

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической кибернетики и компьютерных наук

**РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С CRM-СИСТЕМОЙ**  
**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 551 группы

направления 09.03.04 Программная инженерия

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Данилова Дмитрия Владимировича

Научный руководитель:

доцент, к. ф.-м. н.

\_\_\_\_\_ М.И. Сафрончик

Зав. кафедрой:

к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ С.В. Миронов

подпись, дата

Саратов 2025

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** В современном мире интернет-магазины стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Интернет-магазины предлагают удобство, доступность и широкий ассортимент товаров и услуг. Рынок электронной коммерции растет, привлекая как крупные, так и малые и средние предприятия. В условиях высокой конкуренции и быстрого развития технологий создание успешного интернет-магазина требует качественного подхода к разработке и внедрения современных инструментов. Одним из таких инструментов является CRM-система, которая позволяет анализировать действия пользователей.

Система CRM играет ключевую роль в управлении взаимоотношениями с клиентами, повышении эффективности бизнеса и росте прибыли. Она обеспечивает хранение всей информации о клиентах (контакты, история заказов, отзывы), а также обеспечивает удобный доступ для сотрудников отдела продаж, маркетинга и поддержки. CRM система обеспечивает автоматизацию воронки продаж от лида до завершения заказа, прогнозирование доходов и анализ эффективности, быстрый доступ к истории, снижение времени реакции на запросы клиентов, а также потенциал в интеграции с чат-ботам, соцсетями и call-центрами. Также CRM-система реализует отчеты для принятия управленческих решений, снижения ошибок от человеческого фактора и дублирования данных.

Целями данной выпускной квалификационной работы является разработка интернет-магазина и CRM (англ. Customer Relationship Management - система управления взаимоотношениями с клиентами), что позволит создать единое пространство для администрирования и мониторинга как товарного ассортимента, так и взаимодействия с клиентами, а также позволит повысить качество сервиса и удовлетворенность клиентов.

Для достижения цели в ходе работы решаются следующие задачи.

1. Обзор текущих тенденций, технологий и подходов при реализации интернет-магазинов.
2. Проектирование интернет-магазина и базы данных для него. Выбор архитектуры системы и технологий реализации.
3. Реализация CRM-системы и интегрированного интернет-магазина.
4. Тестирование CRM-системы и интернет-магазина.

**Методологические основы.** Проектирование и разработка платформы интернет-магазина с CRM-системой велась с применением литературы таких авторов: Р. Мартин, Э.С. Таненбаум, Э. Гамма, Д. Котеров и И. Симдянов; а также был применен материал из своей курсовой работы за четвертый курс обучения.

#### **Теоретическая и практическая значимость бакалаврской работы.**

В теоретической части работы проведен всесторонний анализ предметной области, включающий исследование современных тенденций в электронной коммерции, принципов построения CRM-систем и особенностей разработки интернет-магазинов. Особое внимание уделено методологии Domain Driven Design (DDD), которая обеспечивает глубокую проработку бизнес-логики и создание гибкой, масштабируемой архитектуры.

Ключевые аспекты теоретического исследования включают анализ существующих решений – изучение функциональных возможностей и архитектурных решений популярных платформ (Ozon, Wildberries, Shopify и др.), выявление их преимуществ и недостатков.

К следующему аспекту исследования относится изучение проблем разработки – рассмотрение типичных сложностей, таких как: высокий порог входа для новых пользователей CRM-систем; необходимость адаптации интерфейсов под мобильные устройства; обеспечение безопасности данных и отказоустойчивости платформы.

Теоретические выводы работы могут быть использованы в качестве методологической базы для последующих исследований в области электронной коммерции и проектирования бизнес-приложений.

Практическая часть работы посвящена реализации торговой платформы, объединяющей интернет-магазин и CRM-систему. В рамках работы выполнены следующие этапы: проектирование, разработка и тестирование.

Проектирование включает разработку технического задания с учетом требований бизнеса и пользователей; создание схемы базы данных, отражающей ключевые сущности (товары, заказы, клиенты); проектирование API для взаимодействия между модулями системы.

Разработка состоит из реализации CRM-системы с функциями управления клиентами, заказами и аналитикой; создания интернет-магазина с адаптивным дизайном, корзиной товаров и системой оплаты; интеграции сторонних библиотек для фронтенда, импортируемые из CDN.

Тестирование из себя представляет проведение блочных тестов для проверки корректности работы отдельных модулей; интеграционное тестирование для оценки взаимодействия компонентов системы; нагрузочное тестирование для определения устойчивости платформы к высокому трафику.

Результатом работы стал функционирующий прототип торговой платформы, который может быть внедрен в малом и среднем бизнесе.

Теоретические и практические результаты работы вносят вклад в развитие IT-решений для электронной коммерции, предлагая оптимизированный подход к созданию торговых платформ. Разработанная система может быть использована как готовое решение для предпринимателей или как база для дальнейших исследований в области DDD и веб-разработки.

