходит на сайт компании напрямую либо через поисковые системы или рекламные источники. На сайте пользователь самостоятельно переходит в нужный раздел – калькулятор расчёта или каталог продукции, где через веб–форму вводит исходные данные о параметрах помещения: площадь, высоту потолков, предполагаемую температуру и другие характеристики. Эти данные поступают в систему в автоматическом режиме, без необходимости участия менеджера.

На следующем этапе срабатывает модуль автоматического расчета мощности и количества радиаторов. Используя встроенные методики расчета,

система рассчитывает необходимое количество радиаторов и их суммарную мощность. На основании полученных результатов пользователю автоматически предоставляется список рекомендованных радиаторов с учётом введённых данных и доступного ассортимента компании.

Далее клиент на сайте самостоятельно выбирает подходящий вариант оборудования из предложенного списка, ориентируясь на характеристики, стоимость или производственные бренды. После выбора клиент заполняет небольшую форму с контактными данными и подтверждает оформление заявки.

Следующий этап предусматривает автоматическое занесение данных о клиенте в реестр базы данных. Система фиксирует контактную информацию и заказ без участия сотрудников компании. После этого автоматически формируется заказ, подтверждение отправляется клиенту на электронную почту, а запись о заказе сохраняется в централизованной базе данных компании для дальнейшей обработки.

В рамках данной модели механизмами функционирования выступают сайт компании, серверное оборудование, база данных клиентов и заказов, а также сотрудники компании, выполняющие функции контроля правильности обработки данных. Управляющими воздействиями являются регламент обработки заказов, настройки калькулятора расчёта и политика безопасности, регулирующая работу с персональными данными.

Преимущества внедряемой модели очевидны: исключается необходимость ручного ввода данных, существенно снижается риск ошибок, ускоряется процесс обработки заявок, минимизируется человеческий фактор, а взаимодействие с клиентами становится значительно более удобным и прозрачным. Кроме того, создаётся централизованная база данных, упрощающая последующую работу менеджеров по продажам и маркетингу.

Модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» демонстрирует эффективное решение задачи цифровизации процессов, направленной на повышение качества обслуживания клиентов, сокращение операционных затрат и увеличение конкурентоспособности на рынке отопительного оборудования.

«Цифровизация бизнес–процессов в сегменте B2C и B2B уже доказала свою эффективность в ряде отраслей, включая инженерные системы и поставку оборудования» [11].

Результатом внедрения оптимизированной бизнес–модели станет разработка корпоративного сайта компании «Русский Радиатор», соответствующего современным требованиям к дизайну, функциональности и удобству восприятия. Новый сайт будет выполнять роль цифрового представительства компании, предоставляя пользователям возможность взаимодействовать с системой через каталог товаров, калькулятор расчета мощности радиаторов и онлайн–формы для подачи заявок. Автоматизация обработки клиентских обращений и интеграция системы сбора данных о заказах позволит значительно повысить скорость обслуживания, минимизировать влияние человеческого фактора и расширить клиентскую базу.

#### **1.4 Постановка задачи на разработку сайта по продаже отопительного оборудования**

В данной главе рассмотрен процесс постановки задач на разработку корпоративного сайта для компании «Русский радиатор», специализирующийся на продаже отопительных радиаторов. На этом этапе были выявлены ключевые аспекты, определены цели.

Задачи:

- обеспечить интуитивно понятный пользовательский интерфейс главной страницы сайта;
- разработать логичную и удобную структуру навигационного меню;
- реализовать страницу, которая будет содержать информацию о компании и продукции;
- создать каталог продукции, который будет содержать фильтры по категориям и параметрам;

- реализовать страницу, содержащую обратную связь и форму для заявки;
- интегрировать калькулятор для расчета мощности радиаторов;
- добавить скачивание актуальных прайс–листов;
- обеспечить защиту данных пользователей, которые оставляют контактную информацию;
- провести тестирование сайта и исправить ошибки.

#### Требования:

- главная страница должна содержать структуру, акцентировать внимание на продукцию, а также содержать информацию;
- каталог с товарами должен содержать фотографии товара, технические характеристики и цены;
- реализовать скачивание прайс–листов в различных форматах;
- реализовать форму для обратной связи;
- обеспечить интуитивно понятный интерфейс у сайта;
- обеспечение защиты для контактной информации клиентов, при отправке заявки.

Ожидаемым итогом станет разработка корпоративного сайта, современный, визуально привлекательный и функциональный корпоративный сайт в фирменном стиле компании, с возможностью интерактивного взаимодействия с клиентами через калькулятор, форму заявок и каталог продукции. Современные корпоративные сайты играют не только имиджевую, но и стратегическую роль, обеспечивая сбор заявок, первичную аналитику и поддержку продаж [1]. Сайт должен служить цифровой витриной компании, способствовать автоматизации обработки обращений и расширению охвата аудитории.

#### Выводы по Главе 1

В первой главе представлен детальный анализ рынка отопительных радиаторов, а также характеристика компании «Русский Радиатор» как одного из лидеров в производстве алюминиевых радиаторов в России. Были

рассмотрены особенности отрасли и основные направления деятельности компании, включая производство, оптовую и розничную торговлю, а также инновации. Подчёркнута важность создания корпоративного сайта как эффективного инструмента для продвижения бизнеса, автоматизации процессов и привлечения новых клиентов.

Проведён анализ сайтов пяти конкурентов, в ходе которого выявлены их преимущества и недостатки, такие как удобство навигации, наличие фильтров, актуальность информации, наличие калькуляторов и онлайн–консультаций. На основе этого анализа сформулированы предложения по разработке собственного сайта с улучшенной структурой, встроенным калькулятором для подбора радиаторов и функцией обратной связи.

Для выявления текущих проблем в бизнес–процессах компании построена модель «КАК ЕСТЬ» в нотации IDEF0, демонстрирующая ручной характер обработки заказов, расчётов и коммуникаций с клиентами. Затем разработана модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», представляющая оптимизированный сценарий с автоматизацией расчётов, генерацией заказов, хранением данных в базе и минимизацией участия менеджеров в рутинных операциях.

Также определены задачи и требования к разработке корпоративного сайта. Выявлены ключевые функции системы. Обозначены требования к интерфейсу, безопасности пользовательских данных и удобству взаимодействия.

Таким образом, первая глава создала надёжную аналитическую и методологическую основу для проектирования и реализации корпоративного сайта компании «Русский Радиатор», обосновав его необходимость, эффективность и основные параметры работы.

## **Глава 2 Проектирование сайта, реализующего отопительное оборудование**

### **2.1 Значение программного обеспечения для информационной системы предприятия**

Разработка программного обеспечения играет ключевую роль в повышении эффективности бизнес-процессов и улучшении взаимодействия с клиентами. Использование современного ПО на сайте компании значительно улучшает процессы продажи продукции, взаимодействия с клиентами и обработки заявок. Современные корпоративные сайты позволяют не только демонстрировать продукцию, но и служат полноценным инструментом автоматизации продаж, включая поддержку клиентских запросов и интеграцию с внутренними системами учёта [6].

Одной из главных проблем, с которой столкнулась компания до внедрения ПО, была низкая эффективность обработки заявок и обслуживания клиентов. Ранее, когда процесс принятия заявок и обработки заказов выполнялся вручную, возникали проблемы, такие как низкая скорость обработки заявок, высокая стоимость обслуживания, а также низкий уровень удовлетворенности клиентов из-за задержки в реакции на заявки и нестабильности в обслуживании.

Для решения этих проблем было разработано программное обеспечение, которое позволяет автоматизировать процессы. В частности, система автоматизирует принятие и обработку заявок, что позволяет ускорить процесс обслуживания клиентов, снизить затраты на обслуживание и повысить уровень удовлетворенности пользователей. Система позволяет быстро принимать заявки и уведомлять пользователей о результатах их подачи. Пользовательские ожидания сегодня смещаются в сторону мгновенной

реакции системы и автоматизированного фидбэка, что соответствует концепции «умных интерфейсов» [28].

Сайт компании оснащен функцией калькулятора мощности радиаторов, что позволяет пользователям рассчитать необходимое количество радиаторов для обогрева помещения в зависимости от его площади. Это значительно улучшает пользовательский опыт, так как клиент получает точные рекомендации и может самостоятельно определить, сколько радиаторов ему нужно, что ускоряет процесс выбора и покупки. Подобные инструменты онлайн-расчёта позволяют минимизировать участие менеджера, ускорить выбор и значительно повысить лояльность клиента [3].

Таким образом, разработка программного обеспечения для сайта компании «Русский радиатор» решает основные проблемы, связанные с обработкой заявок и обслуживанием клиентов. Внедрение автоматизации процессов значительно повышает эффективность работы сайта, улучшает взаимодействие с пользователями и способствует сокращению операционных расходов.

Был проведён анализ проблем, мешающих клиентам удобно подбирать и заказывать отопительное оборудование (см. рис. 10).

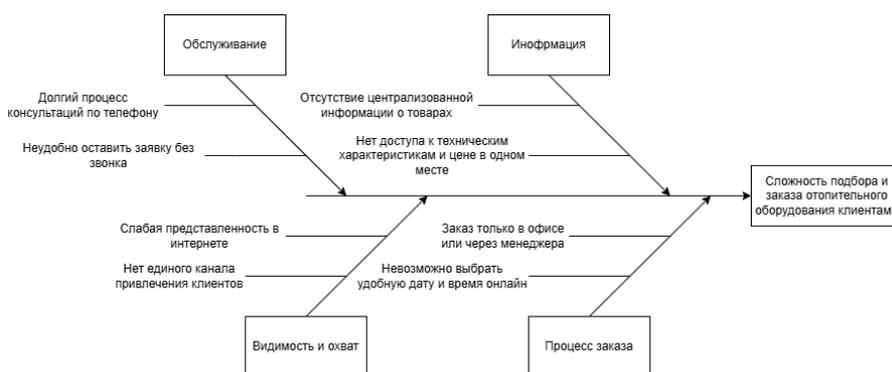


Рисунок 10 – Диаграмма причина – следствие

Основная из них – сложность оформления заказа, вызванная отсутствием централизованной информации, необходимостью звонков для

консультации и невозможностью выбрать дату онлайн. Также отмечалась слабая представленность компании в интернете и отсутствие удобного цифрового канала для привлечения клиентов.

Современные тенденции показывают, что бизнес всё чаще использует программные решения не только для внутренней оптимизации, но и как стратегический инструмент развития. Особенно ярко это проявляется в таких отраслях, как логистика, образование, сервисные услуги и здравоохранение. В таблице 2 представлены конкретные примеры проектов, где программное обеспечение уже доказало свою эффективность.

Таблица 2 – Примеры успешных проектов в области продажи отопительного оборудования

Проект	Описание	Достигнутые результаты и выгоды
Интернет–магазин радиаторов (Teplorus.ru)	Продажа радиаторов с фильтрами, калькулятором и онлайн–заказом	Рост онлайн–продаж на 30%, снижение затрат на обслуживание клиентов
Сервис онлайн–подбора отопления (Valtec PRO)	Платформа для расчета необходимого оборудования по параметрам помещения	Снижение ошибок подбора на 40%, повышение удовлетворенности клиентов
B2B–платформа для партнеров (Prothem Partner)	Закрытая площадка для заказов, цен и логистики для дилеров и партнеров	Ускорение обработки заказов в 2 раза, снижение операционных расходов
Цифровой каталог продукции (Fondital Web–Catalog)	Обновляемый онлайн–каталог с техническими данными и 3D–моделями	Снижение числа звонков на 50%, повышение удобства работы с продуктом
Личный кабинет с сервисной записью (Buderus Connect)	Цифровая запись на обслуживание и отслеживание состояния оборудования	Рост доверия клиентов, сокращение времени на сервисные заявки на 35

Современные технологии, такие как искусственный интеллект, облачные сервисы и мобильные приложения, активно влияют на сферу продаж и обслуживания отопительного оборудования. «По данным исследований, к 2025 году свыше 70% компаний в сфере HVAC планируют внедрить интеллектуальные инструменты подбора оборудования» [12]. Эти подходы

позволяют автоматизировать процессы, улучшить взаимодействие с клиентами и повысить эффективность бизнеса.

Искусственный интеллект способен анализировать параметры помещения и предлагать оптимальные модели оборудования, что упрощает выбор и снижает вероятность ошибок. Облачные технологии обеспечивают бесперебойную работу сайта, быстрый доступ к данным и интеграцию с платёжными и логистическими системами. Мобильные решения делают оформление заказов более удобным для пользователей, особенно при использовании смартфонов.

В ближайшем будущем (см. табл. 3) интернет вещей позволит отслеживать состояние оборудования и автоматически уведомлять клиентов о необходимости обслуживания. Голосовые помощники и чат-боты смогут взять на себя приём заявок, ответы на вопросы и консультации, полностью автоматизируя взаимодействие.

