

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)

Цифровая трансформация бизнеса
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка системы управления подбором персонала с автоматизированным
первоначальным скринингом»

Обучающийся

Е.М. Эгизбаев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.А. Тренина

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

Тольятти 2025

Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Разработка системы управления подбором персонала с автоматизированным первоначальным скринингом».

Ключевые слова: автоматизация, подбор персонала, информационная система, кадровый отдел, логистический центр, тестирование, экономическая эффективность.

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке и внедрению информационной системы для автоматизированного первичного отбора кандидатов на вакансии в крупной логистической компании. В работе обоснована актуальность автоматизации кадровых процессов, выявлены ключевые проблемы существующего подхода, основанного на ручной обработке заявок. Предложено решение, основанное на архитектуре MVC, реализовано с использованием современных технологий: Java, Spring Boot, PostgreSQL, Thymeleaf.

Проведённые тестирования подтвердили удобство интерфейса и стабильность работы приложения. Расчёты экономической эффективности подтвердили высокую рентабельность и быструю окупаемость проекта. Результаты работы могут быть использованы для повышения эффективности кадровых процессов в логистических и торговых организациях.

Работа изложена на 59 страницах, содержит 17 рисунков, 13 таблиц, список использованных источников включает 26 наименований.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Анализ предметной области кадрового отдела.....	6
1.1 Основные характеристики объекта автоматизации	6
1.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»	9
1.3 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	10
1.4 Анализ существующих разработок.....	12
Глава 2 Проектирование и моделирование системы.....	15
2.1 Формирование требований к информационной системе.....	15
2.2 Архитектура проекта и особенности реализации.....	16
2.3 Разработка логической модели программного обеспечения.....	20
2.4 Проектирование базы данных	23
2.5 Моделирование диаграммы классов	25
Глава 3 Реализация и расчет экономической эффективности.....	28
3.1 Контрольный пример реализации проекта.....	28
3.2 Инструкции для всех категорий пользователей	41
3.3 Тестирование приложения	43
3.4 Методика расчёта экономической эффективности	51
3.5 Расчет экономической эффективности	53
Заключение	57
Список используемой литературы и используемых источников.....	58

Введение

В современных условиях бизнеса успех и эффективность работы во многом зависят от грамотного управления персоналом. Кадровый отдел играет важную роль, обеспечивая предприятие квалифицированными сотрудниками и способствуя стабильности и эффективности бизнес-процессов. Как показывает практика, в работе кадровых подразделений распределительных центров крупных торговых сетей часто возникают проблемы, связанные с большим количеством рутинных операций и высокой текучестью кадров.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью оптимизации и автоматизации процессов первичного отбора персонала для снижения временных затрат, уменьшения влияния человеческого фактора и повышения общей эффективности работы кадрового подразделения. Традиционные подходы в условиях интенсивного подбора большого количества сотрудников, основанные на ручной обработке информации, становятся неэффективными и требуют значительных трудовых и временных затрат.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка и внедрение информационной системы для автоматизированного первичного отбора кандидатов на вакансии в распределительном центре магазинов «Магнит», позволяющей минимизировать временные и финансовые затраты, повысить точность отбора и улучшить операционные показатели кадрового отдела.

Для достижения поставленной цели работы необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ текущего состояния кадровых процессов и выявить существующие проблемы;
- сформировать требования к информационной системе с учетом особенностей деятельности предприятия;

- спроектировать и разработать архитектуру системы, обеспечивающую удобство использования, масштабируемость и надёжность;
- реализовать и протестировать программное решение с учётом требований и реальных условий работы компании;
- провести экономическое обоснование внедрения разработанной системы.

Объектом исследования выступают процессы подбора и отбора персонала в распределительном центре магазинов «Магнит». Предметом исследования является автоматизация процесса первичного отбора кандидатов на вакансии.

В первой главе работы проведён детальный анализ предметной области и определены ключевые проблемы в работе кадрового отдела распределительного центра. Во второй главе сформулированы требования к проектируемой информационной системе, разработана её архитектура и структура базы данных, представлены логические модели и диаграммы. В третьей главе приведены описание реализации системы, инструкции для пользователей, тестовые сценарии и проведён расчёт экономической эффективности, подтверждающий целесообразность внедрения разработанного решения.

Практическая значимость заключается в разработке программного продукта, внедрение которого позволит существенно сократить издержки на кадровые процессы, повысить их эффективность и конкурентоспособность предприятия в целом.

Глава 1 Анализ предметной области кадрового отдела

1.1 Основные характеристики объекта автоматизации

Распределительный центр магазинов «Магнит» представляет собой важное звено в логистической инфраструктуре одной из крупнейших розничных сетей России. Основная цель существования данного предприятия заключается в обеспечении эффективного и бесперебойного снабжения розничных точек сети продукцией, необходимой для удовлетворения потребностей покупателей. С точки зрения логистики и управления цепочками поставок, деятельность распределительного центра направлена на достижение высокой эффективности, минимизацию временных затрат и оптимизацию расходов на транспортировку [8].

Основной задачей распределительного центра является оптимизация логистических процессов. Эффективное распределение товаров между магазинами позволяет существенно сократить время доставки и снизить затраты на транспортные услуги. Это способствует повышению общей эффективности работы сети и увеличению конкурентоспособности предприятия на рынке.

Для выполнения этой задачи и успешного функционирования в распределительном центре «Магнит» создана эффективная организационная структура, в которой кадровый отдел занимает особое место. Он отвечает за подбор, развитие и удержание сотрудников, от которых зависит бесперебойная работа всей компании [17]. Это огромный механизм, где всё должно быть выстроено чётко и слаженно, ведь каждый сотрудник, будь то грузчик, комплектовщик или менеджер, вносит свой вклад в эффективность логистических процессов.

Функция кадрового отдела – обеспечить укомплектованность штата. Для распределительного центра важно, чтобы в любой момент на всех участках работы было достаточно людей. Если где-то не хватает сотрудников, процесс

доставки товаров может замедлиться, что приведёт к сбоям в цепочке поставок и недовольству клиентов. В таких условиях даже небольшой провал в подборе может обернуться большими проблемами.

Однако работа с персоналом не ограничивается только наймом. Одной из главных проблем предприятий в данной сфере является высокая текучесть кадров [14]. Многие сотрудники, особенно те, кто трудится на физических позициях, часто сталкиваются с высоким уровнем нагрузки. Кадровый отдел старается снизить текучесть, организуя программы адаптации и обучения, которые помогают новым сотрудникам быстрее влиться в коллектив и освоить необходимые навыки. Это не только экономит средства на повторный подбор, но и помогает формировать более стабильный коллектив.

Отдельное внимание уделяется мотивации. Чтобы люди хотели работать и оставались в компании, необходимо создавать для них комфортные условия. Система премирования, программы поощрения и возможности карьерного роста – всё это разрабатывается в отделе кадров [2]. Такие меры повышают удовлетворённость сотрудников своей работой и их лояльность к компании.

Кадровый отдел также ведёт учёт рабочего времени, оформляет больничные, отпуска и другие документы. Это, казалось бы, рутинная работа, но без неё невозможно обеспечить стабильность в отношениях с сотрудниками и соответствие трудовому законодательству. Даже одна ошибка в документах может стать причиной серьёзных проблем, как для компании, так и для самого сотрудника.

Нельзя забывать и о корпоративной культуре. Именно кадровики работают над созданием атмосферы взаимопомощи, ответственности и вовлеченности [10]. Хорошо выстроенные отношения внутри коллектива помогают избежать конфликтов, а также способствуют командной работе, что особенно важно в условиях высокого темпа и нагрузки.

Как можно увидеть на рисунке 1, в кадровом отделе распределительного центра «Магнит» действует организационная структура, которая обеспечивает слаженность и эффективность работы. В самом центре управления стоит

руководитель. Это человек, на котором лежит вся ответственность за деятельность по работе с персоналом. Руководитель не только задаёт стратегическое направление, но и следит за тем, чтобы все процессы в отделе работали как часы. В этом ему помогают заместители, каждый из которых отвечает за своё подразделение.

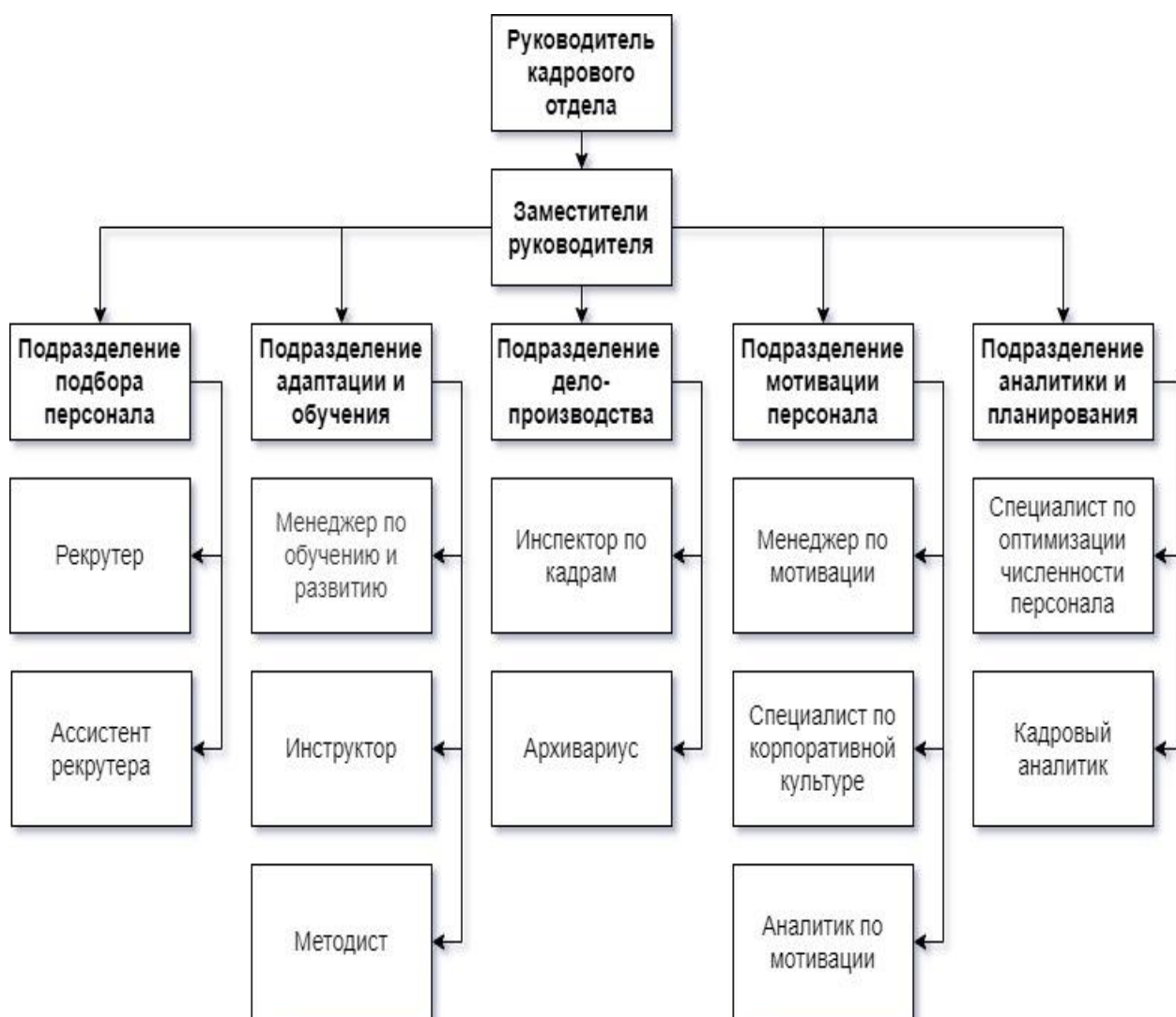


Рисунок 1 – Организационная структура кадрового отдела

Подразделение подбора персонала отвечает за обеспечение распределительного центра необходимыми кадрами. Работа начинается с определения потребностей в персонале, взаимодействия с руководителями

других отделов и подготовки вакансий. Далее ведется работа по размещению вакансий, активном поиске кандидатов, организации и проведение первичных собеседований, оценке кандидатов на соответствие требованиям вакансии, подготовке предложений о трудоустройстве и оформление договоров.