**Структура и объём работы.** Бакалаврская работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка использованных источников и 5 приложений. Общий объем работы – 82 страницы, из них 47 страниц – основное содержание, включая 11 рисунков и 1 таблицу, цифровой носитель в качестве

приложения, список использованных источников информации – 22  
наименования.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Первый раздел «Анализ существующих интернет-магазинов»** посвящен обзору рынка электронной коммерции, оценке функциональности CRM-систем, их сравнении, а также анализу инфраструктуры платформ интернет-магазинов. В рамках исследования были изучены такие сервисы, как Ozon, Wildberries, Яндекс.Маркет, Авито, AliExpress и Shopify. Среди них были выделены сильные и слабые стороны, которые необходимо учитывать для проектирования и разработки успешной торговой платформы с CRM и интернет-магазином. Однако все, что объединяет вышеперечисленные сервисы, – это избыточность самих проектов и требование экспертности в применении данных сервисов.

Также растет число пользователей мобильных платформ, таких как смартфоны, планшеты и других, что требует соблюдать адаптивный под различные дисплеи дизайн и инфраструктуру, способную справляться с высокой нагрузкой как с вертикальным, так и с горизонтальным масштабированием.

Пользователям так же важен отзывчивый и интуитивно понятный UI, соблюдая все требования UX для комфортного пользования торговой платформы с интернет-магазином и CRM системой.

Также важна безопасность данных, как пользователей, так и компаний в целом, чтобы предотвратить непредвиденных обстоятельств в виде утечек или взлома данных как на стороне сервера, так и на стороне пользователя или клиента.

Стоит обратить внимание на технические моменты разработки. Разработка требует соответствия современным стандартам веб-разработки для высокой совместимости со сторонними библиотеками и фреймворками, так же соответствующих стандартам. Это повысит гибкость разработки для поддержки проекта в дальнейшем.

На основе проведенного анализа была четко определена предметная область разрабатываемого продукта, что позволило сформировать требования к функционалу и дизайну. В качестве методологии проектирования была выбрана Domain Driven Design (DDD), которая фокусируется на глубоком понимании бизнес-логики и создании гибкой архитектуры.

Соответственно, была изучена предметная область и составлены бизнес-требования проекта, которые и определили критерии успешной разработки интернет-магазина с системой CRM для дипломной работы, включая проектирование и разработку базы данных, а также состав узлов сетевой инфраструктуры.

**Второй раздел «Проектирование CRM и интернет-магазина»** посвящен проектированию платформы интернет-магазина, начиная с системы CRM и заканчивая интернет-магазином, интегрированного в CRM.

Проектирование начинается с определения требований для реализации торговой платформы интернет-магазина с CRM-системой. На данном этапе осуществляется формулировка ключевых функций CRM, такие как управление пользователями, заказами, мониторинг и аналитика. После формулировки ключевых функций проводится определение структуры интернет-магазина (каталог, корзина, личный кабинет и т.д.).

Затем происходит разработка микросервисной архитектуры платформы с проектированием API и взаимодействия между узлами или хостами инфраструктуры торговой платформы. После этого проводится выбор средств самой разработки. Для бэкенда берется ОС Ubuntu (Linux), веб-сервер Nginx, PHP 8.3 FPM, фреймворк собственной разработки Zero-PHP, сервер базы данных MySQL и СУБД MySQL Workbench. Для фронтенда применяется JavaScript, jQuery и Bootstrap 5.

Веб-фреймворк Zero-PHP создан на базе того же CLI-фреймворка для консольных приложений на чистом языке PHP 8.0, что и был представлен в качестве своего проекта курсовой работы. Zero-PHP обладает архитектурой

MVC (Model-View-Controller), модульным микроядром с поддержкой конфигурации и встраивания зависимостей (dependencies injection), маршрутизации, компилирования HTML-страниц и их кэширования, формирования JSON-ответов для запросов REST API по протоколу HTTPS. Веб-фреймворк является легковесным, а весь проект включает исходный код на PHP размером примерно 1,5 Мб, что после проведения минификации кода позволит всему проекту уместиться на дискете.

Далее происходит проектирование дизайна торговой платформы, включающее проектирование дизайна CRM-системы, а после этого и проектирование дизайна интернет-магазина. Здесь создается единый корпоративный стиль в минимализме с адаптивным интерфейсом пользователя и поддержкой кроссбраузерности. Также берется во внимание комфорт применения для администраторов и клиентов (покупатели и продавцы).

По завершении этапа проектирования проводится оценка возможностей и рисков проекта. В итоге проведено успешное проектирование торговой платформы с интернет-магазином и системой CRM. В качестве методологии разработки была выбрана методология разработки предметной области (Domain Driven Development), обеспечивающая гибкость и соответствие бизнес-логике.