Таблица 3 – Временной показатель развития технологий

Год	Технологический тренд	Влияние на сферу отопления
2022	Облачные CRM и веб – сервисы	Массовое внедрение платформ для учета заказов и аналитики
2023	Мобильные версии и PWA	Рост доли пользователей с телефонов, улучшение UX
2024	Интеграция с платёжными и логистическими API	Упрощение заказа и доставки оборудования
2025	Искусственный интеллект для рекомендаций	Автоматизированный подбор оборудования по параметрам
2026	IoT – мониторинг и аналитика	Предиктивное обслуживание радиаторов и систем отопления
2027	Голосовые интерфейсы и виртуальные помощники	Полная автоматизация диалога с клиентом

Можно отметить, что программное обеспечение становится неотъемлемой частью современного мира и играет ключевую роль в развитии практически всех сфер деятельности. В контексте торговли и обслуживания отопительного оборудования цифровые решения позволяют автоматизировать

процессы, повысить точность подбора продукции, улучшить обслуживание клиентов и обеспечить устойчивое развитие бизнеса. Внедрение таких технологий, как искусственный интеллект, облачные сервисы, мобильные приложения и IoT, помогает эффективно решать актуальные задачи, снижать затраты и соответствовать ожиданиям пользователей. Разработка программного обеспечения в данной предметной области – это не просто технический процесс, а стратегически важное направление, способствующее повышению качества жизни и конкурентоспособности компаний. Цифровизация становится неотъемлемой частью стратегического развития бизнеса, особенно в сферах, где требуется точный расчёт и индивидуальный подбор решений [9].

## **2.2 Основные функции программного обеспечения для информационной системы предприятия**

Программное обеспечение является важным фактором в информационных системах предприятия. Оно увеличивает эффективность, а также автоматизирует бизнес-процессы. Функции могут различаться в разных сферах применения. Различают четыре основные категории, в которые входят управление ресурсами, обработка данных, автоматизация процессов, а также взаимодействие с пользователями.

Взаимодействие с пользователями является важной функцией. С помощью интерфейса сайта, клиенты оформляют заказы, выбирают дату и время для оказания услуги, также им приходит уведомление. Исследования показывают, что наличие визуально простого и понятного интерфейса снижает количество отказов на этапе оформления заявки до 40% [2]. Это делает процесс более прозрачным, ускоряет обслуживание и повышает удовлетворённость клиентов.

Автоматизация рутинных операций, таких как приём заявок, формирование отчётов, отправка уведомлений и распределение задач, также является задачей программного обеспечения. Это снижает нагрузку на персонал, ускоряет процессы и минимизирует вероятность ошибок.

Для наглядного представления процессов, связанных с обработкой заказов, можно использовать DFD–диаграмму (см. рис. 11). Она демонстрирует потоки данных между пользователем, системой и базой данных в рамках корпоративного сайта, который реализует отопительное оборудование и отражает этапы от получения заявки до её сохранения, обработки и исполнения.

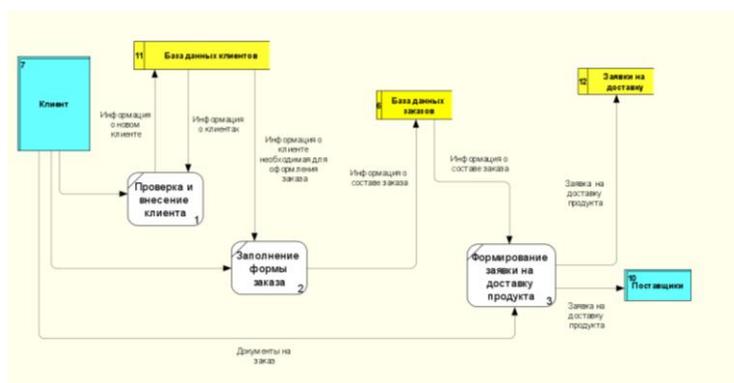


Рисунок 11 – Диаграмма потока данных процесса «Обработка заказов»

Система взаимодействует с различными внешними объектами, выполняет последовательные внутренние процессы и использует хранилища данных для обеспечения целостности информации и корректного выполнения операций.

Клиент является внешней сущностью, он предоставляет свои персональные данные. Данные пользователя загружаются в систему и обрабатываются на различных этапах, когда они требуются.

В самом начале, для проверки наличия нового клиента в системе, проверяется его информация в базе данных. Если информация уже

существует, данные переносятся из базы данных, в другом случае новые данные заносятся в базу данных.

Поставщики являются второй внешней сущностью. Им поступает заявка на доставку. Когда заказ оформлен, системой формируется заявка с заполненными данными для выполнения поставщиками.

В системе задействованы три хранилища данных, где содержится различная информация. В базе данных для клиентов содержится информация о пользователях корпоративного сайта. База данных заказов хранит информацию о каждом оформленном заказе. Хранилище заявок содержит информацию о переданных заявках поставщикам, что дает возможность для отслеживания их исполнения.

### **2.3. Требования к функционалу и интерфейсу приложения**

Здесь будут представлены требования, которые направлены на обеспечение удобства для пользователей, стабильной работы сервиса и эффективного взаимодействия между клиентом и предприятием.

Требования условно делятся на функциональные и нефункциональные. Визуальные элементы системы, а также взаимосвязи между компонентами будут представлены через таблицы и диаграммы, демонстрирующие ключевые аспекты проекта.

Функциональные требования описывают действия, которые должно выполнять приложение. Они формируются на основе анализа бизнес-процессов компании и отражают основные цели проекта.

Функциональные требования:

- каталог продукции должен быть представлен в структурированном виде, с разделением на типы радиаторов (алюминиевые, биметаллические), отображением кратких описаний, изображений и функцией фильтрации по техническим характеристикам;

- пользователь должен иметь возможность воспользоваться встроенным онлайн–калькулятором, который рассчитывает необходимое количество секций радиаторов в зависимости от параметров помещения, и предлагает перейти к оформлению заявки после расчёта;
- документальный раздел должен обеспечивать доступ к официальным материалам, включая сертификаты, лицензии и гарантийные документы, с возможностью предварительного просмотра и скачивания файлов в формате PDF;
- интерактивная форма обратной связи должна предоставлять возможность отправки обращений;
- контактная информация должна быть размещена на отдельной странице, где отображаются адрес компании, телефон, график работы, а также встроенная карта на базе «Яндекс.Карт» и форма для быстрого онлайн–запроса;
- информационные разделы сайта должны включать такие страницы, как «О компании», «Партнёрам», «Документы» и «Пресс–центр», редактируемые через административную панель WordPress с возможностью публикации новостей и тематических материалов.

Ниже приведена сводная таблица 4, отражающая основные функции корпоративного сайта. Каждая функция направлена на удовлетворение потребностей пользователей и поддержку ключевых бизнес–процессов компании.

Эти требования описывают функции и возможности, которые должны быть реализованы на сайте для успешного достижения поставленных целей [27].

Таблица 4 – Основные функции сайта

Функция	Описание
Каталог продукции	Представление ассортимента радиаторов с фото, описанием и фильтрацией по типам
Онлайн–калькулятор	Расчет необходимого количества радиаторов по параметрам помещения.
Форма заявки	Возможность отправки оптового запроса с Excel–файлом.
Документы и сертификаты	Просмотр и скачивание сертификатов, лицензий, гарантий.
Обратная связь	Форма для сообщений, вопросы и предложения.
Контакты и карта	Адрес, телефон, график, встроенная карта «Яндекса» форма запроса
Информационные страницы	Информация о компании, для партнеров, новость и статьи, обновляемые с помощью WordPress.

Нефункциональные требования, наряду с функциональными требованиями, необходимо определять при проектировании системы.

Сайт должен удовлетворять следующим требованиям:

- интерфейс должен быть интуитивно понятным в использовании, не доставляя сложностей пользователю не имеющего технических знаний;
- реализовать безопасную обработку данных пользователей, которая включает защиту форм, а также шифрование передаваемой информации;
- сайт должен обеспечивать стабильную работу при высоких нагрузках и оптимизирован по скорости загрузки веб–страниц;
- надежная архитектура сайта, которая обеспечит стабильную работу всех функций и возможность масштабирования;
- сессия пользователя должна быть защищена от неконтролируемого доступа, особенно при передаче конфиденциальной информации через формы.

При разработке интерфейса для сайта, особое внимание было уделено принципам удобства и доступности. Основной целью является сделать

навигацию по сайту интуитивно понятной для пользователей различной технической подготовки.

Был выбран минималистичный дизайн для удобного восприятия пользователем. На главной странице отображены различные страницы корпоративного сайта, такие как «Радиаторы», «Партнерам», «О нас», «Контакты», «Пресс-центр». Также будут реализованы кнопки для быстрого доступа к калькулятору и форме обратной связи.

Особое внимание уделялось адаптивности корпоративного сайта. Сайт работает корректно на различных устройствах, также корректно отображается содержимое сайта. Интерфейс соответствует всем требованиям, что позволяет комфортно пользоваться продуктом.

Перед разработкой сайта необходимо чётко определить и систематизировать все требования к нему (см. табл. 5).

Таблица 5 – Описание требований

Требование	Описание
Functionality	Каталог, калькулятор, форма заявки, просмотр документов, обратная связь, контактная информация, API – интеграции
Usability	Интуитивно понятный интерфейс, адаптивный дизайн, логичная навигация, понятные формы и визуальные акценты.
Reliability	Стабильная работа сайта, сохранение заявок и обращений без потерь, корректная работа при длительном использовании.
Performance	Быстрая загрузка страниц, оптимизированные изображения, минимизация скриптов, устойчивость при стандартной нагрузке.
Supporttability	Использование WordPress для управления контентом, простота обновления информационных страниц, расширяемость архитектуры.
Design	Адаптивная верстка, кроссбраузерность, соблюдение фирменного стиля, совместимость с существующей корпоративной айдентикой.
Interface requirements	Интеграция с «Яндекс. Карты», поддержка загрузки Excel-файлов, взаимодействие с backend через REST API.
Legal requirements	Обработка пользовательских данных с соблюдением законодательства, защита передаваемой информации по HTTPS.

Для этого применяется модель FURPS+, которая включает основные характеристики программного обеспечения, такие как функциональность, удобство использования, надёжность, производительность и сопровождаемость, а также дополнительные аспекты – интерфейсные, дизайнерские и правовые ограничения.

Использование модели «FURPS+» помогает структурировать требования и обеспечить всесторонний подход к проектированию системы. «Методология FURPS+ широко применяется в коммерческих ИТ–проектах, позволяя заранее оценить не только функциональные, но и нефункциональные характеристики будущего продукта» [16]. Это позволяет учесть, как ожидания пользователей, так и технические детали.

При создании логической модели сайта для продажи отопительного оборудования важно определить основные сущности, их характеристики и функции, поскольку они формируют основу взаимодействия пользователей с системой. В рамках проекта предусмотрены три главные роли, а именно пользователь, менеджер по продажам и администратор, каждая из которых обладает своим набором прав и действий.

Пользователь – это клиент или посетитель сайта, который может просматривать каталог товаров с подробным описанием и изображениями, ознакомиться с действующими акциями и новостями компании, изучить условия доставки и оплаты. Кроме того, пользователь имеет доступ к онлайн–калькулятору для расчёта необходимого количества радиаторов в зависимости от параметров помещения.

Менеджер по продажам работает в административной части сайта. Он обрабатывает заявки, которые поступили от пользователей сайта. Менеджер просматривает заявки, изменения в статусе заявки и может редактировать информацию о продуктах.

Администратор обладает всеми правами в системе. Его главная обязанность – управление контентом сайта. Оно включает в себя редактирование каталога товаров, обновление информационных страниц, а

также контролирование публикаций о акциях, новостях и других материалов. Администратор управляет доступом к сайту у других сотрудников и отслеживает работу системы.

Для наглядной демонстрации взаимодействия всех ролей с системой была создана диаграмма вариантов использования, отображающая полный перечень действий, такие как просмотр каталога и оформления заявок, обработка заказов, управления сайтом. Эта диаграмма помогает визуализировать границы ответственности каждой роли и служит опорой при проектировании архитектуры и функционала сайта (см. рис. 12).



Рисунок 12 – Диаграмма вариантов использования

Пользователь может просматривать каталог товаров, акции и новости. Пользователь также может оформить заявку на покупку, заказать обратный звонок, получить консультацию и рассчитать нужное количество радиаторов.

Менеджер по продажам имеет доступ к обработке заявок, поступающих от пользователей, а также может обновлять каталог товаров.

Администратор обладает полными правами на управление всеми функциями сайта.

После определения сущностей и их функций необходимо представить их в виде классов системы. Это позволяет формализовать взаимодействие

между элементами через атрибуты и методы, а также корректно реализовать логику сайта. Классы взаимодействуют через базу данных, в которой хранится информация о товарах, пользователях, заказах и других элементах системы.