Подразделение адаптации и обучения помогает новым сотрудникам быстро освоиться в компании, а действующим – повышать квалификацию и адаптироваться к изменениям. Также подразделение принимает участие в разработке внутренней образовательной платформы для дистанционного обучения сотрудников.

Подразделение кадрового делопроизводства обеспечивает юридическую и организационную корректность управления персоналом.

Подразделение мотивации и удержания персонала сосредоточено на том, чтобы сотрудники были заинтересованы в своей работе и оставались в компании как можно дольше.

Подразделение аналитики и планирования собирает и анализирует данные о текучести кадров, времени закрытия вакансий, производительность труда в зависимости от уровня обучения. По результатам анализа подготавливает рекомендации по оптимизации численности персонала и улучшению процессов найма. Результаты работы подразделения помогают руководству принимать стратегические решения.

Взаимоотношения между сотрудниками основаны на четком распределении обязанностей и подотчетности, что способствует согласованной работе всех подразделений кадрового отдела для достижения обеспечения предприятия персоналом.

1.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

Текущий бизнес-процесс работы кадрового работника с кандидатами, отражающий последовательность действий и принимаемых решений в рамках подбора персонала, представлен в нотации BPMN [12] на рисунке 2.

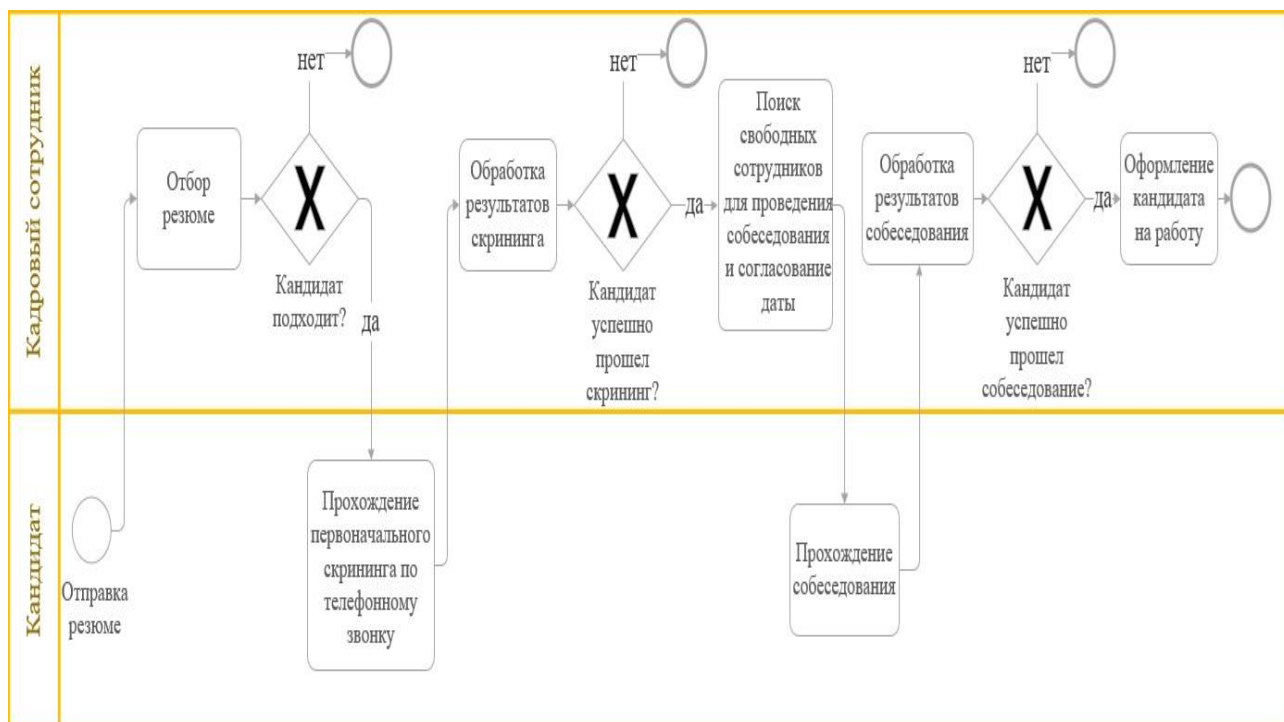


Рисунок 2 – Бизнес-процесс работы с кандидатами «КАК ЕСТЬ»

Работа по заполнению вакантных мест начинается в подразделении подбора персонала с обработки огромного потока резюме от кандидатов. Подразделение активно использует современные инструменты поиска и оценки, но значительная часть работы всё ещё выполняется вручную [3]. Рекрутеры просматривают каждое резюме, чтобы понять, подходит ли кандидат для конкретной должности. Они проверяют опыт, образование, навыки, проводят первоначальный отбор в личном разговоре с соискателями, согласовывают даты проведения основного собеседования.

1.3 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В результате анализа бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» видно, что кадровые работники тратят большую часть своего времени на рутинную обработку анкет и проведение скринингов вместо того, чтобы сосредоточиться на стратегических задачах, таких как обработка результатов собеседований и

работа с успешными кандидатами. Иногда из-за этого некоторые подходящие резюме могут просто теряться в потоке. Работники отдела стараются быть внимательными, но человеческий фактор неизбежен: усталость, спешка, повторяющиеся однообразные задачи – всё это мешает объективно оценивать каждого кандидата. Это порождает необходимость внедрения инструментов, которые помогут оптимизировать работу и сделать её более продуктивной.

На рисунке 3 описан бизнес-процесс работы с кандидатами «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» в нотации BPMN [12].

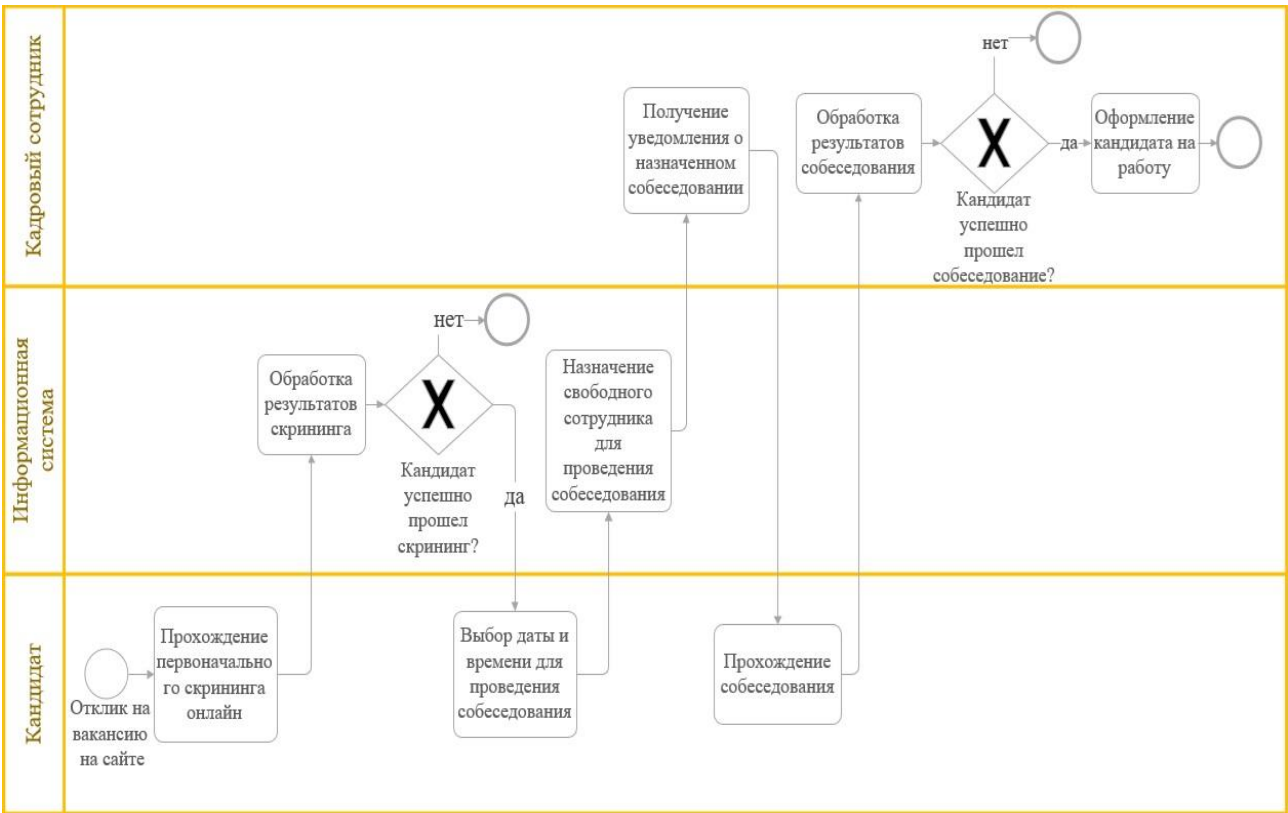


Рисунок 3 – Бизнес-процесс работы с кандидатами «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В процесс работы с кандидатами добавлена Информационная система, которая берет на себя основную часть рутинной работы кадрового работника по первоначальному отбору кандидатов на открытую вакансию.

1.4 Анализ существующих разработок

В поиске решения для автоматизации процесса подбора персонала в распределительный центр «Магнит» рассмотрены популярные системы, существующие на рынке. У каждой из них есть преимущества и ограничения.

Система Workable впечатляет своей универсальностью. Она предлагает удобный интерфейс, автоматическую фильтрацию резюме и интеграцию с крупными платформами поиска работы. Однако высокая стоимость и ограниченная гибкость для настройки под потребности делают эту систему менее привлекательной для предприятия, где массовый подбор персонала требует индивидуальной конфигурации.

Система BambooHR является удобным и простым решением для базовой автоматизации. Однако она больше подходит для компаний, где нужно управлять сотрудниками уже после их найма. Отсутствие мощных инструментов анализа резюме или сложных алгоритмов отбора делает его слишком упрощённым для задач распределительного центра.

Recruitee выделяется своими возможностями для командной работы и настройками критериев отбора. Эта система могла бы стать хорошим решением для небольших и средних потоков кандидатов. Однако она не справляется с задачами обработки большого объёма заявок из-за ограниченных возможностей автоматизации скрининга.