**Третий раздел «Разработка торговой платформы»** посвящен разработке платформы интернет-магазина, так же начиная с системы CRM и заканчивая интернет-магазином.

Перед началом работы осуществляется подготовка среды разработки со всеми необходимыми средствами и инструментами, такими как веб-серверы Nginx, интегрированная среда разработки, модуль для юнит-тестов PHP-Unit, сервер и СУБД MySQL и другие.

Далее осуществляется разработка базы данных для торговой платформы на основе анализа и исследования предметной области, а именно сущностей (таблиц) и процессов бизнеса. К сущностям относятся такие

понятия, как «сотрудник», «покупатель», «продавец», «заказ», «поступление» и другие. Также осуществляется оптимизация запросов и индексирование данных в таблицах для ускоренного поиска.

Затем осуществляется разработка CRM-системы на базе легковесного фреймворка Zero-PHP. Здесь реализуется управление пользователями (профили, история заказов и прочее), обработка заказов (статусы, позиции заказов), аналитика продаж (графики, диаграммы и отчеты).

После успешного тестирования осуществляется разработка интернет-магазина на базе того же веб-фреймворка Zero-PHP. На данном этапе осуществляется интеграция интернет-магазина с CRM через API, а также создание каталога, корзины, просмотра товаров, управление отзывами и другое. Затем проводятся блочные тесты и интегрированное тестирование.

Дизайн CRM-системы и интернет-магазина различается функционалом, но имеет общие стили оформления и скрипты для интерактивности и отзывчивости во фронтенде.

По завершении разработки осуществляется финальное, системное тестирование работы торговой платформы интернет-магазина с CRM.

**Четвертый раздел «Поддержка и развитие проекта»** посвящен идеям и планированию в рамках поддержки и развития проекта. Все это подразумевает масштабирование инфраструктуры платформы, расширение функционала с легкостью и быстротой за счет грамотно спроектированной архитектуры, основанной на модульности и переиспользовании компонентов и их составляющих.

Для повышения эффективности работы с торговой платформой и дальнейшей поддержки и развития проекта предлагается создать документацию с подробным описанием проекта и руководствам к применению для администраторов и пользователей каждого типа.

Таким образом, реализованный проект имеет потенциал применения в малом и среднем предпринимательстве, а также в некоммерческой деятельности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была исследована предметная область разработки интернет-магазина и систем CRM. Были рассмотрены ключевые аспекты от анализа интернет-магазинов и проектирования до разработки и тестирования собственной торговой платформы.

Анализ существующих интернет-магазинов позволил выявить актуальные тренды и лучшие практики в разработке электронной коммерции. Были рассмотрены различные платформы, такие как Ozon, Wildberries, Яндекс.Маркет, и другие, анализируя их функционал, пользовательский интерфейс, а также подходы к организации взаимодействия с клиентами. Это позволило выявить наиболее эффективные элементы, а также какие недостатки есть у конкурентов.

Во время проектирования была разработана архитектура системы, определены функциональные требования и создан MVP. Учтены такие аспекты, как удобство навигации, визуальное оформление и многое другое, чтобы обеспечить привлекательный и интуитивно понятный для пользователей интерфейс. Важным элементом проектирования стала интеграция интернет-магазинов (как тестовых, в рамках MVP, так и представленного в проекте на стадии «production»).

Разработка интернет-магазина и тестирование работы всей платформы стали завершающим этапом проекта. Применены такие технологии и инструменты, как PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, jQuery, Bootstrap, что позволило создать надежную и масштабируемую платформу. Особое внимание было уделено как функциональному, так и нагрузочному тестированию, чтобы убедиться в стабильности и производительности системы. Это позволило выявить потенциальные ошибки до запуска и устранить их.

Одной из основных проблем стало обеспечение безопасности данных пользователей, поэтому были внедрены различные меры безопасности, такие как шифрование данных с солью, аутентификация по ключу для API-методов и экранирование SQL-запросов для пользовательского сервиса DBConnectionManager, что должно минимизировать риски утечки и несанкционированного доступа к информации. Кроме того, отмечена важность интеграции CRM-системы, которая позволит не только управлять клиентской базой, но и проводить аналитические исследования, что в дальнейшем поможет в принятии стратегических решений по развитию бизнеса.

Стоит отметить, что успешная реализация интернет-магазина с системой CRM требует постоянного мониторинга и анализа работы. Был разработан план по дальнейшему развитию проекта, который включает в себя регулярное обновление контента, анализ пользовательских данных для статистики, а также активное взаимодействие с клиентами через различные каналы связи. Это поможет привлекать новых клиентов, что является ключевым аспектом для успешного функционирования интернет-магазина.

По итогу, разработка интернет-магазина с CRM-системой является актуальной и перспективной задачей. На основе проведенного анализа и проектирования была создана инфраструктура торговой платформы, способная не только удовлетворить потребности пользователей, но и обеспечить высокий уровень конкурентоспособности на рынке.