Диаграмма классов в нотации UML представляет собой статическую схему, отображающую классы, их свойства, методы и взаимосвязи. Каждый класс на диаграмме имеет строгую иерархию и четко определенные зависимости от других компонентов системы. Взаимодействия между классами описываются через различные типы связей. Такая визуализация позволяет наглядно представить структуру приложения и упростить процесс разработки программного обеспечения (см. рис. 13).

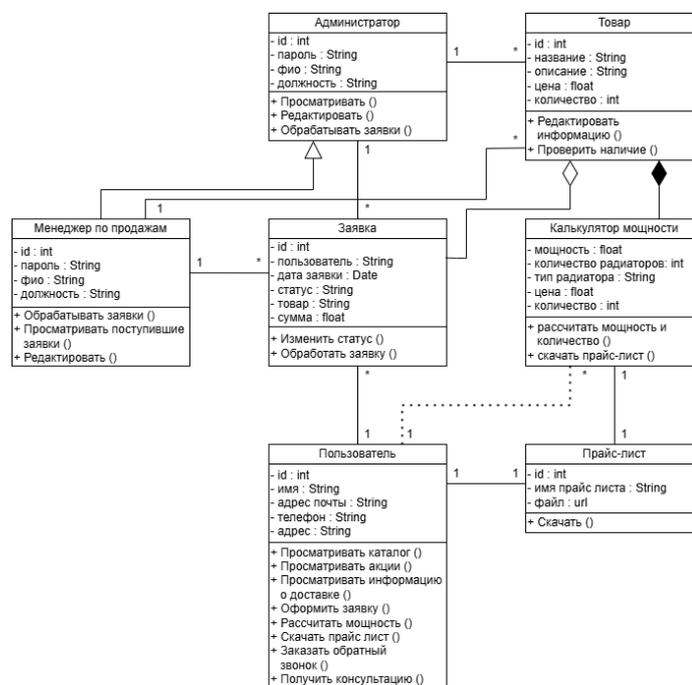


Рисунок 13 – Диаграмма классов

На диаграмме классов были определены ключевые сущности, их атрибуты и функции.

Пользователь имеет уникальный идентификатор, остальные атрибуты – это личные данные пользователя, такие как имя, адрес почты, телефон, адрес. Пользователь может просматривать каталог товаров, просматривать акции и

новости, просматривать информацию о доставке, оплате и компании, оформить заявку на покупку, рассчитать мощность и количество радиаторов, заказать обратный звонок, получить консультацию. Пользователь может оформить одну или несколько заявок, может рассчитать мощность и количество радиаторов столько раз, сколько ему необходимо и скачать прайс лист после расчета.

Заявка содержит в себе данные пользователя, который ее оформил, дату заявки, статус заявки, товар, который входит в заявку и сумму. Менеджер по продажам может обработать заявку и изменить статус заявки, также, как и администратор. Связь между заявкой и товаром будет агрегация, когда пользователь оформляет заявку, он выбирает несколько товаров для покупки, товары в заявке являются частью этого процесса, но товары могут существовать и без заявки, в каталоге сайта, и могут быть куплены в других заявках, с остальными будет тип ассоциация.

Менеджер по продажам содержит ф.и.о., должность и пароль. Он может обрабатывать заявки, просматривать поступившие заявки, редактировать товар и заявку. Связь с администратором будет тип наследование, потому что менеджер по продажам является подклассом администратора и наследует все его функции, с остальными будет тип ассоциация.

Администратор содержит ф.и.о., пароль, должность. Может просматривать, редактировать все разделы на сайте. С менеджером по продаже имеет тип связи наследование с остальными ассоциацию.

Товар имеет уникальный идентификатор, название и описание товара, цену за товар и количество. Администратор и менеджер по продажам может редактировать и просматривать товар. Товар имеет связь с заявкой тип агрегация, в этой связи товар является частью заявки, но может существовать независимо от нее, одна заявка может включать несколько товаров, однако товары могут быть представлены и отдельно от заявок, к примеру, в каталоге товара на сайте. Товар имеет связь композиция с калькулятором мощности, калькулятор мощности зависит от данных о товаре для расчета мощности радиаторов. Товар

и калькулятор мощности не могут существовать друг без друга в контексте расчета мощности, относя эту взаимосвязь к типу композиция.

Калькулятор мощности содержит мощность радиатора, количество радиаторов, необходимое для отопления помещения, тип радиатора, выбранный пользователем, расчетная стоимость товаров на основе выбранного количества, товар. В калькуляторе рассчитывается мощность и количество радиаторов, с помощью параметров помещения, которые вводит пользователь. После работы калькулятора, пользователь сможет скачать прайс–лист, в котором будут отображены все подходящие ему варианты. Калькулятор имеет связь композиция с товаром, потому что ему необходимы параметры товара для того, чтобы произвести расчет. С прайс–листом имеет связь зависимость. С пользователем калькулятор расчета мощности имеет связь зависимость, потому что ключевую роль играют данные, которые поступают от пользователя.

Прайс–лист содержит в себе идентификатор прайс–листа, ссылку на файл с информацией о товарах, а также их ценах. Прайс–лист имеет связь ассоциация с пользователем. Пользователь может скачать прайс–лист для просмотра актуальных цен на товары, после произведенных расчетов калькулятором. С калькулятором мощности имеет связь зависимость, потому что калькулятор использует актуальные данные о ценах из прайса–листа.

## **2.4 Проектирование сайта, реализующего отопительное оборудование**

Проектирование программного обеспечения – важный этап в разработке, на котором определяется структура системы, формируются основные модули и выбираются технологии. Хорошо продуманная архитектура обеспечивает надёжную и масштабируемую работу приложения, упрощает его дальнейшее сопровождение и развитие. В рамках дипломного

проекта по созданию корпоративного сайта для продажи отопительного оборудования была выбрана клиент–серверная архитектура. Это позволяет разделить систему на две независимые части: клиентскую и серверную. Клиентская часть отвечает за отображение интерфейса и взаимодействие с пользователем. Интерфейс сайта адаптивный и корректно отображается с разных устройств. Серверная часть обрабатывает логику сайта, она управляет данными и организует связь с базой данных. Серверная часть разработана на языке PHP и выполняет следующие функции, такие как обработка входящих запросов, формирование ответов, взаимодействие с хранилищем данных. С помощью системы управления контентом производится редактирование контента на сайте. Редактированием и управлением занимается администратор. Он может без изменений в коде загружать файлы, опубликовывать новости и редактировать разделы сайта. База данных отвечает за хранение всей информации, которая необходима для корректной работы сайта. Предусмотрена возможность для подключения внешних сервисов, к примеру, применение CDN для быстрой загрузки библиотек и ресурсов, а также интеграция карты с адресами офисов.

Архитектура сайта представлена на диаграмме компонентов, которая демонстрирует взаимодействие веб–интерфейса, сервера приложений, отдельных модулей с централизованной базой данных. Такая структура делает систему гибкой, управляемой и удобной для пользователей и администраторов. На рисунке 14 показано, что веб–интерфейс взаимодействует с сервером приложений, который связывает между собой все модули, такие как калькулятор радиаторов, каталог товаров, пресс–центр, партнёрскую сеть, форму обратной связи и систему управления контентом. Все модули обмениваются данными через центральную базу данных.

Данная структура упрощает сопровождение системы, позволяет масштабировать отдельные модули и обеспечивает централизованное хранение данных. Такой подход соответствует для корпоративного сайта, где

необходимо быстро управлять контентом и обрабатывать пользовательские действия.

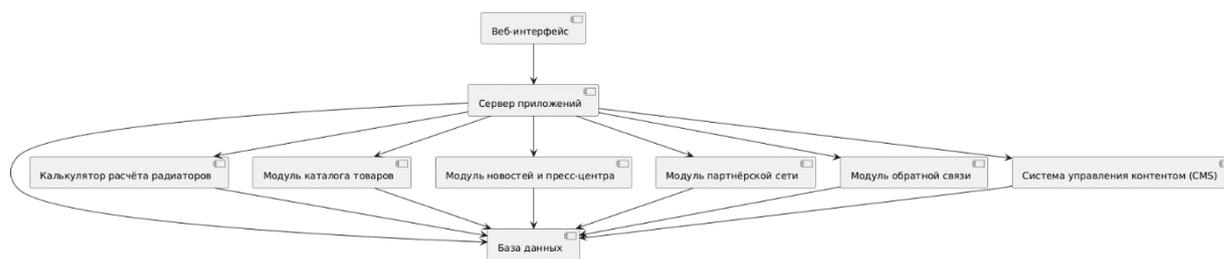


Рисунок 14 – Диаграмма компонентов

Архитектура сайта построена по классической схеме клиент–серверного взаимодействия. Такая архитектура обеспечивает надежность, масштабируемость и возможность централизованного обновления модулей без вмешательств со стороны клиента [10]. Пользователь обращается к веб–интерфейсу через браузер, который загружает HTML, CSS и JavaScript. Все действия на стороне клиента инициируют HTTPS–запросы к веб–серверу.

На рисунке 15 показано, что веб–сервер передаёт PHP–запросы на сервер приложений. Здесь обрабатываются основные функции сайта, такие как каталог, новости, партнёрская сеть, форма обратной связи, калькулятор и CMS. Серверная логика реализована на языке PHP.

На этапе проектирования базы данных была разработана диаграмма, отражающая логическую структуру данных, используемых на сайте. Диаграмма демонстрирует основные сущности системы, их атрибуты и взаимосвязи между ними.



Рисунок 15 – Диаграмма развертывания

В состав базы данных входят ключевые таблицы, а именно пользователи, заявки, товары, категории, документы, партнёры, новости, калькулятор мощности, контактная информация, страницы «О нас» и «Главная». Между сущностями (см. рис. 16) реализованы связи, это обеспечивает логическую целостность данных и упрощает обработку информации.

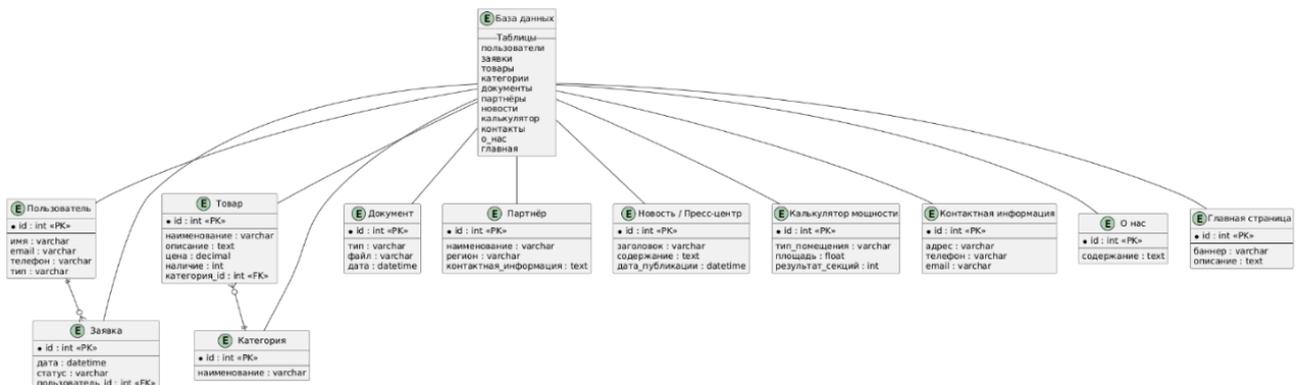


Рисунок 16 – Диаграмма сущность – связь

В процессе разработки информационной системы была подготовлена логическая модель базы данных, которая отображает структуру данных и связи между основными сущностями на концептуальном уровне. В данной модели отсутствует привязка к конкретным типам данных, что делает её универсальной основой для дальнейшего проектирования.

Диаграмма отражает ключевые компоненты системы, такие как пользователи, заявки, товары, категории и другие сущности, а также взаимосвязи между ними, которые обеспечивают логическую согласованность информации. Логическая модель используется как промежуточное звено между предметной областью и физическим построением базы данных, помогая более точно структурировать бизнес-процессы (см. рис. 17).