Инструмент TestGorilla сосредотачивается на тестировании навыков кандидатов, но никак не помогает на этапе анализа резюме, который занимает большую часть времени. А LinkedIn Recruiter, несмотря на доступ к широкой базе профессионалов, ограничивается рамками одной платформы и не может обработать отклики из других источников.

Сравнительный анализ систем автоматизации отбора кандидатов на вакансии отражен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ систем автоматизации

Решение	Workable	BambooHR	Recruitee	TestGorilla	LinkedIn Recruiter
Автоматизация скрининга	Да	да	да	нет	нет
Настраиваемость	Средняя	низкая	высокая	низкая	средняя
Стоимость	Высокая	средняя	средняя	средняя	высокая
Планирование собеседований	Да	нет	да	нет	нет
Интеграция с платформами	Да	нет	да	нет	нет
Масштабируемость	Высокая	средняя	средняя	низкая	низкая

После изучения указанных выше решений стало очевидно, что готовые системы предлагают отличные инструменты, но ни одна из них не может полностью удовлетворить потребности компании. Автоматизация массового подбора в распределительном центре магазинов «Магнит» требует гибкой настройки, возможности доработок под индивидуальные потребности, уметь автоматически планировать собеседования и при этом должна быть экономически целесообразной в долгосрочной перспективе [18].

Именно поэтому было принято решение разработать собственную информационную систему, которая сможет объединить в себе лучшее из существующих систем: сбор данных о кандидатах, автоматическое проведение первоначального отбора в соответствии с требованиями вакансии, возможность назначения собеседований, гибкость настройки, интеграция с текущими системами компании и высокая масштабируемость. Конечно, разработка потребует ресурсов и времени. Но в долгосрочной перспективе это станет не только экономичным, но и стратегически выгодным решением, позволяющим максимально адаптироваться под уникальные потребности предприятия.

Вывод по главе 1

В главе проведён анализ предметной области кадрового отдела распределительного центра магазинов «Магнит». Выявлена роль кадрового

подразделения в обеспечении бесперебойной работы логистических процессов, а также обозначены текущие проблемы, связанные с высокой текучестью персонала, значительным объёмом рутинной работы и необходимостью оптимизации бизнес-процессов.

На основе текущей модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» выявлена высокая нагрузка на сотрудников кадрового отдела при первичной обработке резюме и риски, связанные с человеческим фактором. Предложена модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» с автоматизацией рутинных операций с помощью информационной системы.

Проведён сравнительный анализ существующих программных решений в сфере автоматизации подбора персонала. Ни одна из популярных систем не соответствует в полной мере требованиям предприятия. Это послужило основанием для обоснования необходимости разработки собственной информационной системы, способной эффективно поддерживать кадровые процессы.

Глава 2 Проектирование и моделирование системы

2.1 Формирование требований к информационной системе

Для формирования требований к проекту автоматизации первичного отбора персонала была использована модель FURPS+ [4], которая охватывает основные аспекты проектирования систем и позволяет подойти к сбору требований учитывая функциональные и нефункциональные аспекты системы. Сформированный набор требований представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к программному обеспечению

Требования	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Функциональные требования				
Автоматизация первичного отбора	принятое	критичная	средний	высокая
Планирование собеседований	принятое	высокая	средний	средняя
Отслеживание статусов кандидатов	принятое	критичная	средний	высокая
Интеграция с системой отправки уведомлений	принятое	высокая	средний	средняя
Требования к удобству использования				
Отображение информативных сообщений об ошибках	предложенное	средняя	средний	низкая
Интуитивно понятный интерфейс	принятое	высокая	средний	высокая
Требования к надежности				
Обеспечение круглосуточной доступности	принятое	высокая	средний	средняя
Требования к производительности				
Соблюдение требований ФЗ-152 для обработки данных кандидатов	принятое	критичная	низкий	высокая
Среднее время реакции системы на действия пользователя не более 3 секунд	принятое	высокая	средний	низкая
Требования к поддержке				
Устранение критических проблем в течение 60 минут	предложенное	высокая	средний	средняя
Журналирование событий	принятое	средняя	низкий	средняя
Проектные ограничения				
Используемая СУБД – PostgreSQL	принятое	высокая	низкий	высокая

Полученные требования являются комплексной основой для разработки и внедрения проектного решения, направленного на автоматизацию процесса первичного отбора персонала [6]. Проект предусматривает не только интеграцию данной системы в существующие бизнес-процессы компании, но и оптимизацию ключевых этапов подбора персонала. Реализация решения позволит значительно сократить временные и финансовые затраты на поиск подходящих кандидатов, минимизировать влияние человеческого фактора на этапе отбора, повысить точность соответствия кандидатов установленным критериям и стандартизировать процесс работы с соискателями. Эти меры, в свою очередь, способствуют улучшению качества найма, повышению операционной эффективности кадровых процессов и укреплению имиджа компании как современного и инновационного работодателя.

2.2 Архитектура проекта и особенности реализации

Для создания информационной системы необходимо обеспечить её чёткую структуру, возможность удобного масштабирования и простоту внедрения. Исходя из этих требований, для проекта был выбран архитектурный шаблон MVC (Model-View-Controller) [5]. Данный подход считается одним из наиболее эффективных и распространённых решений для разработки современных веб-приложений.

MVC зарекомендовал себя как проверенный временем подход для создания веб-приложений, где есть необходимость разделить данные, бизнес-логику и пользовательский интерфейс. Основная идея этого подхода в том, чтобы каждый компонент системы выполнял строго определённую задачу, не пересекаясь с другими. Это позволяет команде разработчиков работать одновременно над разными частями системы, минимизировать конфликты и зависимости. Взаимодействия внутри систем, разработанных по этому шаблону отражены на рисунке 4.

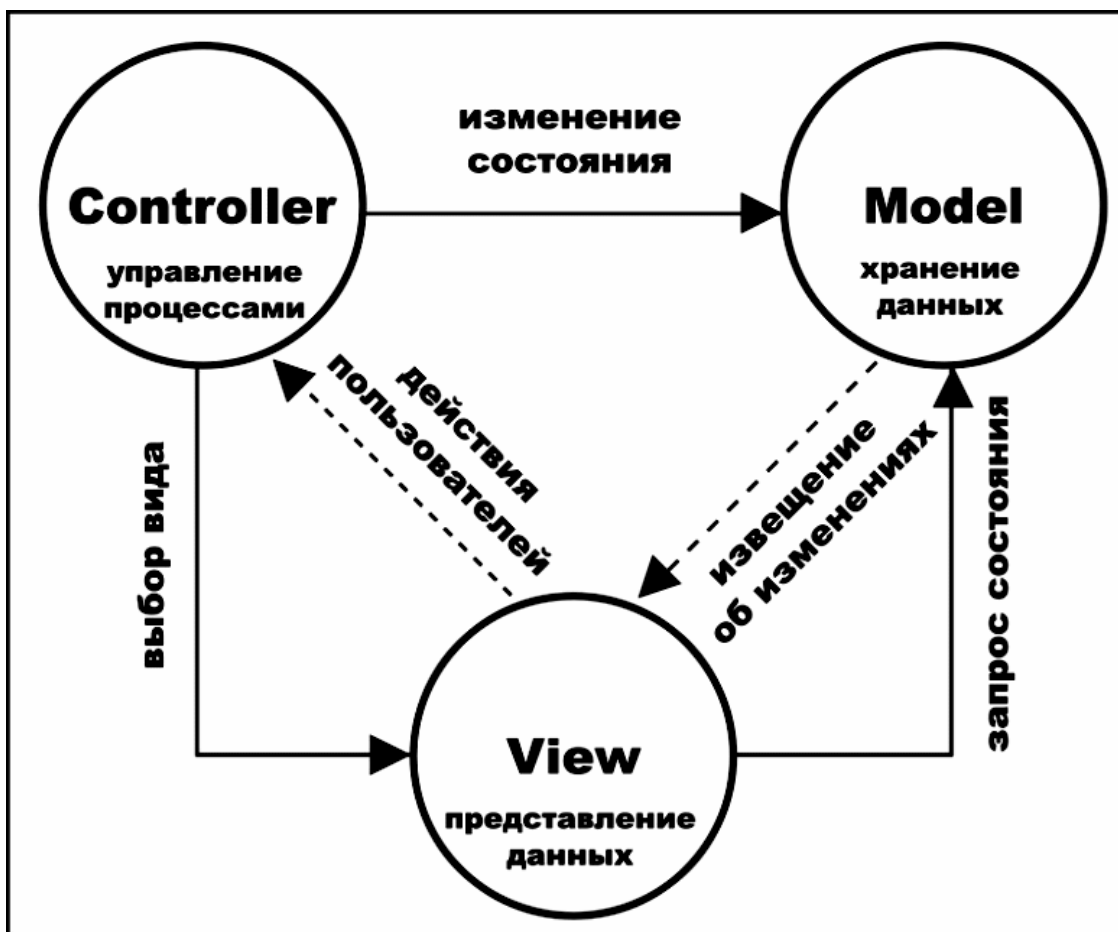


Рисунок 4 – Архитектурный шаблон MVC

Модель (Model) – это сердце системы. Она отвечает за управление данными: их хранение, обработку и передачу. Например, в нашем проекте именно модель будет знать всё о кандидатах: их имена, контактные данные, статусы и даты назначенных собеседований. Благодаря четкой структуре моделей, данные всегда будут доступны в актуальном состоянии, а изменения легко отслеживаемы.

Представление (View) – это интерфейс приложения, с которым взаимодействуют пользователи. С его помощью кандидаты могут подавать заявки на открытые вакансии, отслеживать их статус и проходить тестирование. Кадровые работники же будут видеть панели управления, которые помогут им отслеживать списки кандидатов, просматривать детали собеседований и вносить корректировки в расписание.

Контроллер (Controller) – связующее звено между моделями и представлениями. Именно он обрабатывает действия пользователей, такие как отправка анкеты или запрос статуса. Контроллер передаст эти команды в бизнес-логику, а затем вернёт пользователю соответствующий результат, будь то подтверждение успешной регистрации или информация о времени назначенного собеседования.

Решение использовать MVC позволит проекту обрести чёткую структуру, где каждая часть системы имеет своё место. Например, если в будущем появится необходимость изменить правила автоматического отбора кандидатов, разработчикам нужно будет внести изменения только в бизнес-логику, не затрагивая интерфейс или контроллеры [9]. Если же заказчик захочет изменить внешний вид страниц, фронтенд-разработчики смогут это сделать, не касаясь данных и логики. Известность и модульность шаблона MVC способствует долгосрочной поддержке проекта. Присоединяясь к проекту новым разработчикам будет легко разобраться в структуре и начать вносить улучшения.

Естественным выбором для реализации MVC является клиент-серверная архитектура [19], её структура отображена на рисунке 5. В этой архитектуре Представление находится на стороне клиента и отвечает за отображение пользовательского интерфейса, а Контроллер и Модель располагаются на сервере, где обрабатываются запросы и реализуется бизнес-логика. Это упрощает разработку и поддержку приложения, позволяя изменять интерфейс клиента и серверную логику независимо друг от друга. Кроме того, сервер можно легко масштабировать за счёт горизонтального увеличения количества экземпляров приложения, что делает систему устойчивой к высоким нагрузкам. Клиент-серверная архитектура позволяет обновлять серверную часть без необходимости изменять клиентские приложения. Это особенно важно для веб-приложений на базе Spring MVC [22], где серверные обновления происходят централизованно и не требуют установки новых версий приложения на стороне пользователя.