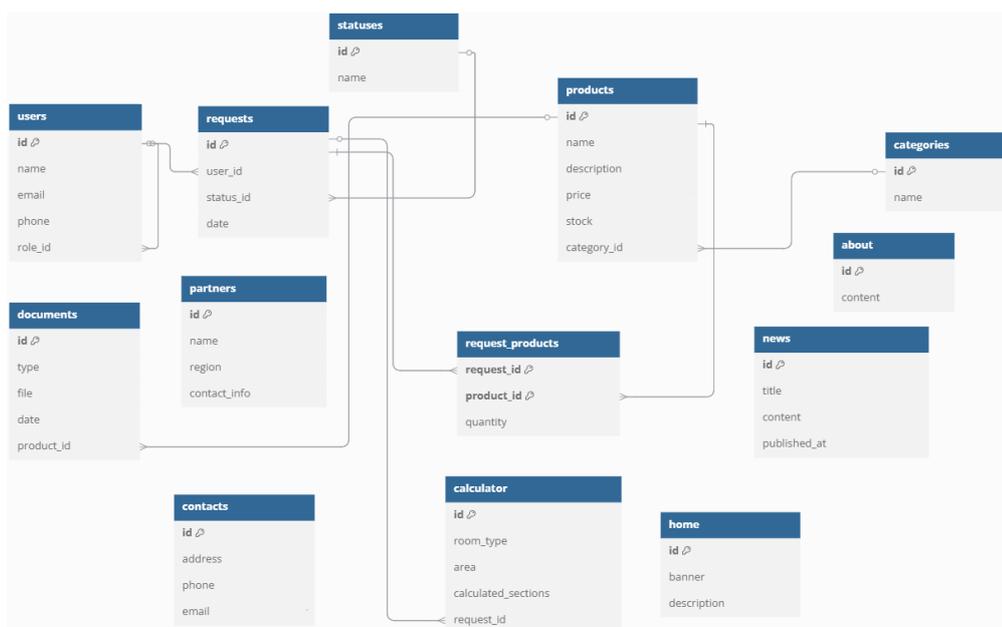


Рисунок 17 – Логическая модель базы данных

Такая модель позволяет систематизировать представление информации, облегчает проектирование пользовательского интерфейса и логики работы приложения. Она также упрощает переход к созданию физической базы данных, формированию SQL-запросов и взаимодействию с другими компонентами программного обеспечения.

После создания логической модели базы данных, была создана физическая модель базы данных, которая определяет структуру хранения данных на уровне реализации. Диаграмма отображает таблицы, типы полей, а также связи между ними с использованием внешних ключей.

Каждая сущность системы описана с конкретными типами данных, что позволяет обеспечить точность хранения информации и избежать дублирования. Реализация связей между таблицами обеспечивает логическую целостность данных и позволяет автоматизировать обработку заявок, расчётов и взаимодействие с пользователями (см. рис. 18).

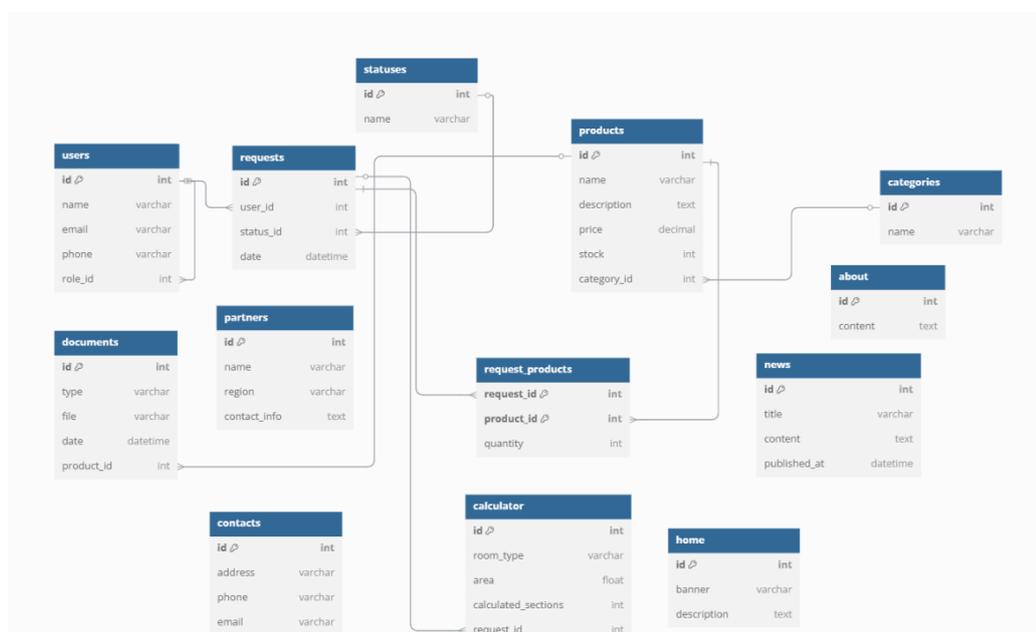


Рисунок 18 – Физическая модель базы данных

Такая структура позволяет эффективно организовать работу сайта, упростить сопровождение системы, а также обеспечить масштабируемость при дальнейшем расширении функциональности. Модель служит основой для построения SQL-запросов, формирования отчётности и интеграции с другими модулями.

## 2.5 Выбор технологий разработки веб-сайта

Сайт – это программный ресурс, доступный через браузер, который обеспечивает взаимодействие пользователя с сервером. Вся информация хранится на сервере, а обмен данными происходит через интернет. Браузер выступает в роли «тонкого клиента», отображая содержимое сайта. При этом действия пользователя, к примеру отправка формы или запрос каталога, передаются на сервер. Работа сайта осуществляется с помощью протоколов HTTP или HTTPS. Сервер принимает запрос от пользователя, при переходе по ссылке или, когда открываем страницу, отправляется ответ пользователю в виде HTML страницы, сообщение об ошибке, файл.

В обычной жизни люди на регулярной основе пользуются сайтами, начиная от поисковых систем, порталы с новостями, интернет – магазины, сервисами, реализующие почтовые услуги, заканчивая социальными сетями.

Современные технологии для создания сайтов успешно и стремительно развиваются. Разработчикам предлагаются инструменты, которые упрощают создание и обслуживание сайта. Отталкиваясь от заданной цели сайта, а также функционала и гибкости сайта, можно определиться с наиболее подходящей платформой, для разработки сайта.

Сделаем анализ сравнения наиболее популярных платформ, чтобы сделать выбор платформы, на которой будем разрабатывать сайт.

Учитывая широкое применение языка программирования PHP для разработки сайтов и его популярность, был выбран WordPress. WordPress является системой управления контентом. В данной системе можно упрощенно создавать сайты с динамичным контентом, используя готовые шаблоны оформления и плагины.

WordPress предоставляет много инструментов для редактирования контента сайта, а также его дизайнерского оформления. Данная платформа имеет большое сообщество разработчиков, что отличает его удобством и делает надежным решением для разработки сайта (см. табл. 6).

Таблица 6 – Сравнение платформ для разработки сайтов

Платформа для разработки	Язык разработки	Базы данных	SEO и безопасность	Гибкость и кастомизация
WordPress	PHP	MySQL, MariaDB	Хорошая SEO поддержка, требует обновлений для безопасности	Средняя
Joomla	PHP	MySQL, PostgreSQL	Хорошая SEO поддержка, высокая безопасность	Высокая
Drupal	PHP	MySQL, PostgreSQL	Отличная SEO и высокая безопасность	Очень высокая
Shopify	Ruby, Liquid	SQLite, MySQL	Хорошая SEO и высокая безопасность	Низкая

Для удобства локальной разработки, а также проведения тестирования сайтов на WordPress, был выбран инструмент WampServer. Данный инструмент представляет собой интегрированное программное обеспечение. Он включает в себя систему управления базой данных, интерпретатор PHP для запуска WordPress на локальной машине, а также веб-сервер Nginx. Запуск на локальной машине, позволит разрабатывать и тестировать сайт без постоянного подключения к удаленному серверу.

Критическим важным решением при разработке сайта является выбор подходящей базы данных. База данных будет хранить и управлять данными сайта. Данные сайта включают в себя информацию о товарах, заявках, прайс-листах и пользователях. Поэтому необходимо выбрать базу данных, которая будет соответствовать требованиям проекта.

Исходя из требований и особенностей сайта, для хранения данных будет использоваться MySQL. Данная база данных является реляционной. Она подходит для структурированных данных, к примеру информация о товарах, заявках и пользователях. MySQL отличается высокой производительностью и

надежностью, что обеспечивает эффективную работу с данными. Еще она отличается простотой использования, что позволяет ее быстро и эффективно развертывать (см. табл. 7).

Таблица 7 – Сравнительный анализ баз данных

База данных	Особенности	Преимущества	Недостатки
MySQL	Популярная реляционная БД с открытым исходным кодом	Высокая скорость, простота использования, низкая стоимость	Менее гибкая, чем PostgreSQL, некоторые ограничения масштабируемости
MongoDB	Реляционная база данных с открытым исходным кодом	Совместимость с MySQL, высокая скорость, активная разработка и поддержка, улучшенная производительность	Некоторые функции специфичны для MySQL, ограниченная поддержка для старых приложений.
PostgreSQL	Объектно–реляционная БД с открытым исходным кодом	Расширенные возможности, высокая надежность, масштабируемость	Более сложная настройка, медленнее по сравнению с MySQL для некоторых операций
SQLite	Маленькая встроенная БД с открытым исходным кодом	Легкая в использовании, не требует установки, подходит для небольших проектов	Ограниченные возможности, не подходит для большого объема данных

Будет использоваться стандартное подключение через PHP для работы с базой данных MySQL, также будут задействованы подготовленные запросы и оптимизация индексов для обеспечения безопасности и производительности.

База данных MySQL интегрируется с WordPress, что позволяет легко управлять данными, с помощью встроенных функций и плагинов.

## 2.6 Разработка пользовательского интерфейса сайта

Разработка пользовательского интерфейса для корпоративного сайта является важным этапом. Разработанный интерфейс должен быть интуитивно понятным и привлекательным. Через этот интерфейс пользователь будет

взаимодействовать с сайтом, где сможет воспользоваться функциями корпоративного сайта. Для того, чтобы интерфейс был удобным и функциональным, необходимо придерживаться следующим факторам:

- интерфейс должен быть интуитивно понятным и не содержать лишних элементов;
- интерфейс должен корректно отображаться на различных устройствах, таких как персональные компьютеры, планшеты и смартфоны;
- все текстовые элементы на сайте должны быть хорошо видимы и читаемы;
- кнопки должны иметь четкие текстовые и графические обозначения;
- все элементы интерфейса должны быть выполнены в едином цвете и стиле;
- все элементы, содержащиеся на сайте должны быть взаимосвязаны и организованы в логичную структуру.

Для реализации структуры страниц сайта используется язык разметки HTML, который отвечает за создание основных элементов страницы, таких как заголовки, параграфы, изображения и формы. Для стилизации элементов и обеспечения удобства визуального восприятия применяется язык CSS. Как отмечает Круг, интерфейс должен быть настолько очевидным, чтобы пользователю «не приходилось задумываться» при взаимодействии с сайтом, особенно при первичном посещении [23]. Основной структурой сайта является классическая иерархическая модель, где разделы, такие как каталог товаров, калькулятор мощности, о нас и другие, удобно расположены для быстрой навигации. Структура корпоративного сайта компании, реализующей отопительное оборудование представлена на рисунке 18.

Структура сайта разработана с учетом потребностей пользователей, которые могут осуществлять поиск и оформление заказов на радиаторы. При переходе с поисковых систем на сайт, пользователь будет автоматически перенаправлен на главную страницу, где будут отображаться основные

разделы, такие как каталог товаров, калькулятор мощности, прайс–лист и контактная информация.

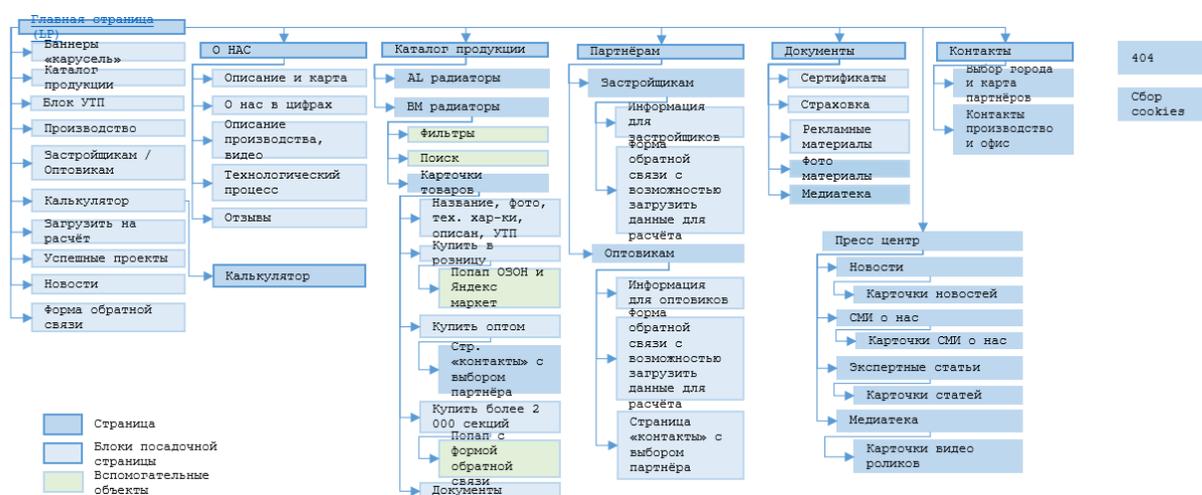


Рисунок 19 – Структура сайта

Для навигации по доступным разделам будет разработана удобная панель навигации. Панель будет содержать кнопки с ссылками на различные разделы сайта. При этом, в отличие от традиционной регистрации, сайт предоставляет пользователю возможность быстро оформить заявку на покупку и получить консультацию, без необходимости в процессе авторизации.

Разработка интерфейса будет проводиться с учетом логической модели сайта и структуры, обеспечивая простой и понятный доступ ко всем его функциям.

В соответствии с запланированной структурой сайта, первым этапом будет разработка интерфейса панели навигации. Панель навигации, как ключевая часть пользовательского интерфейса, обеспечит плавный переход между основными разделами сайта. На рисунке 20 представлена концепция панели навигации.

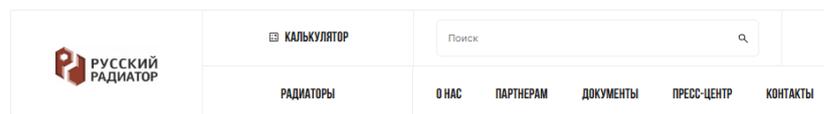


Рисунок 20 – Панель навигации сайта

На панели навигации располагаются следующие элементы:

- логотип компании позволяет пользователю всегда ориентироваться, что он находится на официальном корпоративном сайте компании;
- кнопки для навигации по сайту. При нажатии на них происходит переадресация на выбранную страницу. На сайте можно перейти по следующим страницам: «Радиаторы», «Калькулятор», «О нас», «Партнерам», «Документы», «Пресс-центр», «Контакты»;
- поисковая строка, с помощью которой пользователь может быстро найти интересующий его товар, информацию или разделы сайта.

Для удобства пользователей, панель навигации будет отображаться на всех страницах сайта. У нее будет расположение в верхней части страницы сайта. Такое расположение является стандартным для большинства сайтов и более привычным для пользователей. Данный подход обеспечивает удобный доступ ко всем разделам корпоративного сайта.

Интерфейс главной страницы сайта компании «Русский Радиатор» представлен на рисунке 21.



Рисунок 21 – Интерфейс главной страницы сайта

При переходе пользователя с поисковых систем или по точному адресу домена, будет отображаться главная страница сайта. Она является начальной страницей и содержит панель навигации для взаимодействия с сайтом, а также другие важные элементы.

Главная страница содержит следующие элементы:

- панель навигации, она будет отображаться на каждой странице сайта для удобной навигации по сайту;
- главный блок с контентом, в нем будет содержаться основная информация о компании и ее продуктах;
- блоки с кнопками действий, такие как «Подробнее» для более детального ознакомления с предложениями.

В дальнейшем пользователь может выбрать, на какую страницу он будет перенаправлен. Одной из таких страниц является «Каталог». На этой странице отображается информация о всех доступных товарах, таких как радиаторы отопления, с возможностью сортировки и фильтрации по различным категориям.

Интерфейс страницы «Каталог» представлен на рисунке 22.

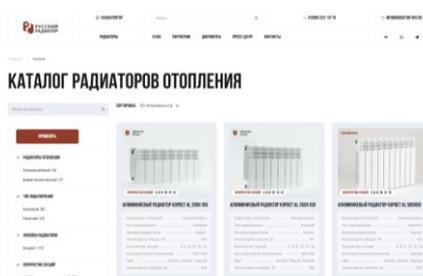


Рисунок 22 – Интерфейс страницы «Каталог»

После того как пользователь выберет нужный товар, он может оформить заявку на покупку, что будет отображаться в соответствующем разделе.

Когда пользователь оформит заявку будет выведено сообщение об успешной отправке, и он будет перенаправлен на главную страницу для дальнейших действий.

Одной из основных страниц сайта будет раздел «Калькулятор» (см. рис. 23). На странице «Калькулятор» пользователю будет предложено ввести данные, необходимые для расчета количества и мощности радиаторов, такие как площадь помещения, высота потолков, количество окон и другие параметры, влияющие на тепло потери.

УКАЖИТЕ НУЖНОЕ КОЛИЧЕСТВО ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ОБОГРЕВА

0

УКАЖИТЕ МАКСИМАЛЬНУЮ ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

-10

ПЛАНИРУЕМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Тип подключения

**БОКОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ:**

- 100%
- 97%
- 88%
- 80%
- 78%

**НИЖНЕЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ:**

- 100%
- 100%

Рисунок 23 – Начальная страница калькулятора

На начальной странице мы указываем нужное количество помещений для обогрева. Далее мы указываем максимальную отрицательную температуру в зимний период, перетаскиваем ползунок справа налево, налево идет понижение до минус 35, ход ползунка составляет 5 делений.

Следующий этап это выбор типа подключения, они делятся на два типа: боковое и нижнее подключение. Также могут различаться места для подвода труб в отопительный радиатор.

Далее переходим на следующий этап заполнения параметров для расчета калькулятора, который представлен на рисунке 24.

The form is titled "ПОМЕЩЕНИЕ 1" and contains the following fields:

- ПЛОЩАДЬ ПОМЕЩЕНИЯ, КВ.М**: Input field with value "40".
- ВЫСОТА ПОТОЛКА, М**: Dropdown menu with value "3".
- ОСТЕКЛЕНИЕ**: Dropdown menu with value "Двухкамерный стеклопакет".
- СУММАРНАЯ ПЛОЩАДЬ ОКОН, КВ.М**: Input field with value "5".
- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН**: Dropdown menu with value "Хорошая теплоизоляция".
- КОЛИЧЕСТВО ВНЕШНИХ СТЕН, ШТ**: Input field with value "1".
- ПОМЕЩЕНИЕ ВЫШЕ**: Dropdown menu with value "Стандартное жилое помещение".

Buttons: "РАССЧИТАТЬ" (red) and "ВЕРНУТЬСЯ В НАЧАЛО" (small, below).

Рисунок 24 – Страница для заполнения параметров

На данной странице мы можем регулировать количество помещений, заполнить параметры такие как, площадь помещения, остекление, теплоизоляция стен, помещение выше, высота потолка, суммарная площадь окон, количество внешних стен.

После заполнения данных, нажимаем кнопку рассчитать и калькулятор выдаст коммерческое предложение, это будет представлено на рисунке 25.

**КАЛЬКУЛЯТОР РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА СЕКЦИЙ РАДИАТОРА**  
 Точный расчет теплопотери и подбор приборов для вашего помещения.

**ПОМЕЩЕНИЕ 1**

**МЫ ПРОИЗВЕЛИ ДЛЯ ВАС РАСЧЁТ РАДИАТОРОВ**

Модель радиатора	Итоговая стоимость
Алюминиевый радиатор KORPET AL 500X100 (2 шт.)	15 600 руб.
Алюминиевый радиатор KORPET AL 500X100 (2 шт.)	13 280 руб.
Алюминиевый радиатор KORPET AL 500X80 (1 шт.)	9 240 руб.

\* Если в помещении 2 и более окон, то необходимо установить радиатор отопления под каждым из них.

Рисунок 25 – Заключительный этап работы калькулятора мощности

Справа появляется коммерческое предложение, модель радиатора и его количество. При необходимости возможно скачать прайс-лист с подходящими предложениями.

## Выводы по Главе 2

Во второй главе, подробно описаны все основные этапы разработки корпоративного сайта для компании, специализирующейся на продаже отопительного оборудования. На основе анализа существующих бизнес-процессов и потребностей компании было доказано, что использование программного обеспечения может значительно повысить эффективность обработки заявок, улучшить взаимодействие с клиентами и автоматизировать внутренние процессы.

В ходе анализа были приведены примеры успешного внедрения цифровых решений в сфере отопительного оборудования. Показано, как современные технологии, такие как облачные сервисы, искусственный интеллект, мобильные приложения и интернет вещей, способствуют повышению качества обслуживания и снижению издержек. Выявлены преимущества автоматизации, включая сокращение времени на обработку заказов, уменьшение количества ошибок и повышение удовлетворённости клиентов.

При определении требований к создаваемым сайтам обычно выделяют две основные категории: функциональные и нефункциональные требования [15].

Были определены ключевые функции корпоративного сайта. Эти функции были систематизированы в таблицах и классифицированы с использованием модели «FURPS+», что позволило учесть, как функциональные, так и нефункциональные требования, такие как удобство, производительность, безопасность, масштабируемость и поддерживаемость сайта.

Для визуализации процессов обработки заказов была построена DFD-диаграмма, отображающая потоки данных между клиентом, системой и поставщиками. Были определены пользовательские роли, такие как клиент, менеджер по продажам и администратор. Для описания структуры взаимодействия и логики работы сайта, были созданы диаграммы вариантов использования и классов.

На основе модели клиент-сервер была спроектирована архитектура сайта с использованием платформы WordPress, языка программирования PHP,

базы данных MySQL и веб-сервера Nginx. Были разработаны диаграммы компонентов, развёртывания, логическая и физическая модель базы данных. Это обеспечило целостность, расширяемость и надёжность архитектуры.

Интерфейс выполнен в адаптивном дизайне, с интуитивно понятной навигацией, визуальной и функциональной целостностью. Реализована логика работы калькулятора. Подобный подход согласуется с рекомендациями Cooper и Reimann, которые подчеркивают важность проектирования интерфейса, основанного на поведении и целях пользователя, а не только на визуальной эстетике [18].

Таким образом, во второй главе была создана прочная основа для реализации корпоративного сайта, учитывающая как бизнес-логику, так и потребности пользователей. Прделанная работа позволила сформировать целостное представление о будущем веб-приложении.

## Глава 3 Реализация корпоративного сайта компании

### 3.1 Спецификация применяемых технологий

С целью разработки корпоративного сайта был выбран WordPress как основная платформа. WordPress – это система управления контентом, которая предоставляет удобный инструмент для создания и управления веб-сайтами. Он основан на языке программирования PHP и использует MySQL в качестве базы данных. WordPress обеспечивает простоту в разработке, гибкость в настройке и поддержку большого количества плагинов и тем, что идеально подходит для создания динамических сайтов с возможностью добавления различных функциональных элементов.

Для локальной разработки и тестирования сайта использовалась среда WampServer. Этот комплект программного обеспечения включает в себя веб-сервер Nginx, систему управления базами данных MySQL и интерпретатор PHP. Данный выбор позволяет создавать и тестировать сайты в локальной среде, не требуя доступа к интернету-серверу.

Nginx – это широко используемый веб-сервер с открытым исходным кодом. Его основная функция – обработка запросов пользователей и выдача веб-страниц. В пакете WampServer данный веб-сервер применяется для обрабатывания HTTP-запросов и предоставления контента на сайте. С его помощью можно настроить работу сайтов на языке PHP и использовать MySQL для хранения данных, что позволяет создать полноценную локальную среду для разработки сайтов.

Веб-сервер Nginx обладает несколькими преимуществами:

- поддерживает расширения через модули, что позволяет добавлять функциональность, для перезаписи URL или настройки SSL-сертификатов, что дает возможность адаптировать сервер под конкретные требования;

- сервер можно детально настроить через конфигурационные файлы, что обеспечивает удобство в управлении и оптимизации работы сервера;
- эффективно обрабатывает динамические PHP–скрипты на сервере, что особенно важно для корректной работы сайтов на основе CMS, к которым относится WordPress.

PHP – это язык программирования высокого уровня, разработанный Расмусом Лердорфом в 1994 году. Согласно статистике W3Techs, PHP используется более чем на 75% всех веб–сайтов с известным серверным языком [25]. Он отличается гибкостью и способностью взаимодействовать с различными базами данных, включая MySQL. Это делает его отличным инструментом для создания сайтов.

PHP обладает следующими преимуществами:

- быстрая обработка данных и высокая скорость работы;
- простота изучения и использования языка;
- наличие широкого набора встроенных функций и возможностей;
- большое сообщество разработчиков;
- поддержка большинства хостинг–провайдеров.

MySQL представляет собой систему управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом. Данная база данных широко применяется для хранения данных сайтов. Благодаря высокой производительности, надежности и возможности масштабирования, MySQL занимает одно из ведущих мест среди баз данных, используемых для разработки веб–приложений. В сочетании с WordPress эта система обеспечивает эффективное решение для хранения и управления данными на сайте.

Задействована версия библиотеки jQuery 3.3.1, которая существенно облегчает процесс работы с элементами веб–страницы. Этот инструмент JavaScript предоставляет разработчикам различные возможности, а именно позволяет легко управлять объектной моделью документа, внедрять плавные

визуальные эффекты, обрабатывать пользовательские события и создавать более интерактивные и динамичные пользовательские интерфейсы.

В процессе создания веб–страниц применяются три основополагающих инструмента современной веб–разработки, а именно JavaScript, HTML и CSS.

JavaScript представляет собой мощный скриптовый язык, который отвечает за интерактивные элементы сайта. С его помощью разработчики могут создавать динамические интерфейсы, обрабатывать пользовательские действия и реализовывать сложные клиентские прямо в браузере.