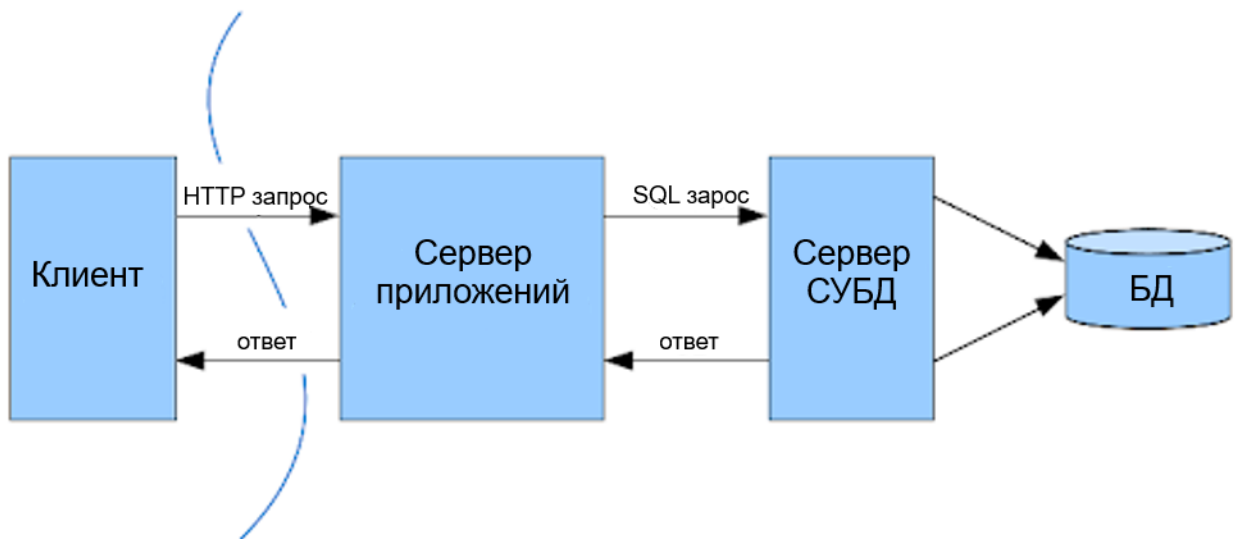


Рисунок 5 – Клиент-серверная архитектура

В результате проведённого обсуждения с техническим руководителем команды разработки и учитывая существующие корпоративные стандарты, для реализации проекта был выбран хорошо знакомый в компании технологический стек:

- Java – язык программирования, который давно является основным языком для большинства проектов компании [21]. Разработчики хорошо знакомы с его синтаксисом, инструментами и библиотеками;
- Spring Boot – позволяет быстро развернуть приложение и сразу приступить к написанию кода, не теряя время на настройку инфраструктуры. Встроенные в этот фреймворк средства Spring [26] для работы с шаблоном MVC, безопасностью и управлением зависимостями делают разработку быстрой и удобной;
- Spring Data JPA – легко связывает таблицы базы данных с объектами Java, а благодаря автоматической генерации запросов разработчики могут сосредоточиться на бизнес-логике, а не на написании SQL-запросов;
- PostgreSQL – это надёжный и мощный инструмент для хранения данных, умеет работать с транзакциями, поддерживает сложные

запросы [13]. В случае сбоя или ошибки может откатить изменения и не потерять информацию. К тому же, команда уже давно работает с этой базой данных и знает, как настраивать резервное копирование и выполнять миграции;

- Thymeleaf – позволяет легко генерировать страницы веб-интерфейса, подставляя в них реальные данные получаемые из слоя моделей. Встроенная поддержка в Spring Boot делает интеграцию Thymeleaf очень простой;
- Bootstrap – популярная библиотека HTML, CSS и JavaScript для быстрой разработки адаптивных веб-интерфейсов [24]. Она предоставляет готовые компоненты: сетки, кнопки, формы, навигацию и другие элементы UI.

2.3 Разработка логической модели программного обеспечения

Разработка логической модели информационной системы традиционно начинается с составления и анализа вариантов использования, которые описывают возможные сценарии взаимодействия пользователей с системой, что является важным этапом проектирования. Эти варианты представляют собой описание типовых сценариев взаимодействия пользователей с системой и позволяют на раннем этапе определить структуру и функции будущего программного продукта. В таблице 3 приведены сформированные на основе анализа бизнес-процессов основные варианты использования, а также обозначены ключевые участвующие стороны (акторы), задействованные в процессах:

- кандидат – человек, который подаёт заявку на вакансию;
- рекрутер – кадровый сотрудник организации.

Таблица 3 – Описание вариантов использования

ID	Вариант использования	Актор	Описание
UC1	Подача заявки на вакансию	Кандидат	Кандидат вводит данные и отправляет заявку
UC2	Прохождение теста	Кандидат	Кандидат отвечает на вопросы теста с радиокнопками
UC3	Получение результата теста	Кандидат	Кандидат видит результат прохождения теста (успех/отказ)
UC4	Выбор времени для собеседования	Кандидат	Кандидат выбирает дату и время собеседования
UC5	Просмотр списка кандидатов	Рекрутер	Рекрутер видит список кандидатов и их статусы
UC6	Просмотр детальной информации	Рекрутер	Рекрутер видит детальную информацию о кандидате
UC7	Изменение статуса заявки	Рекрутер	Рекрутер может менять статус заявки кандидата
UC8	Добавление и редактирование комментария	Рекрутер	Рекрутер может добавлять и изменять комментарии по кандидату
UC9	Назначение и перенос собеседования	Рекрутер	Рекрутер назначает или изменяет дату и время собеседования

Для визуализации таблицы воспользуемся диаграммой вариантов использования. Эта диаграмма помогает понять, какие действия должны быть доступны кандидатам и рекрутерам, получить полную картину проекта и понимание того, какие функции нужны системе. Диаграмма вариантов использования для нашего приложения изображена на рисунке 6.

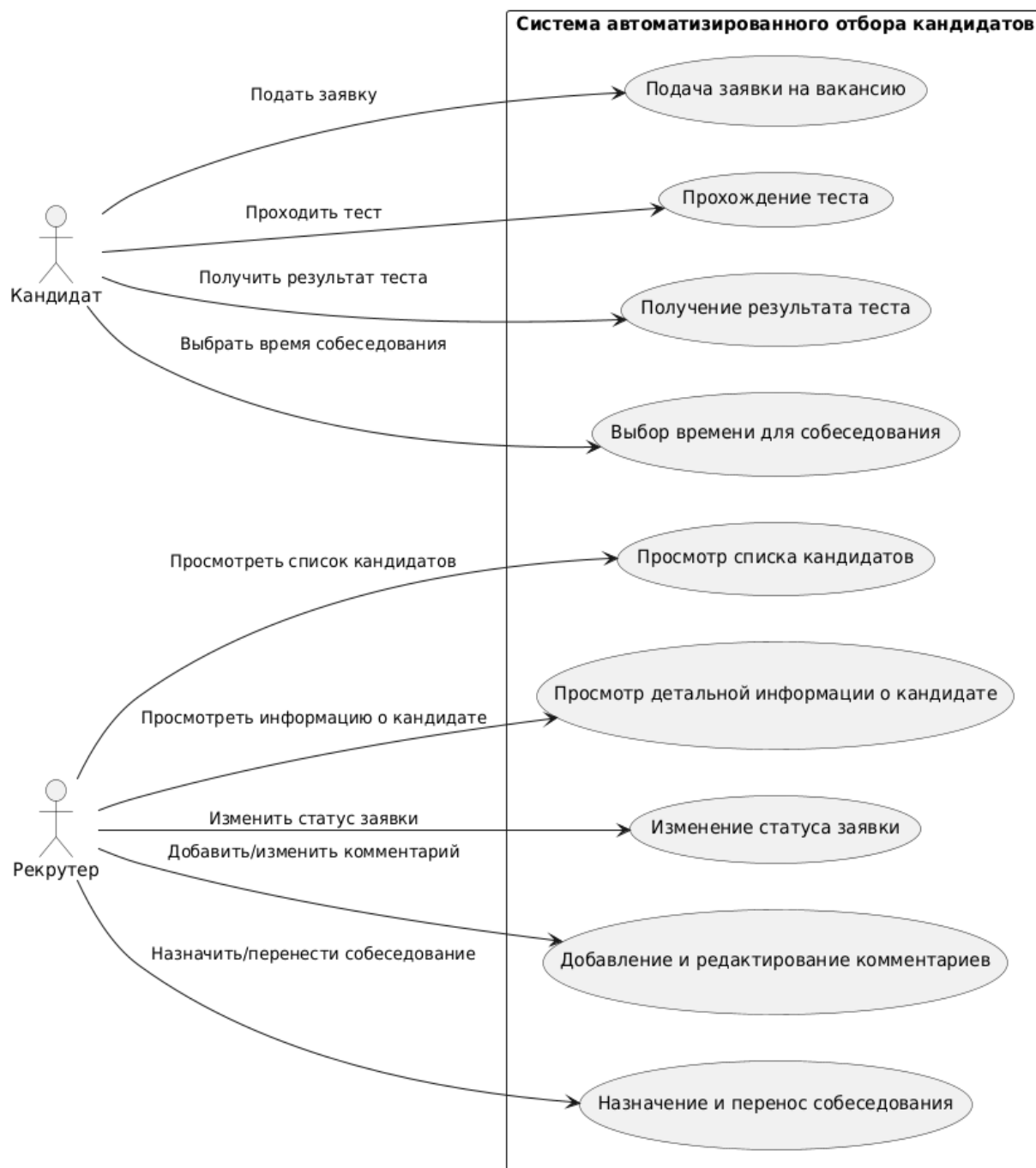


Рисунок 6 – Диаграмма использования

В качестве инструмента создания диаграммы использовался широко применяемый в сфере программной инженерии универсальный язык для визуализации, проектирования и документирования систем – UML (Unified Modeling Language) [1]. Этот язык делает структуру и функционал системы понятными для всех участников – заказчиков, разработчиков, аналитиков и

тестировщиков, помогает разделить систему на компоненты, определить роли, сценарии использования и зависимости, использует общепринятые обозначения, что способствует эффективному взаимодействию внутри команды.

2.4 Проектирование базы данных

Проектирование модели базы данных – это сложный и важный процесс, который играет ключевую роль в успешной разработке приложений. Грамотно спроектированная БД обеспечивает надёжность хранения информации, корректность связей между сущностями, эффективность и безопасность данных в условиях реальной нагрузки, а также упрощает поддержку и развитие системы.

Получившаяся модель базы данных изображена на рисунке 7 включает следующие таблицы:

- Candidate – информация о кандидатах, включая их личные данные, контактную информацию и комментарий рекрутера;
- Application – заявка кандидата на вакансию, а также статус заявки, дату подачи и дату последнего обновления;
- Vacancy – информация о вакансиях, связанных с конкретными типами вакансий;
- VacancyType – определяет типы вакансий, которые используются для классификации вакансий и формирования связанных с ними вопросов теста;
- TestQuestion – содержит вопросы, которые задаются кандидатам при прохождении теста, вопросы привязаны к конкретному типу вакансии;

- TestOption – список возможных вариантов ответов на вопросы, где для каждого вопроса можно задать несколько вариантов с указанием правильного ответа;
- TestResult – результаты тестирования кандидата, включая количество вопросов, правильных ответов и общий результат;
- InterviewSlot – информация о доступных временных интервалах для собеседований, связанных с конкретными рекрутерами и заявками кандидатов;
- Interviewer – информация о возможных интервьюерах для конкретных типов вакансий.

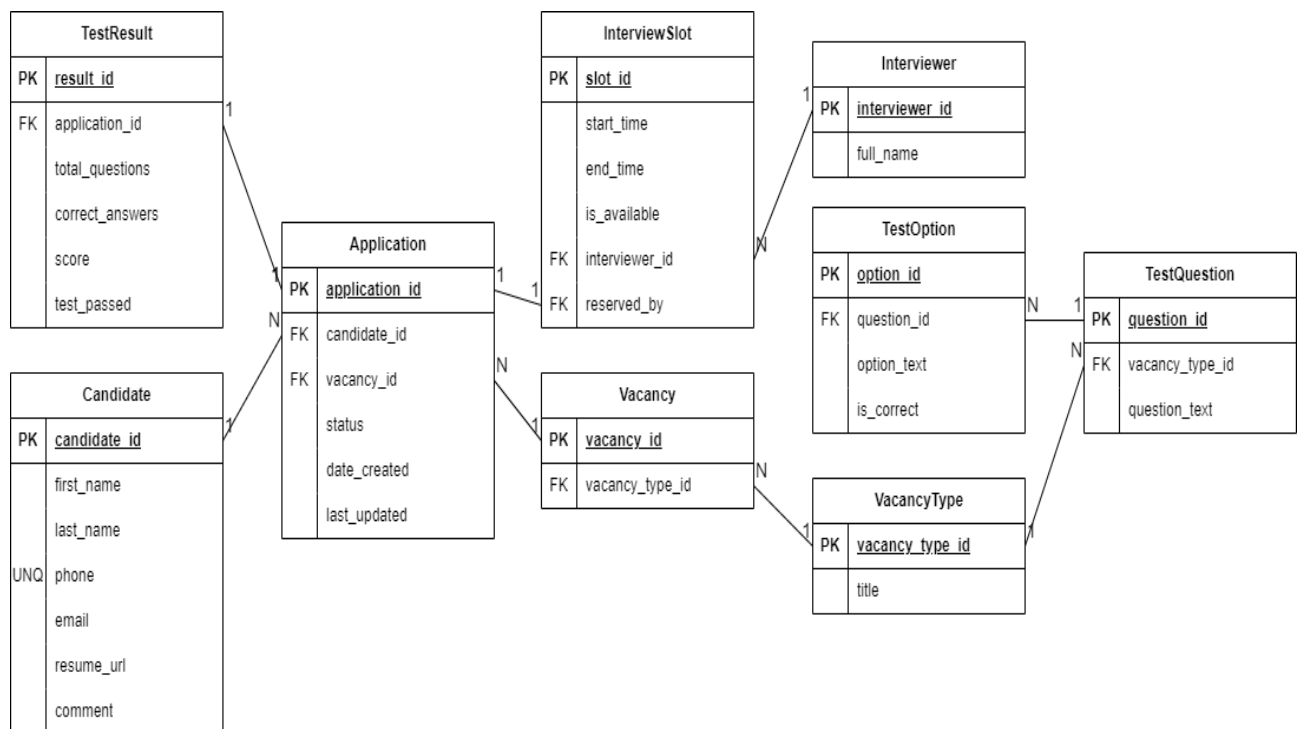


Рисунок 7 – Модель базы данных

На основе спроектированной модели базы данных отразим получившиеся связи в таблице 4.

Таблица 4 – Связи таблиц в базе данных

Таблица 1	Таблица 2	Тип связи	Обязательность	Описание связи
Candidate	Application	1:N	Обязательная для Application	Один кандидат может подать несколько заявок на вакансии
Application	Vacancy	N:1	Обязательная для Application	Каждая заявка связана с одной вакансией
Vacancy	VacancyType	N:1	Обязательная для Vacancy	Вакансия всегда связана с определённым типом вакансии
VacancyType	TestQuestion	1:N	Обязательная для TestQuestion	Вопросы теста привязаны к типу вакансии
TestQuestion	TestOption	1:N	Обязательная для TestOption	Варианты ответов привязаны к конкретному вопросу
Application	TestResult	1:1	Обязательная для TestResult	Каждый результат теста привязан к заявке кандидата
Application	InterviewSlot	1:1	Обязательная для InterviewSlot	Слот собеседования связан с заявкой кандидата
InterviewSlot	Recruiter	N:1	Обязательная для InterviewSlot	Слот собеседования всегда привязан к конкретному рекрутеру
InterviewSlot	Vacancy	1:N	Обязательная для InterviewSlot	Слот собеседования связан с конкретной вакансией
InterviewSlot	Interviewer	N:N	Обязательная связь	Интервьюеры привязаны к слотам собеседований

В процессе проектирования базы данных и связей учтены такие факторы, как целостность, безопасность, масштабируемость и производительность.

2.5 Моделирование диаграммы классов

Диаграмма классов – это один из ключевых инструментов при проектировании объектно-ориентированных приложений. Она используется для визуального представления структуры системы, показывая классы, их атрибуты, методы и связи между ними. Диаграмма классов помогает разработчикам, аналитикам и проектировщикам лучше понять логику системы, выявить взаимосвязи между сущностями и определить обязанности каждого класса.

В ходе проектирования приложения для автоматического отбора кандидатов на вакансии была разработана диаграмма классов, отражающая основные классы программы и их взаимосвязи. Данная диаграмма представлена на рисунке 8.

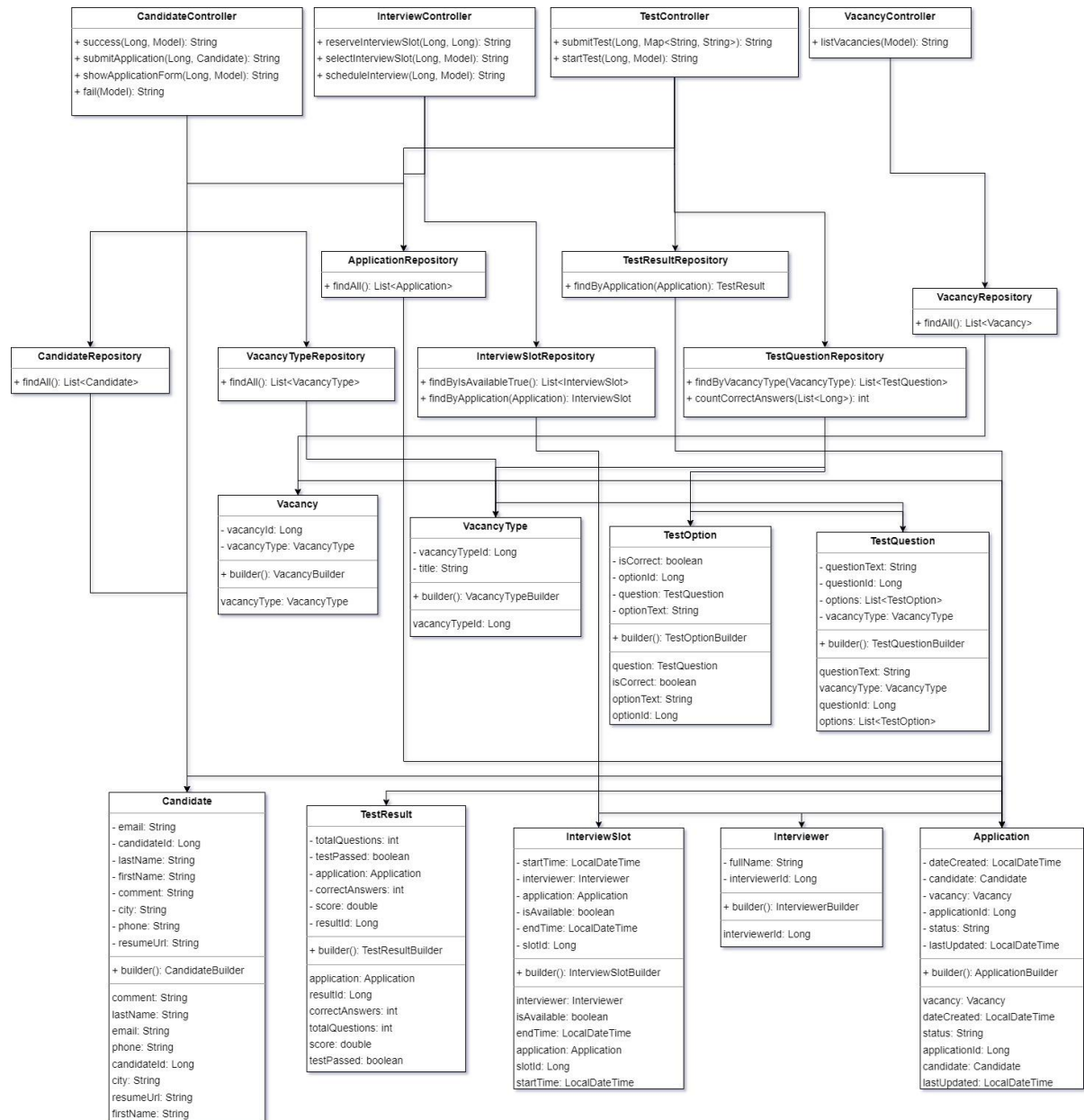


Рисунок 8 – Диаграмма классов

Представленная диаграмма классов наглядно иллюстрирует связи между перечисленными сущностями, такие как ассоциации и зависимости, с обозначениями в виде стрелок и линий. Использование диаграммы классов существенно упростило этап разработки, помогло избежать логических ошибок в построении структуры приложения и позволило четко определить зоны ответственности каждого класса, обеспечивая основу для последующей реализации системы.

Вывод по главе 2

Во второй главе сформированы ключевые требования к информационной системе автоматизации первичного отбора персонала с использованием модели FURPS+. Это позволило учесть, как функциональные, так и нефункциональные характеристики будущего решения. Определены приоритетные функции: автоматизация скрининга, планирование собеседований, отслеживание статусов кандидатов, а также требования к удобству использования, производительности и надёжности. Для проектирования системы была выбрана архитектура MVC, а реализация системы на базе проверенного технологического стека. Это позволяет обеспечить надёжность и быструю разработку с возможностью интеграции в инфраструктуру предприятия.

Разработана логическая модель программного обеспечения с учётом реальных сценариев взаимодействия между кандидатами и рекрутерами. Проектирование базы данных позволило построить модель данных с учётом связей и ограничений, обеспечивающих целостность и эффективность хранения информации. Создана диаграмма классов, показывающая структуру системы и взаимодействие между её компонентами.