HTML (HyperText Markup Language) – это язык разметки, используемый для создания структуры и содержимого веб–страниц [24]. Благодаря HTML браузер понимает, как должны отображаться текстовые блоки, изображения, ссылки и другие элементы интерфейса. Современный стандарт HTML5 открывает дополнительные возможности для разработчиков.

CSS выступает в роли стилиста веб–страниц. Этот язык стилей позволяет контролировать визуальное оформление сайтов, к примеру, задавать цветовые схемы, определять расположение элементов на странице и создавать различные эффекты. Благодаря CSS веб–страницы становятся не только информативными, но и эстетически привлекательными для посетителей.

### **3.2 Разработка корпоративного сайта, реализующий отопительное оборудование**

В целях создания веб–сайта для продажи отопительного оборудования используется WordPress позволяет разрабатывать различные функциональные модули, которые выполняют отдельные задачи, такие как управление продуктами, заявками и расчетами. Преимущества разработки различных плагинов для разных задач, по сравнению с разработкой в одном большом плагине, следующие:

- повторное использование кода. Разработанный плагин можно легко переносить между проектами, что способствует повторному использованию кода и ускоряет разработку;
- разделение функциональности. Разделение сайта на отдельные плагины позволяет лучше организовать код и разделить функциональности на логической части;
- масштабируемость. Плагины в WordPress можно редактировать и обновлять без изменения остальных частей проекта, что обеспечивает гибкость и масштабируемость;
- тестирование и отладка. Разделение проекта на модули упрощает процесс тестирования и отладки кода, поскольку можно сосредоточиться на конкретной функциональности. Подобная модульная структура улучшает сопровождаемость кода и позволяет внедрять изменения локально без риска затронуть общую систему [21].

После установки всех необходимых инструментов, таких как WAMP, мы создаем базу данных для нашего сайта с помощью phpMyAdmin (см. рис. 26). В этой базе данных будут храниться данные сайта, такие как записи, страницы, настройки и другие элементы.

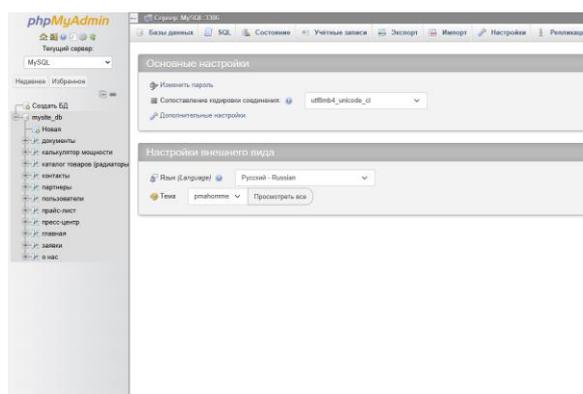


Рисунок 26 – Страница «phpMyAdmin»

При создании таблиц в phpMyAdmin для страниц сайта мы определяем структуру базы данных, которая будет использоваться для хранения контента и настроек. PhpMyAdmin предоставляет интуитивно понятный интерфейс для управления таблицами и позволяет гибко контролировать индексацию и ключи, что важно при работе с большими объемами данных [19].

При проектировании структуры таблицы необходимо тщательно настроить характеристики каждого поля. Рассмотрим конфигурацию таблицы для главной страницы сайта на рисунке 27.

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
1	id	int			Да	NULL	Идентификатор записи		Изменить Удалить Ещё
2	title	varchar(255)	utf8mb4_0900_ai_ci		Да	NULL	О нас		Изменить Удалить Ещё
3	content	text	utf8mb4_0900_ai_ci		Да	NULL	Основной контент		Изменить Удалить Ещё
4	image_url	varchar(255)	utf8mb4_0900_ai_ci		Да	NULL	URL изображения на главной странице		Изменить Удалить Ещё
5	created_at	datetime			Нет	CURRENT_TIMESTAMP	Дата создания записи	DEFAULT_GENERATED	Изменить Удалить Ещё
6	updated_at	datetime			Нет	CURRENT_TIMESTAMP	Дата последнего обновления	DEFAULT_GENERATED	Изменить Удалить Ещё

Рисунок 27 – Таблица главной страницы

Базовым идентификатором выступает поле id с целочисленным типом данных. Этот уникальный индекс служит для однозначной идентификации каждой записи в таблице.

Для хранения заголовков страниц применяется строковый тип с максимальной длиной 255 символом. Текстовое содержимое страницы размещается в поле content типа text, что обеспечивает возможность хранения больших объемов информации.

Ссылка на изображение, используемое на главной странице, хранится в поле image того же типа varchar. Это позволяет записывать URL-адреса изображений.

Временные метки создания и последнего изменения записи фиксируются в полях created и updated с типом date time. Автоматическое заполнение этих полей текущей датой и временем обеспечивается значением по умолчанию current timestamp.

Важным параметром является возможность хранения пустых значений. Для полей id, created и updated такая возможность запрещена, что гарантирует их обязательное заполнение. Поля title, content и image могут оставаться незаполненными при отсутствии соответствующих данных.

Поле id дополнительно оснащено атрибутом auto increment, который обеспечивает автоматическое присвоение уникального номера каждой новой записи. Это существенно упрощает процесс добавления данных, исключая необходимость ручного назначения идентификаторов.

Комментарии для столбцов позволяют дать описание назначения каждого поля, что облегчает работу с базой данных и делает ее более понятной. Для поля id указан комментарий «Идентификатор записи», для поля title – «О нас», для поля image\_url – «URL изображения на главной странице». Это помогает разработчику или администратору базы данных легко понять, какое значение и для чего хранится в каждом столбце.

По окончании настройки таблицы для страницы «Главная» сайта, мы получаем структуру, которая управляет хранением информации о контенте страницы, таком как заголовок, текст, изображения, а также отслеживает время создания и последнего обновления страницы. Такая организация данных позволяет гибко управлять контентом через административную панель (см. рис. 28) и легко обновлять информацию на сайте.

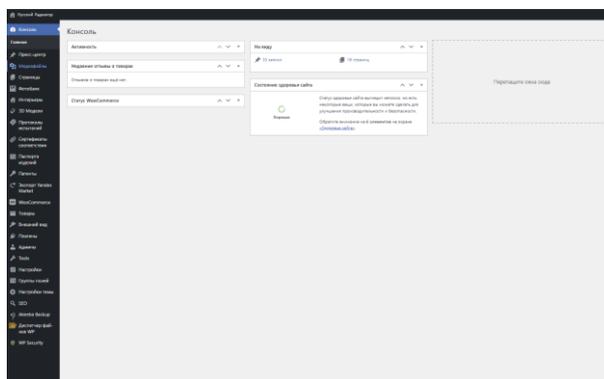


Рисунок 28 – Административная панель «WordPress»

На панели отображаются разделы для управления сайтом. В верхней части интерфейса расположены ключевые элементы управления, а именно центральная консоль, блок мониторинга состояния ресурса, инструменты для публикации нового контента и прочие функциональные модули. Особое внимание уделено системе мониторинга, которая позволяет в режиме реального времени отслеживать работоспособность сайта.

Центральная консоль представляет собой комплексный информационный центр, где собраны все критические важные метрики ресурса. Текущий статус сайта определен как «Хорошо». Данный статус подтверждает отсутствие критических ошибок и предупреждений в разделах безопасности и производительности.

WordPress предоставляет администраторам и разработчикам обширный набор инструментов для эффективной работы с сайтом. Платформа позволяет оперативно создавать и редактировать страницы (см. рис. 29), вносить изменения в существующий контент, производить инсталляцию и кастомизацию плагинов, а также осуществлять полный контроль над пользователями.

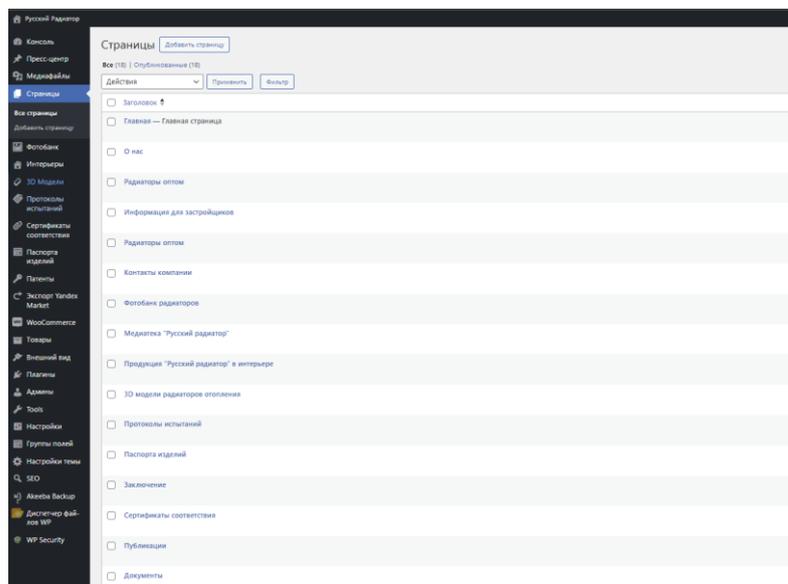


Рисунок 29 – Вкладка «Страницы» в административной панели

На рисунке изображена вкладка «Страницы» в административной панели WordPress. В этом разделе отображаются все страницы, созданные на сайте, и предоставляется возможность управлять ими.

Каждая строка в списке представляет собой отдельную страницу, и через этот интерфейс можно редактировать, удалять или изменять статус страницы.

Использование вкладки «Страницы» упрощает процесс управления контентом на сайте.

На следующем фрагменте кода (см. рис. 30) реализована ключевая часть расчёта мощности системы отопления на основе пользовательских данных и логики выбора подходящего радиатора. Сначала значения, введённые пользователем в форму, преобразуются в коэффициенты, влияющие на конечный расчёт мощности. Далее рассчитывается общее значение теплопотерь, после чего начинается фильтрация и обработка списка товаров в соответствии с типом подключения. Подсчитывается необходимое количество секций, радиаторов, стоимость одного радиатора и общая стоимость.

```
// Преобразование значений формы в коэффициенты
const coefficients = {
  K1: K1[glazing],
  K2: K2[wallInsulation],
  K4: K4[maxNegativeTemp],
  K5: K5[externalWalls],
  K6: K6[aboveSpace],
  K7: K7[ceilingHeight],
};
console.log(coefficients);

// Расчёт K3
const K3 = Math.round(parseFloat(windowArea) / parseFloat(area) * 10) / 10;
coefficients['K3'] = calculateBasedOnK3(K3);
let KT = Object.values(coefficients).reduce((acc, value) => acc * value, 1) * 100 * area * connectionScheme;
KT = parseFloat(KT.toFixed(1));
console.log(`KT* + KT`);

// Получен значение для типа подключения для дальнейшей фильтрации продуктов при выводе
// const connectionType = calculateConnectionScheme(connectionScheme);
console.log(`connectionType` + connectionType);
// console.log(coefficients);

// это проходу
products.forEach(product => {
  console.log(product.connection);
  if (product.connection === connectionType) {
    console.log(`$`);
    const sectionsCount = Math.ceil(KT / product.wattsPerSection); /* необходимое кол-во секций */
    let requiredRadiators; /* необходимое кол-во радиаторов */
    if (sectionsCount >= 4 && sectionsCount <= 14) {
      requiredRadiators = 1;
    } else if (sectionsCount > 14 && sectionsCount <= 28) {
      requiredRadiators = 2;
    } else if (sectionsCount > 28 && sectionsCount <= 42) {
      requiredRadiators = 3;
    } else if (sectionsCount > 42 && sectionsCount <= 56) {
      requiredRadiators = 3;
    } else {
      requiredRadiators = "мы не смогли сделать расчёт, обратитесь к менеджеру";
    }
  }
});
```

Рисунок 30 – Расчёт коэффициентов и проход по списку товаров

На первом этапе создаётся объект «Coefficients», где каждому параметру соответствует свой множитель. После этого рассчитывается значение K3 –

соотношение площади окон к общей площади помещения. Объединяя все коэффициенты, вычисляется итоговое значение КТ. Затем осуществляется перебор всех товаров в массиве «Products». Если тип подключения совпадает, рассчитывается необходимое количество секций и определяется, сколько радиаторов потребуется (см. рис. 31).

```
document.querySelector('.calculator-right').classList.add('failure');
return false;
}
let sectionality: any;
let sectionality;
if (typeof requiredRadiators === "number" && requiredRadiators > 0) {
  // Расчет секционности, секций в каждом радиаторе
  sectionality = Math.ceil(sectionsCount / requiredRadiators);
} else {
  sectionality = "необходимо уточнение у менеджера";
}

let costPerRadiator;
if (typeof requiredRadiators === "number" && typeof sectionality === "number") {
  // Расчет стоимости за один радиатор
  costPerRadiator = sectionsCount * product.pricePerItem;
} else {
  costPerRadiator = "необходимо уточнение у менеджера";
}
```

Рисунок 31 – Расчёт секций и стоимости радиатора

Здесь происходит расчёт количества секций на один радиатор, стоимости одного радиатора и общей стоимости. Все вычисления зависят от корректности данных и учитывают возможность нестандартных ситуаций, при которых пользователю предлагается обратиться к менеджеру. Обработка ошибок на этом этапе особенно важна, так как ошибки в расчётах напрямую влияют на выбор оборудования и доверие клиента [20].

На экране (см. рис. 32) отображён результат после заполнения пользователем параметров помещения и нажатия кнопки «Рассчитать». Справа выводится список рекомендуемых моделей радиаторов с указанием итоговой стоимости, количества радиаторов и секций. Пользователь может ознакомиться с детализацией по каждому помещению, а также сохранить результат или отправить расчёт на почту.

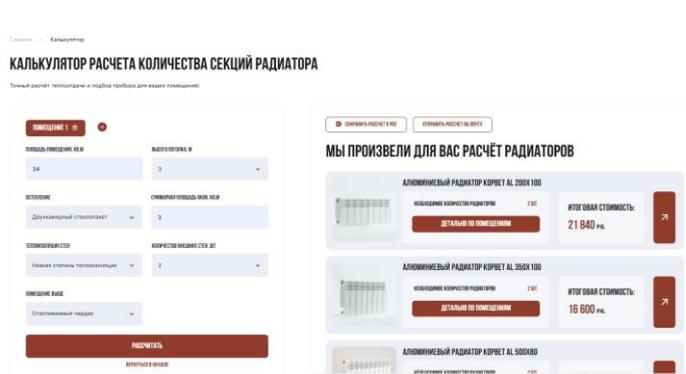


Рисунок 32 – Результат работы калькулятора

На странице отдельного товара (см. рис. 33) реализован ряд интерактивных функций для улучшения пользовательского взаимодействия. Ниже представлены основные фрагменты кода и их назначение.

```

/* GALLERY */
var galleryItems = document.querySelectorAll('.single-product-gallery__item');
galleryItems.forEach(function (item) {
  item.addEventListener('click', function () {
    galleryItems.forEach(function (innerItem) {
      innerItem.classList.remove('active');
    });

    item.classList.add('active');

    var productImage = document.querySelector('.single-product__image');
    productImage.dataset.full = item.dataset.full;
    productImage.dataset.mini = item.dataset.mini;

    productImage.style.backgroundImage = 'url(' + item.dataset.full + ')';
  });
});
/* END */

/* custom select */
$('.modal-wholesale-select select').customSelect({
  transition: 0
});
/* end */

/* MORE INFO */
$('.single-product-info-more-button').click(function (e) {
  e.preventDefault();
  $(this).toggleClass('active');
  $('.single-product-info-more').toggleClass('active');
});
/* END */

```

Рисунок 33 – Обработка галереи изображений

Код добавляет обработчики событий на миниатюры товара. При клике обновляется основное изображение товара. Это обеспечивает динамическую смену фотографий без перезагрузки страницы.

```

/* SELECT SECTIONS */
var parameterItems = document.querySelectorAll('.single-product-parameters-section__item');
parameterItems.forEach(function (item) {
  item.addEventListener('click', function () {
    parameterItems.forEach(function (innerItem) {
      innerItem.classList.remove('active');
    });
    item.classList.add('active');
    console.log('количество секций: ' + item.dataset.value);
  });
});
/* END */

/* SELECT COLOR */
const colorItems = document.querySelectorAll('.single-product-parameters-colors__item');

function removeActiveClasses() {
  colorItems.forEach(item => {
    item.classList.remove('active');
  });
}

colorItems.forEach(item => {
  item.addEventListener('click', function () {
    removeActiveClasses();
    this.classList.add('active');
    const infoText = document.querySelector('.single-product-parameters-colors-info p');
    const infoText_stock = document.querySelector('.single-product-parameters-colors-info span');
    infoText.textContent = this.getAttribute('data-color-name');
    infoText_stock.textContent = this.getAttribute('data-stock');
    console.log('цвет: ' + this.getAttribute('data-color'));
  });
});
/* END */

```

Рисунок 34 – Блок параметров и выбора цветом

Верхняя часть кода (см. рис. 34) отвечает за выбор количества секций радиатора – при клике обновляется активный элемент и выводится значение в консоль.

Ниже реализована логика смены цвета товара (см. рис. 35). При выборе цвета обновляются пояснительный текст и остатки на складе, а также меняется визуальное состояние выбранного элемента.

```

/* ADVANTAGE BLOCK */
if ($(window).width() < 1250) {
  var swiperTechnological = new Swiper('.single-product-gallery', {
    loop: true,
    slidesPerView: 1,
    spaceBetween: 0,
    autoHeight: true,
    pagination: {
      el: '.single-product-left .swiper-pagination',
      clickable: true
    },
    speed: 500,
  });
}
/* END */

/* TABS */
const tabsContainer = document.querySelector('.single-product-bottom-tabs');
const tabs = document.querySelectorAll('.single-product-bottom-tabs__item');
const items = document.querySelectorAll('.single-product-bottom-item');

tabs[0].classList.add('active');
items.forEach((item, index) => {
  items[index].style.display = index === 0 ? '' : 'none';
});

```

Рисунок 35 – Слайдер и переключение вкладок

Сначала инициализируется слайдер преимуществ, который появляется на мобильных устройствах при ширине окна менее 1250 пикселей. Он автоматически адаптирует высоту и управляется свайпами.

Ниже показана реализация вкладок описания товара. При переключении между ними отображается соответствующий контент, скрывая остальные блоки. Это повышает читаемость информации на странице (см. рис. 36).

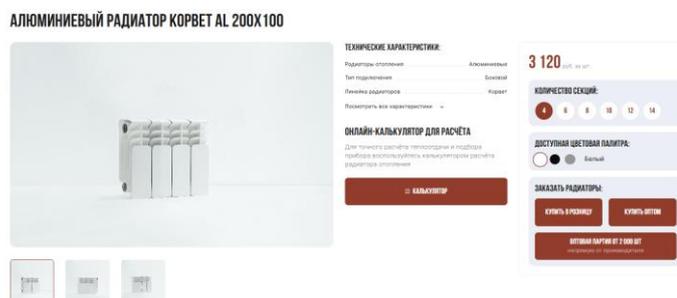


Рисунок 36 – Карточка товара на сайте

На скриншоте показана страница конкретного товара. Пользователь может просмотреть изображения в галерее, ознакомиться с техническими характеристиками, выбрать количество секций радиатора, цвет, а также перейти к онлайн–калькулятору или оформить заказ (см. рис. 37).

```
/* ALL VALUES FILTER LOG */
function updateParameters() {
  let parameters = {};

  let activeRowsCount = 0;

  // Очищаем блок .shop-fixed перед добавлением новых параметров
  $(".shop-fixed").empty();

  $(".shop-parameters_row").each(function () {
    let tax = $(this).data("tax");
    let terms = [];
    $(".shop-parameters_item.active").each(function () {
      terms.push($(this).data("term"));
    });

    if ($.find(".shop-parameters-ranger").length > 0) {
      let slider = $(this).find(".shop-parameters-ranger");
      let rangeValues = slider.slider("values");
      let min = slider.slider("option", "min");
      let max = slider.slider("option", "max");
      // Проверку, отличается ли выбранное значение от минимального и максимального
      if (rangeValues[0] > min || rangeValues[1] < max) {
        // Если да, добавляем диапазон как единое значение
        terms.push(rangeValues[0] + '-' + rangeValues[1]);
      }
    }

    if (terms.length > 0) {
      parameters[tax] = terms;
      let filterName = $(this).find("strong").text().trim();
      $(".shop-fixed").append("<div class='shop-fixed_item' data-tax='${tax}'>${filterName}: ${terms.join(', ')} </div>");
    }
  });

  if ($(window).width() < 1250) {
    $(".shop-parameters_row").each(function () {
      let isActive = $(".shop-parameters_item.active").length > 0; // Проверка на наличие активных элементов
      let sliderFilled = false; // По умолчанию считаем, что слайдеры не заполнены

      $(".shop-parameters-ranger").each(function () {
        let rangeValues = $(this).slider("values");
      });
    });
  }
}
```

Рисунок 37 – Сбор выбранных параметров фильтрации

В представленной функции «UpdateParameters ()» реализована логика сбора активных параметров фильтрации каталога. При каждом выборе параметра или изменения диапазона слайдера значения добавляются в объект «Parameters», который далее используется для AJAX-запроса или отображения текущих фильтров.

Дополнительно реализована логика отображения количества активных фильтров (см. рис. 38). Если в блоке «Shop-fixed» есть активные параметры, добавляется кнопка сброса. Это упрощает пользователю контроль над фильтрацией и улучшает UX на устройствах с малым экраном.

```
$(this).find('.shop-parameters-ranger').each(function () {
  let rangeValues = $(this).slider('values');
  let min = $(this).slider('option', 'min');
  let max = $(this).slider('option', 'max');
  // Проверим, отличаются ли выбранные значения от минимального и максимального
  if (rangeValues[0] > min || rangeValues[1] < max) {
    sliderFilled = true; // Слайдер считается заполненным, если его значения отличаются от границ
  }
});

// Если есть активные элементы или заполненный слайдер, добавляем класс active
if (isActive || sliderFilled) {
  $(this).addClass('active');
  activeRowsCount++;
} else {
  $(this).removeClass('active');
}
});

// Обновляем счетчик активных фильтров в .shop-filter-mobile b
$('.shop-filter-mobile b').text(activeRowsCount);

if (activeRowsCount != 0) {
  $('.shop-fixed_default-filter-mobile').show().css('display', 'flex');
} else {
  $('.shop-fixed_default-filter-mobile').hide();
}

if ($('.shop-fixed').children().length > 0) {
  $('.shop-fixed').append(`
    <div class="shop-fixed_default-filter">
      Сбросить все фильтры </div>
  `);
}

return parameters;
}
END */
```

Рисунок 38 – Отображение состояния фильтра и кнопки сброса

Код обрабатывает удаление конкретного фильтра (см. рис. 39). При клике на кнопку «Крестик» рядом с фильтром происходит его удаление из блока отображения фильтров, сброс состояния соответствующего параметра в интерфейсе, а именно отключение выбранных элементов и возврат значений слайдера к начальному диапазону, а также пересчет всех активных параметров с помощью вызова функции «UpdateParameters ()».

```

/* DELETE CHOOSE FILTER */
$(document).on('click', '.shop-fixed_item b', function () {
  let parent = $(this).closest('.shop-fixed_item');
  let tax = parent.data('tax');

  // Удаляем элемент из .shop-fixed
  parent.remove();

  // Снимаем выбор с соответствующих .shop-parameters_item и очищаем слайдеры, если они есть
  $(' .shop-parameters_row[data-tax="'+tax+'"]').find('.shop-parameters_item.active').removeClass('active');
  let slider = $(' .shop-parameters_row[data-tax="'+tax+'"]').find('.shop-parameters-ranger');
  if (slider.length) {
    slider.slider('values', [slider.slider('option', "min"), slider.slider('option', "max")]);
  }

  // Обновляем параметры после удаления
  updateParameters();
});
/* END */

```

Рисунок 39 – Удаление выбранного фильтра и обновление состояния интерфейса

В интерфейсе каталога сайта реализована фильтрация по множеству параметров, таких как тип радиатора, тип подключения, количество секций, линейка продукции, цвет и теплотехнические характеристики. Каждый параметр представлен в виде отдельного блока с интерактивными элементами.

На рисунке ниже представлены чекбоксы, с помощью которых пользователь может выбирать конкретные значения для фильтрации. При выборе опций фильтр визуально активизируется, и выбранные параметры фиксируются в области быстрых фильтров. Это позволяет пользователю быстро видеть применённые условия (см. рис. 40).

ПРИМЕНИТЬ

▲ РАДИАТОРЫ ОТОПЛЕНИЯ

- Алюминиевые (4)
- Биметаллические (7)

▲ ТИП ПОДКЛЮЧЕНИЯ

- Боковой (8)
- Нижний (3)

▲ ЛИНЕЙКА РАДИАТОРОВ

- Корвет (11)

▲ КОЛИЧЕСТВО СЕКЦИЙ

- 4 (11)       6 (11)
- 8 (11)       10 (11)
- 12 (11)      14 (11)

Рисунок 40 – Сбор выбранных параметров фильтрации

Для числовых характеристик, таких как теплопередача прибора и секции, реализованы диапазонные слайдеры (см. рис. 41). Пользователь может указать желаемые границы значений, и система автоматически обновит видимую часть каталога. Значения под слайдером синхронизированы с позициями ползунков, что улучшает UX.



Рисунок 41 – Диапазонные фильтры по теплопередаче и фильтр по цвету

Таким образом, вся система фильтрации организована так, чтобы обеспечить быструю и удобную настройку отображаемых товаров, что особенно актуально при большом ассортименте продукции.