Глава 3 Реализация и расчет экономической эффективности

3.1 Контрольный пример реализации проекта

Процесс функционирования разработанного модуля начинается с того, что кандидат, заинтересованный в трудоустройстве, находит подходящую вакансию на официальном сайте компании. На странице с подробным описанием выбранной должности размещена интерактивная кнопка «Подать заявку». Именно эта кнопка выступает в качестве точки входа в систему и запускает для пользователя процесс оформления заявки на участие в отборе, а также прохождения первичного автоматического тестирования. После нажатия на кнопку «Подать заявку» система перенаправляет кандидата на специальную страницу, предназначенную для ввода персональных данных и другой необходимой информации. Эта страница с формой отображена на рисунке 9.

Подать заявку на вакансию Начальник смены

Имя:

Фамилия:

Телефон:

Email:

Город:

Ссылка на резюме:

☐ Я согласен(на) на обработку персональных данных в соответствии с законом

Отправить заявку и приступить к тесту

Рисунок 9 – Экран подачи заявки

Страница подачи заявки автоматически наследует и отображает название выбранной вакансии в заголовке, чтобы кандидат понимал, на какую должность он подаёт заявку. В данном случае это вакансия «Начальник смены».

Страница построена максимально просто и интуитивно, чтобы кандидат мог без затруднений заполнить все необходимые поля [25]. Она состоит из следующих элементов:

- заголовок страницы – включает название вакансии, на которую кандидат подаёт заявку. Это позволяет сразу установить контекст и исключить путаницу;
- основной блок страницы – это форма с обязательными полями для заполнения. Поля располагаются вертикально;
- кнопка отправки заявки.

В свою очередь поля для наглядности подписаны соответствующими метками:

- имя – поле для ввода имени кандидата;
- фамилия – поле для ввода фамилии;
- телефон – поле для ввода контактного номера телефона;
- email – поле для ввода электронной почты, которая будет использоваться для обратной связи;
- город – поле, где кандидат указывает свой город проживания;
- ссылка на резюме – кандидат должен предоставить ссылку на своё резюме (например, загруженное на облачный сервис или доступное по прямой ссылке);
- в соответствии с требованиями законодательства об обработке персональных данных, внизу формы располагается чекбокс с текстом: «Я согласен(на) на обработку персональных данных в соответствии с законом» [20]. Кнопка «Отправить заявку и приступить к тесту» будет неактивной до тех пор, пока кандидат не установит отметку согласия. Это является обязательным условием для продолжения процесса.

После заполнения всех полей и подтверждения согласия на обработку данных кнопка «Отправить заявку и приступить к тесту» становится активной.

По нажатию на неё система проверяет корректность заполнения всех обязательных полей и отправляет данные кандидата на сервер. Пример заполнения формы представлен на рисунке 10.

Подать заявку на вакансию Начальник смены

Имя:

Андрей

Фамилия:

Бондарев

Телефон:

+79034450225

Email:

abondarev@yandex.ru

Город:

Краснодар

Ссылка на резюме:

<https://hh.ru/resume/0923xyxc8565yvv99ajhdshj627>



Я согласен(на) на обработку персональных данных в соответствии с законом

Отправить заявку и приступить к тесту

Рисунок 10 – Заполненная форма подачи заявки

При нажатии кнопки система проверяет корректность введенных данных: проверка формата электронной почты, заполнение всех полей, формат

предоставленной ссылки на резюме. После этого данные о кандидате сохраняются в базе данных, и заявке присваивается уникальный идентификатор. Далее кандидат автоматически переходит на страницу тестирования для выбранной вакансии.

Этап тестирования представляет собой проверку знаний и навыков кандидата, которые необходимы для соответствия требованиям выбранной вакансии. Пример страницы тестирования представлен на рисунке 11.

Тестирование для вакансии Начальник смены

на ответ осталось: **25** сек.

12 из 30

Какой из показателей эффективности наиболее важен для оценки работы смены?

- ☒ Количество обработанных заказов
- ☐ Время на приемку товара
- ☐ Количество выявленных браков
- ☐ Время работы сотрудников
- ☐ Уровень текучести кадров

Ответить

Рисунок 11 – Страница тестирования

Основные элементы страницы тестирования:

- в верхней части страницы отображается заголовок, включающий наименование вакансии. В данном случае: «Тестирование для вакансии Начальник смены». Это сразу сообщает кандидату, к какому этапу процесса он перешёл и для какой должности проходит тест;
- на странице предусмотрен визуальный обратный отсчёт времени на ответ, что стимулирует кандидата к оперативности. Таймер располагается под заголовком. Оставшееся время для ответа выделяется красным цветом. Если кандидат не успевает ответить на вопрос, то происходит автоматический переход к следующему вопросу, а текущий ответ сохраняется как неправильный;
- визуально представлена нумерация вопросов. Это позволяет кандидату ориентироваться в количестве оставшихся вопросов;
- текст вопроса, который отображается крупным и читаемым шрифтом;
- под вопросом располагаются варианты ответов, представленные в виде радиокнопок. Радиокнопки обеспечивают выбор только одного из предложенных ответов [7]. Каждый вариант ответа сопровождается текстовым описанием;
- кнопка отправки ответа. После выбора варианта ответа кандидат нажимает кнопку «Ответить», которая отправляет его ответ на сервер. Система фиксирует результат и переходит к следующему вопросу.

Когда ответы на все вопросы получены, система фиксирует результаты тестирования и автоматически переходит на следующую страницу.

После успешного прохождения тестирования кандидат автоматически перенаправляется на страницу выбора времени для собеседования. Эта страница представляет собой следующий этап процесса первичного отбора

кандидатов и позволяет кандидату забронировать удобный для него слот для встречи с интервьюером. Пример этой страницы представлен на рисунке 12.

Андрей Бондарев, поздравляем с успешным прохождением теста!

Теперь вы можете выбрать удобное время для собеседования.

Выберите свободный слот для интервью:

- ☐ 19.11.2024 10:00 - 19.11.2024 11:00
- ☐ 19.11.2024 11:00 - 19.11.2024 12:00
- ☒ 20.11.2024 16:00 - 20.11.2024 17:00
- ☐ 21.11.2024 10:00 - 21.11.2024 11:00
- ☐ 21.11.2024 11:00 - 21.11.2024 12:00
- ☐ 21.11.2024 14:00 - 21.11.2024 15:00

Забронировать слот

Рисунок 12 – Страница выбора слота на собеседование

Основные элементы страницы выбора слота для собеседования:

- в верхней части страницы выводится обращение по имени к кандидату с поздравлением о прохождении тестирования. Это позволяет сделать взаимодействие с системой более дружелюбным и индивидуальным;
- под поздравлением размещена подсказка с объяснением следующего шага;

- основная функциональная часть страницы – это перечень свободных временных слотов, которые кандидат может выбрать для собеседования. Слоты представлены в виде радиокнопок, что позволяет выбрать только один из предложенных вариантов. Каждый слот указывает конкретное время начала и окончания собеседования, а также дату;
- под списком доступных временных слотов расположена кнопка «Забронировать слот», которая отправляет выбранный кандидатом слот на сервер для резервирования.

После успешного бронирования система уведомляет кандидата о подтверждении слота и сообщает, что на указанный при подаче заявки email и номер телефона отправлены детали встречи. Пример представлен на рисунке 13.

Андрей Бондарев, слот для интервью успешно забронирован!

Спасибо за прохождение теста и подачу заявки на вакансию!

Ссылка на встречу будет отправлена на **abondarev@yandex.ru** и в **SMS** на указанный номер телефона.

Пожалуйста, проверьте почтовый ящик и ожидайте сообщения.

[Вернуться на главную страницу](#)

Рисунок 13 – Успешное завершение подачи заявки

Если кандидат не набрал достаточное количество баллов для успешного прохождения теста, то система перенаправляет его на страницу завершения процесса тестирования, где предоставляет обратную связь кандидату, а также мотивирует его к дальнейшему развитию. Пример представлен на рисунке 14.

Иван Корничев, к сожалению, вы не прошли тест

Благодарим вас за участие в тестировании и подачу заявки на вакансию.

Вы сможете попробовать снова не ранее, чем через **3 месяца**.

Мы рекомендуем использовать это время для улучшения своих навыков и подготовки.

Желаем вам успехов и будем рады видеть вас снова!

[Вернуться на главную страницу](#)

Рисунок 14 – Отрицательное решение по итогам теста

Во время работы в системе кадрового учета предприятия кадровый сотрудник может перейти к странице отображения всех поданных через систему автоматического скрининга заявок, пример на рисунке 15. Данный экран предоставляет кадровому работнику централизованный доступ к информации о заявках кандидатов на вакансии. Система отображает структурированный список заявок с возможностью просмотра детальной информации о каждом кандидате и выполнения необходимых действий.

Заявки кандидатов

#	Кандидат	Город	Должность	Телефон	Email	Ссылка на резюме	Статус заявки	Действия
1	Иван Корничев	Воронеж	Системотехник	+79034567890	ivanov@yandex.com	Открыть резюме	Отклонено	Подробнее Удалить
2	Мария Сидорова	Краснодар	Водитель погрузчика	+79234567221	sidorova@gmail.com	Открыть резюме	Отклонено	Подробнее Удалить
3	Петр Петров	Москва	Кладовщик	+79234567899	petrov@yandex.ru	Открыть резюме	Оформление	Подробнее Удалить
4	Андрей Бондарев	Краснодар	Начальник смены	+79034450225	abondarev@yandex.ru	Открыть резюме	Интервью	Подробнее Удалить

[Вернуться на главную страницу](#)

Рисунок 15 – Страница со списком всех заявок

Основные элементы главного экрана:

- в верхней части экрана крупным шрифтом отображается заголовок. Это сразу даёт понять цель страницы и её функциональное назначение;
- основная часть экрана – это таблица, которая содержит список заявок кандидатов с ключевой информацией;
- в нижней части страницы располагается кнопка «Вернуться на главную страницу», которая позволяет вернуться к основному интерфейсу системы кадрового учета.

Каждая строка в таблице основной части экрана соответствует одной заявке и содержит следующие столбцы:

- # (номер) – порядковый номер заявки в списке для удобства;
- кандидат – имя и фамилия кандидата;
- город – место нахождения кандидата;
- должность – наименование вакансии, на которую подана заявка;
- телефон – контактный номер телефона кандидата;
- email – электронная почта кандидата для связи;

- ссылка на резюме – активная ссылка для открытия резюме кандидата в новой вкладке;
- статус заявки – текущий статус обработки заявки;
- действия – столбец, содержащий активные кнопки. Кнопка «Подробнее» позволяет кадровому работнику перейти к детальной информации о заявке кандидата. Кнопка «Удалить» позволяет удалить заявку кандидата после подтверждения. Пример подтверждения удаления представлен на рисунке 16.

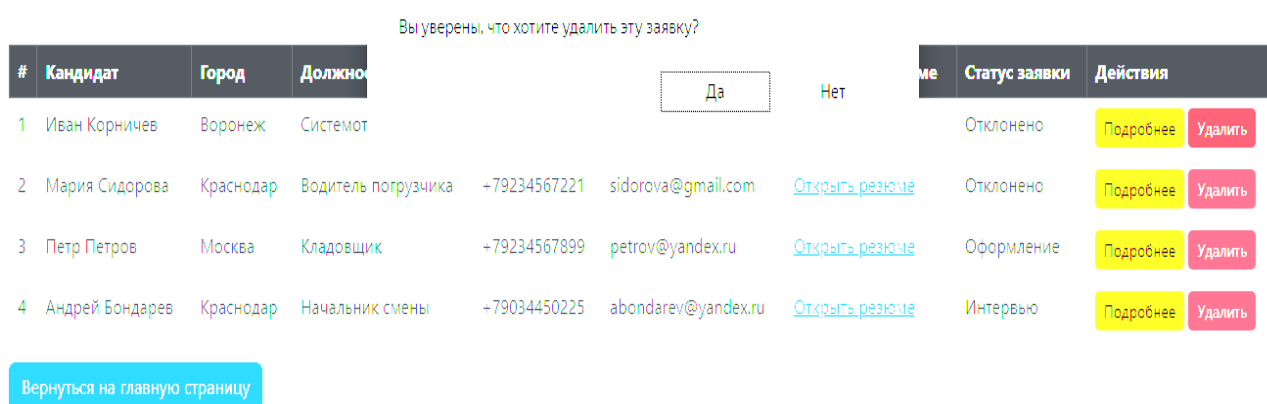


Рисунок 16 – Окно подтверждения удаления заявки

При нажатии на кнопку «Подробнее» отывается экран просмотра заявки с возможностью частичного редактирования, пример представлен на рисунке 17. Он предоставляет кадровому работнику возможность увидеть все ключевые данные по кандидату, обновить статус заявки, выбрать слот для интервью и добавить комментарий.

Заявка на вакансию Начальник смены

Имя кандидата

Андрей Бондарев

Телефон

+79034450225

Email

abondarev@yandex.ru

Результат тестирования

90.0%

Статус заявки

Интервью

Слот для интервью

2024-11-19T10:00 - 2024-11-19T11:00

Рекрутер

Наталья Иванова

Комментарий к кандидату

Опыт работы на аналогичной должности 2 года

Сохранить изменения

Отменить

Рисунок 17 – Экран просмотра заявки

Основные элементы окна:

- в верхней части экрана отображается заголовок с названием вакансии, на которую подана заявка;
- поле «Имя кандидата» содержит полное имя кандидата. Поле доступно только для чтения и не может быть изменено;

- поле «Телефон» отображает контактный номер телефона кандидата. Поле доступно только для чтения и не может быть изменено;
- поле «Email» отображает электронную почту кандидата. Поле доступно только для чтения и не может быть изменено;
- результат тестирования – поле показывает процент успешного прохождения теста кандидатом. Если тест пройден успешно, результат выделяется зелёным цветом, в противном случае красным. Поле доступно только для чтения и не может быть изменено;
- выпадающий список «Статус заявки» позволяет изменить текущий статус заявки вручную;
- выпадающий список «Слот для интервью» предоставляет возможность выбрать или изменить временной слот для интервью. В поле отображаются доступные интервалы времени;
- выпадающий список «Рекрутер» позволяет назначить или изменить ответственного рекрутера для данного собеседования;
- поле «Комментарий к кандидату» позволяет кадровому работнику добавить или обновить любой комментарий к кандидату;
- в нижней части формы расположены две кнопки: «Сохранить изменения» – сохраняет все внесённые изменения, и «Отменить» – отменяет все несохраненные изменения. После нажатия на любую из этих двух кнопок пользователь возвращается на страницу со списком всех заявок.

Экраны разработанного модуля предоставляют удобный и структурированный интерфейс для управления заявками кандидатов. Таблица с ключевыми данными и кнопками действий позволяет быстро просматривать информацию, редактировать детали заявки и управлять статусами кандидатов. Функционал разработан таким образом, чтобы минимизировать временные затраты на обработку заявок и повысить эффективность работы кадрового отдела.

3.2 Инструкции для всех категорий пользователей

Для удобства работы с системой автоматизированного первичного отбора кандидатов разработаны инструкции с этапами взаимодействия с системой для следующих категорий пользователей: кандидаты, кадровые работники, администраторы.

Инструкция для кандидатов:

- а) подача заявки на вакансию:
 - 1) перейдите на страницу выбранной вакансии на сайте компании;
 - 2) нажмите кнопку «Подать заявку»;
 - 3) на открывшейся странице заполните форму с обязательными полями: Имя, Фамилия, Телефон, Email, Город, Ссылка на резюме;
 - 4) установите галочку на согласие с обработкой персональных данных. Примечание: кнопка «Отправить заявку и приступить к тесту» активируется только после установки галочки;
 - 5) нажмите кнопку «Отправить заявку и приступить к тесту»;
- б) прохождение тестирования. После отправки заявки начнётся тестирование. Внимательно читайте вопросы и выбирайте только один вариант ответа с помощью радиокнопок. На каждый вопрос отводится ограниченное время. Таймер обратного отсчёта отображается на экране. Нажимайте кнопку "Ответить" для перехода к следующему вопросу. Дождитесь завершения всех вопросов теста;
- в) результат тестирования:
 - 1) успешное прохождение – вы будете перенаправлены на страницу выбора слота для собеседования;
 - 2) неуспешное прохождение – отобразится сообщение о возможности попробовать снова через определенное количество времени;

- г) выбор слота для собеседования. На странице успешного прохождения теста выберите удобный слот для интервью из предложенного списка. Нажмите кнопку "Забронировать слот". Дождитесь подтверждения бронирования;
- д) проверьте электронную почту и телефон для получения уведомления с деталями встречи.

Инструкция для кадровых работников:

а) Просмотр заявок кандидатов:

- 1) перейдите в модуль системы автоматического скрининга с учетной записью кадрового работника;
- 2) на главной странице отобразится таблица «Заявки кандидатов»;
- 3) в таблице представлены ключевые данные: имя и фамилия кандидата, город проживания, вакантная должность, телефон и электронная почта для связи, ссылка на резюме, текущий статус заявки;
- 4) доступные действия для каждой заявки:
 - «Подробнее» – открывает детальную информацию о заявке;
 - «Удалить» – удаляет заявку после подтверждения;
- 5) используйте статусы для отслеживания этапов отбора кандидатов:
 - «Отклонено» – кандидат не прошёл тестирование или собеседование;
 - «Тестирование» – кандидат проходит тестирование;
 - «Интервью» – запланировано собеседование;
 - «Оформление» – кандидат одобрен и проходит этап трудоустройства;
 - «Проверка» – кандидата проверяет служба безопасности;

- «Рассмотрение» – заявка ожидает окончательного решения;
- «Работает» – кандидат оформлен как сотрудник;

б) Редактирование заявки кандидата:

- 1) нажмите кнопку «Подробнее» в строке нужного кандидата;
- 2) на странице редактирования вы можете: изменить статус заявки, назначить слот для интервью из списка доступных, назначить рекрутера для интервью, добавить или обновить комментарий к кандидату;
- 3) нажмите кнопку «Сохранить изменения» для подтверждения;
- 4) нажмите кнопку «Отменить» для отмены всех не сохраненных изменений.

Инструкция для администраторов системы:

- управление пользователями системы, добавляя учётным записям кадровых работников и администраторов в единой системе авторизации возможность использования модуля системы автоматического скрининга;
- добавление и редактирование тестовых вопросов и ответов для каждого типа вакансий;
- предоставить приложению возможность подключения к базе данных для создания и управления необходимыми таблицами и обеспечить их резервное копирование.

3.3 Тестирование приложения

Составим наборы сценариев, которые необходимы для проверки работы системы и обеспечения её качества [23]. Их основная цель заключается в том, чтобы убедиться в корректной работе приложения при различных вариантах ввода данных и поведения пользователя. Благодаря этому повышается общее

качество системы, и пользователи получают положительный опыт взаимодействия.

Тестовые сценарии для формы заполнения заявки отражены в таблице 5. Они позволяют проверить корректность ввода пользовательских данных и реакцию интерфейса на отсутствие или некорректный формат введенной информации.

Таблица 5 – Тестовые сценарии для формы отправки заявки

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Имя	Иван	-
Имя	И	В имени должно быть минимум 2 символа
Имя	(пустое значение)	Поле «Имя» обязательно для заполнения
Фамилия	Петров	-
Фамилия	П	В фамилии должно быть минимум 2 символа
Фамилия	(пустое значение)	Поле «Фамилия» обязательно для заполнения
Телефон	79034450225	-
Телефон	12345	Введите корректный номер телефона
Телефон	(пустое значение)	Поле «Телефон» обязательно для заполнения
Email	ivanov@mail.ru	-
Email	mailmail.ru	Проверьте правильность ввода почты
Email	(пустое значение)	Поле «Email» обязательно для заполнения
Город	Москва	-
Город	(пустое значение)	Поле «Город» обязательно для заполнения
Ссылка на резюме	https://my.com/resume.pdf	-
Ссылка на резюме	httplink	Введите корректную ссылку на резюме
Ссылка на резюме	(пустое значение)	Поле «Ссылка на резюме» обязательно для заполнения
Согласие на обработку данных	Отмечено	-
Согласие на обработку данных	Не отмечено	Для продолжения необходимо дать согласие на обработку персональных данных

Тестовые сценарии для страницы прохождения тестирования кандидата отражены в таблице 6. Они охватывают аспекты взаимодействия пользователя с системой на этапе онлайн-тестирования: корректную загрузку вопросов,

работу таймера, выбор и отправку ответов, обработку ошибок, переход между этапами, обрыв соединения, обновление страницы и попытка отправки пустого ответа.

Таблица 6 – Тестовые сценарии для страницы тестирования кандидата

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Загрузка страницы теста	Страница открывается впервые	Вопрос отображается, таймер запускается, ответы не выбраны
Таймер ответа	Истекло время (0 секунд)	Ответ не засчитан, переход к следующему вопросу
Таймер ответа	Осталось 5 секунд	У таймер цвет красный
Вопрос с вариантами ответа	Нажата одна из радиокнопок	Ответ выбран, кнопка «Ответить» становится доступной
Вопрос с вариантами ответа	Не выбран ни один вариант	Кнопка «Ответить» неактивна, сообщение об ошибке отсутствует
Отправка ответа	Выбран корректный вариант ответа	Переход к следующему вопросу, результат сохраняется
Отправка ответа	Выбран некорректный ответ	Переход к следующему вопросу, результат сохраняется
Отправка ответа	Клик по кнопке «Ответить»	Ответ сохраняется, отображается следующий вопрос
Переход к следующему вопросу	Осталось вопросов больше 0	Новый вопрос загружается, таймер сбрасывается
Завершение теста	Последний вопрос отвечен	Переход на экран результатов тестирования
Завершение теста	Все вопросы пропущены	Переход на экран результатов тестирования с неуспешным результатом
Обновление страницы теста	Страница обновляется вручную	Текущий вопрос и таймер сохраняются
Сохранение результатов	Все ответы сохранены	Результат теста фиксируется, кандидат перенаправляется на следующую страницу
Сохранение результатов	Сервер недоступен при отправке	Сообщение: «Произошла ошибка. Попробуйте снова позже»

Тестовые сценарии для страницы выбора временного слота для собеседования после успешного прохождения тестирования кандидатом отражены в таблице 7. Эти сценарии проверяют реакцию системы на основные

действия пользователя на этом этапе, включая загрузку доступных слотов, выбор времени интервью, бронирование и получение подтверждения, а также на ситуации отсутствия свободных слотов, невыбранном варианте и сбоях соединения с сервером, позволяя убедиться в корректности логики бронирования и надёжности сохранения данных.