### 3.3 Тестирование сайта

После завершения разработки всех ключевых компонентов сайта было проведено многоуровневое тестирование, направленное на обеспечение стабильности, корректной работы и удобства использования веб-приложения. Тестирование включает в себя как ручные, так и автоматические проверки логики фильтрации, работы калькулятора, отображения каталога и отправки

форм. Все действия выполнялись в соответствии с намеченными целями и этапами контроля качества. Этапы тестирования представлены в таблице 8.

Таблица 8 – План–тестирования с целями и методами проверки

Этап тестирования	Цель	Метод	Ответственный
Проверка фильтров	Проверить корректность фильтрации каталога	Ручное	Разработчик
Тестирование калькулятора	Проверка точности расчета радиаторов	Ручное	Разработчик
Проверка вывода карточек	Убедиться в корректной генерации списка товаров	UI–тест	Разработчик
Отправка формы	Проверить корректность заполнения и отправки	Ручное	Разработчик
Отображение на мобильных устройствах	Проверка адаптивности	Ручное	Разработчик

Первым этапом было определение целей тестирования. Основной задачей стало подтверждение того, что каждая функция работает согласно требованиям, отображается корректно в различных браузерах и на устройствах с разным разрешением, а также адекватно реагирует на действия пользователя. На втором этапе была составлена тестовая документация, а именно план тестирования, тест–кейсы и таблицы с критериями оценки. После этого проводилось тестирование модулей по типам, такие как юнит, интеграционное, функциональное, регрессионное и нагрузочное.

Юнит–тестирование применялось на уровне логики расчёта в модуле калькулятора. Интеграционное тестирование проводилось при проверке взаимодействия фильтров и динамического обновления каталога товаров. Функциональное тестирование включало проверку основных пользовательских сценариев, таких как выбор параметров, расчёт, отображение результатов, скачивание PDF, отображение карточек и новостей. Также проводилось регрессионное тестирование после внесения изменений в фильтры и логику вывода товаров, чтобы убедиться в сохранении работоспособности всех функций.

По стандартам ISO/IEC 25010 устойчивость и производительность веб-приложения оцениваются как ключевые метрики качества при разработке информационных систем [22]. Нагрузочное тестирование показало стабильность сайта при отправке 500 параллельных запросов с 20 потоками. Среднее время отклика составляло менее 1.2 секунды, что укладывается в допустимые пределы.

Позитивные сценарии продемонстрировали точность расчётов, стабильную работу фильтрации, корректное отображение каталога товаров и успешную отправку форм. Результаты позитивных тест-кейсов представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Позитивные тест-кейсы

Название теста	Действия пользователя	Результат
Расчет радиаторов	Ввод параметров помещения, запуск расчета	Корректный расчет, отображение подходящих моделей
Применение фильтра по типу радиатора	Выбор фильтра на странице каталога	Отображение только соответствующих товаров
Скачивание расчета в PDF	Завершение расчета, нажатие кнопки «Скачать PDF»	Формирование и скачивание файла с расчетом
Отправка формы обратной связи	Заполнение полей, нажатие «Отправить»	Появление уведомления об успешной отправке

Негативные тесты показали, что при некорректных действиях пользователя система реагирует предсказуемо, так как не позволяет запустить расчёт без данных, блокирует отправку пустых форм и уведомляет об ошибках. Все тест-кейсы отражают корректность реализованной логики и подтверждают надёжность взаимодействия компонентов сайта. Также проверка пользовательского опыта и визуальной логики интерфейса помогает устранить барьеры при навигации и увеличивает вовлечённость пользователей [26]. Это подтверждает готовность проекта к эксплуатации и соответствие

заявленным функциональным требованиям. Результаты позитивных тест-кейсов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Негативные тест-кейсы

Название теста	Действия пользователя	Результат
Расчет с пустыми полями	Переход в калькулятор и попытка запустить без заполнения формы	Блокировка действия, вывод подсказки
Некорректные значения параметров	Ввод отрицательной площади или окна больше площади помещения	Ошибка расчета, вывод предупреждающего сообщения
Пустая форма обратной связи	Попытка отправить форму без данных	Вывод сообщения об ошибке

Все проведённые тесты подтвердили корректность работы всех ключевых функций сайта (см. рис. 42).

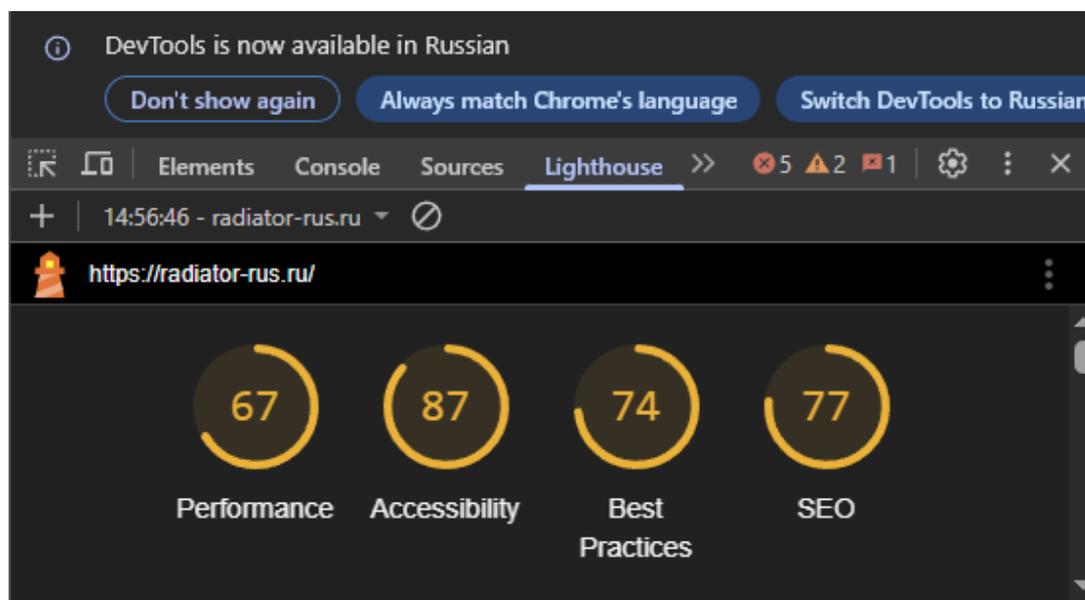


Рисунок 42 – Результаты теста в «DevTools»

Показатели соответствуют о хорошему уровню доступности и хорошей технической реализации сайта. Сайт продемонстрировал стабильную работу.

### Выводы по Главе 3

В третьей главе была детально рассмотрена реализация корпоративного сайта, предназначенного для продажи отопительного оборудования. Описаны использованные технологии разработки, включая WordPress, PHP, MySQL, HTML5, CSS3, JavaScript и jQuery, а также средства локальной разработки – WAMP и веб-сервер Nginx. Применение данных инструментов обеспечило гибкость, масштабируемость, удобство сопровождения и стабильную работу сайта.

Рассмотрен процесс настройки базы данных в phpMyAdmin, создания таблиц для хранения контента и реализации пользовательского интерфейса. Разработаны ключевые модули сайта, включая онлайн-калькулятор расчёта мощности радиаторов, систему фильтрации товаров, интерактивные карточки и элементы управления заказом. Отдельное внимание уделено административной панели WordPress, обеспечивающей управление страницами, контентом и структурой сайта.

Проведённое многоуровневое тестирование подтвердило корректную работу всех компонентов. Протестированы сценарии как корректного, так и ошибочного взаимодействия пользователя с системой. Результаты показали высокую стабильность работы сайта, адаптивность интерфейса, точность расчётов и надёжную обработку ошибок.

Таким образом, реализованный сайт соответствует всем поставленным задачам и требованиям. Он обеспечивает удобную навигацию, автоматизирует ключевые процессы, упрощает подбор оборудования и оформление заявок.

## Заключение

В процессе выполнения данной выпускной квалификационной работы был проведён анализ сферы реализации отопительного оборудования и бизнес-процессов компании «Русский Радиатор». В ходе анализа выявлены ключевые проблемы, включая отсутствие корпоративного сайта, необходимого для автоматизации работы с клиентами и упрощения подбора продукции. Были определены цели, задачи, объект и предмет исследования.

На основе анализа сайтов конкурентов сформулированы требования к функциональности и интерфейсу будущего сайта. Проведено моделирование бизнес-процессов в нотации IDEF0, разработаны модели «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», отражающие текущее и оптимальное состояние обработки заказов.

В рамках проектирования была разработана структура сайта и логическая модель, а также создан целый набор диаграмм, включающих бизнес-процессы, потоки данных, диаграммы компонентов, развертывания, сущностей и связей, а также UML-диаграммы вариантов использования и классов. Особое внимание уделено интерфейсу сайта – его адаптивности, удобству и соответствию пользовательским ожиданиям. Для систематизации требований применена модель «FURPS+».

В результате реализации проекта создан корпоративный сайт на платформе WordPress с применением современных технологий. Разработаны ключевые модули, такие как онлайн-калькулятор мощности радиаторов, каталог с фильтрацией и карточки товаров.

Проведено комплексное тестирование, подтвердившее стабильность и соответствие сайта заявленным требованиям.

Подводя итог выпускной квалификационной работы, можно сделать вывод, что поставленная цель достигнута, а все задачи успешно решены. Разработанный сайт автоматизирует подбор продукции, упрощает оформление заказов и повышает удобство взаимодействия с клиентами.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Белов А. И. Веб–платформы и бизнес: эффективность и развитие. – М.: Речь, 2020. – 160 с.
2. Быстров С. В. Веб–дизайн как фактор успешного взаимодействия. – М.: Форум, 2019. – 175 с.
3. Губанов А. П. UX–дизайн и поведение пользователей. – СПб.: Питер, 2019. – 160 с.
4. Гущин С. И. Цифровой маркетинг: тренды и аналитика. – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 192 с.
5. Долганова О. И. Моделирование бизнес–процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 289 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978–5–534–00866–1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433143> (дата обращения: 24.04.2025).
6. Корягин В. И. Электронная коммерция: технологии и архитектура. – М.: КноРус, 2020. – 232 с.
7. Литвинов А. И. Отопительное оборудование: конструкция и эксплуатация. – СПб.: Питер, 2020. – 208 с.
8. Малыхин Ю. В. CRM и управление клиентским сервисом. – М.: Юрайт, 2019. – 288 с.
9. Орлова Т. А. Цифровизация и эффективность бизнеса. – М.: Экономика, 2020. – 128 с.
10. Райс Л. Тестирование пользовательских интерфейсов. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 296 с.
11. Серов Е. М. Цифровизация B2B: практические кейсы. – М.: Проспект, 2022. – 215 с.

12. Сидоренко А. И. Интеллектуальные технологии в инженерных системах. – М.: Наука, 2021. – 204 с.
13. Степанов Д. В. Функциональное моделирование бизнес-процессов с использованием IDEF0. – М.: Бином, 2020. – 176 с.
14. Тренды электронной коммерции в России в 2024 году [Электронный ресурс] // Aim Digital: [сайт]. – URL: <https://www.in-aim.ru/blog/trendy-e-commerce-v-rossii-v-2024-godu/> (дата обращения: 10.05.2025).
15. Формирование требований и классификация требований [Электронный ресурс] // Бизнес-анализ в России – Режим доступа: [https://analytics.infozone.pro/formation-requirements-and-classification requirements/](https://analytics.infozone.pro/formation-requirements-and-classification-requirements/) (дата обращения: 28.04.2025).
16. Харасова Е. Л. Проектирование программного обеспечения. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 240 с.
17. Чернышев С. П. Инженерные расчеты в строительстве и ЖКХ. – СПб.: Политехника, 2021. – 234 с.
18. Cooper A., Reimann R., Cronin D., Noessel C. About Face: The Essentials of Interaction Design. – 4th ed. – Indianapolis: Wiley, 2014. – 720 p.
19. DuBois P. MySQL. Reference Manual. – San Francisco: MySQL AB, 2014. – 782 p.
20. Freeman E., Robson E. Head First Design Patterns. – Beijing: O'Reilly Media, 2004. – 694 p.
21. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Boston: Addison – Wesley, 1995. – 395 p.
22. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. – Geneva: International Organization for Standardization, 2011. – 35 p.

23. Krug S. Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability. – 3rd ed. – Berkeley: New Riders, 2014. – 216 p.
24. Michael Rohde How to build a basic website with HTML & CSS / Michael Rohde [Электронный ресурс] // htmlgoodies: [сайт]. – URL: <https://www.htmlgoodies.com/getting-started/build-website-html-css/> (дата обращения: 02.05.2025).
25. Nielsen J. Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. – Indianapolis: New Riders, 2000. – 419 p.
26. Shneiderman B., Plaisant C. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. – Boston: Pearson, 2018. – 672 p.
27. Software Requirements [Электронный ресурс]. URL: <http://beervolume.com/oop/2020/software-requirements/> (дата обращения: 04.05.2025).
28. Tidwell J. Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. – 432 p.