Таблица 7 – Тестовые сценарии для страницы выбора временного слота

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Загрузка страницы	Тест завершён успешно	Текст: «поздравляем с успешным прохождением теста!» отображается
Имя кандидата	Андрей Бондарев	Имя и фамилия кандидата корректно отображаются на странице
Инструкция	Отображение текста	Сообщение: «Теперь вы можете выбрать удобное время для собеседования.»
Список слотов для интервью	Слоты доступны	Радиокнопки для выбора слота отображаются и активны
Список слотов для интервью	Слотов нет	Сообщение: «Нет доступных слотов для собеседования. Попробуйте позже.»
Выбор слота	Слот выбран	Радиокнопка активируется, слот отмечается как выбранный
Выбор слота	Слот не выбран	Кнопка «Забронировать слот» неактивна
Кнопка «Забронировать слот»	Слот выбран	Система сохраняет слот, отображает сообщение о подтверждении бронирования
Кнопка «Забронировать слот»	Слот не выбран	Сообщение: «Пожалуйста, выберите слот для собеседования.»
Сохранение выбора	Сервер доступен	Успешное сохранение. Переход на страницу с подтверждением.
Сохранение выбора	Сервер недоступен	Сообщение: «Произошла ошибка. Попробуйте снова позже.»
Обновление страницы	Страница обновляется вручную	Выбранный слот сохраняется, состояние страницы не сбрасывается
Переход после бронирования	Слот успешно забронирован	Пользователь перенаправляется на страницу подтверждения

Тестовые сценарии для страницы подтверждения успешного бронирования временного слота для собеседования отражены в таблице 8. Они проверяют корректность отображения подтверждающей информации, включая имя кандидата, выбранное время интервью, а также текст

уведомления о направлении деталей встречи на почту и телефон. Отдельно проверяется устойчивость интерфейса при обновлении страницы, доступности сервера и правильности визуального оформления. Таким образом обеспечивается уверенность в том, что пользователь получит чёткое подтверждение успешного бронирования и всю необходимую информацию для подготовки к собеседованию.

Таблица 8 – Тестовые сценарии для страницы успешного бронирования

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Загрузка страницы	Слот успешно забронирован	Заголовок: «Слот для интервью успешно забронирован!»
Имя кандидата	Андрей Бондарев	Имя кандидата корректно отображается на странице
Сообщение о подтверждении	Подтверждение успешно	Текст: «Ссылка на встречу отправлена на вашу почту и телефон»
Сообщение о подтверждении	Сервер недоступен	Текст: «Произошла ошибка. Не удалось отправить подтверждение на почту.»
Детали забронированного слота	Слот выбран	Текст с указанием выбранного времени.
Почтовый адрес	abondarev@yandex.ru	Почтовый адрес в тексте указан верно
Почтовый адрес	abondarev@yandex.ru	На указанный адрес пришло письмо с подробностями о встрече
Инструкция о дальнейших действиях	Отображение текста	Сообщение: «Пожалуйста, проверьте вашу почту и телефон для деталей»
Кнопка возврата на главную	Нажатие кнопки	Переход на главную страницу
Кнопка возврата на главную	Сервер недоступен при переходе	Сообщение: «Не удалось перейти на главную страницу. Попробуйте позже»
Обновление страницы	Страница обновляется вручную	Данные о забронированном слоте остаются неизменными

Тестовые сценарии для страницы неуспешного прохождения тестирования кандидата отражены в таблице 9. В них проверяется отображение уведомлений о неудовлетворительном результате, корректная подстановка имени кандидата, представление рекомендаций по дальнейшим действиям и визуальное оформление страницы. Также тестируется

устойчивость при обновлении страницы, корректность навигации и поведение интерфейса при недоступности сервера. Эти сценарии позволяют убедиться, что кандидат получит понятную и мотивирующую обратную связь, а пользовательский опыт останется положительным даже в случае отказа.

Таблица 9 – Тестовые сценарии для страницы успешного тестирования

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Загрузка страницы	Тест завершён с недостаточным результатом	Заголовок: «К сожалению, вы не прошли тест»
Имя кандидата	Иван Корничев	Имя кандидата корректно отображается на странице
Сообщение о результатах	Тест не пройден	Текст: «Благодарим вас за участие в тестировании и подачу заявки на вакансию»
Сообщение о повторном тесте	Тест завершён неудачно	Текст: «Вы сможете попробовать снова не ранее, чем через 3 месяца»
Рекомендации кандидату	Тест не пройден	Сообщение: «Мы рекомендуем использовать это время для улучшения навыков и подготовки»
Кнопка возврата на главную	Нажатие кнопки	Переход на главную страницу
Кнопка возврата на главную	Сервер недоступен при переходе	Сообщение: «Не удалось перейти на главную страницу. Попробуйте позже»
Визуальное оформление	Страница загружена	Сообщение в блоке выделено розовым цветом для привлечения внимания
Обновление страницы	Страница обновляется вручную	Сообщение остаётся неизменным

Тестовые сценарии страницы со списком всех поданных заявок от кандидатов отражены в таблице 10. Они охватывают корректность загрузки и отображения списка заявок, проверку пагинации при большом объёме данных, работу активных элементов интерфейса, а также обработку различных сценариев, включая отсутствие данных и ошибки при взаимодействии с сервером. Сценарии подробно проверяют корректность отображения нумерации, контактной информации, возможные ошибки в ссылках на резюме, статусы заявок.

Таблица 10 – Тестовые сценарии для страницы со списком всех заявок

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Загрузка страницы	Список заявок доступен	Таблица с заявками отображается корректно, данные загружены
Загрузка страницы	Список заявок пуст	Сообщение: «Заявки отсутствуют»
Номер заявки (#)	Список из 5 заявок	Нумерация заявок корректна (1, 2, 3 и т.д.)
Имя кандидата	Иван Корничев	Имя и фамилия кандидата отображаются корректно
Город	Москва	Поле города корректно отображается
Должность	Системотехник	Название должности отображается корректно
Телефон	79034450225	Номер телефона корректно отображается
Email	ivanov@yandex.ru	Email отображается корректно
Ссылка на резюме	https://resume.com/ivanov.pdf	Ссылка на резюме доступна для открытия в новом окне
Ссылка на резюме	Некорректная ссылка	Сообщение: «Ссылка недоступна»
Статус заявки	Отклонено, Интервью, Оформление	Статус отображается корректно
Действия → Подробнее	Нажатие кнопки "Подробнее"	Переход на страницу детальной информации о заявке
Действия → Удалить	Нажатие кнопки "Удалить"	Запрос на подтверждение удаления заявки
Действия → Удалить	Подтверждение удаления	Заявка успешно удалена, сообщение: «Заявка удалена успешно»
Действия → Удалить	Отмена подтверждения удаления	Заявка остаётся в списке
Пагинация	Список содержит более 20 заявок	Пагинация отображается корректно, можно переключаться между страницами
Обновление страницы	Страница обновляется вручную	Состояние страницы сохраняется

Тестовые сценарии для страницы с подробной информацией о заявке представлены в таблице 11. Они направлены на проверку корректного отображения всех данных по заявке кандидата, включая контактную информацию, результаты тестирования, текущий статус, выбранный слот для интервью, назначенного рекрутера и комментарии. Также проверяются действия по редактированию этих полей, сохранению изменений и обработке ошибок при недоступности сервера, учитывая, как успешные, так и граничные случаи.

Таблица 11 – Тестовые сценарии для страницы с информацией о заявке

Элемент	Тестовый набор	Сообщение об ошибке / Результат
Загрузка страницы	Заявка существует	Страница загружается, данные отображаются корректно
Загрузка страницы	Заявка не найдена	Сообщение: «Заявка не найдена. Вернитесь к списку заявок»
Имя кандидата	Андрей Бондарев	Поле отображает полное имя кандидата
Телефон	79034450225	Номер телефона отображается корректно
Email	abondarev@yandex.ru	Email отображается корректно
Результат тестирования	90%	Результат теста отображается зелёным цветом (при успешном прохождении)
Результат тестирования	50%	Результат теста отображается красным цветом (при неуспешном прохождении)
Статус заявки	Интервью	Статус заявки отображается корректно
Слот для интервью	Выбран слот	Отображается дата и время интервью (например, «20.11.2024 16:00-17:00»)
Слот для интервью	Слот не выбран	Сообщение: «Отсутствует»
Рекрутер	Наталья Иванова	Имя рекрутера отображается корректно
Рекрутер	Пустое значение	Сообщение: «Отсутствует»
Комментарий к кандидату	Опыт работы 2 года на аналогичной должности	Комментарий отображается и доступен для редактирования
Комментарий к кандидату	Пустое значение	Поле остаётся пустым, без ошибок
Редактирование статуса	Статус изменён на Отклонено	Сообщение: «Статус заявки успешно обновлён»
Редактирование слота интервью	Слот выбран из выпадающего списка	Сообщение: «Слот для интервью успешно назначен»
Редактирование комментария	Введён текст	Комментарий сохраняется успешно
Редактирование комментария	Пустое значение	Поле сохраняется пустым, без ошибок
Кнопка «Сохранить изменения»	Все поля заполнены корректно	Сообщение: «Изменения успешно сохранены»
Кнопка «Сохранить изменения»	Сервер недоступен	Сообщение: «Произошла ошибка. Попробуйте сохранить изменения позже»
Кнопка «Отменить»	Нажатие кнопки	Переход на страницу списка заявок
Обновление страницы	Страница обновляется вручную	Данные остаются актуальными и корректно загружаются

В процессе тестирования приложение прошло проверку на функциональность, стабильность и удобство использования [11]. Все основные пользовательские сценарии, от подачи заявки до управления

заявками рекрутером, работают без сбоев. Проверка данных, обработка ошибок и навигация реализованы корректно, что обеспечивает высокое качество пользовательского опыта как для кандидатов, так и для кадровых специалистов. После успешного выполнения всех тестовых сценариев можно уверенно утверждать, что приложение для автоматизированного первичного отбора кандидатов функционирует стабильно и соответствует заявленным требованиям.

3.4 Методика расчёта экономической эффективности

Для оценки экономической эффективности проекта автоматизированной системы первичного отбора кандидатов можно использовать несколько ключевых методик и показателей. Основная цель методики – определить, насколько выгодно внедрение данной системы по сравнению с текущим (ручным) процессом первичного отбора кандидатов.

Срок окупаемости (Payback Period, PP) – показывает, за какое время проект вернёт вложенные в него инвестиции [15]. Соответственно, чем меньше срок окупаемости, тем быстрее проект начнёт приносить прибыль. Рассчитывается по формуле (1):

$$PP = \frac{I_0}{CF}, \quad (1)$$

где I_0 – первоначальные инвестиции в проект (затраты на разработку, тестирование и внедрение системы);

CF – средний чистый денежный поток от использования системы в год (экономия затрат за счёт автоматизации).

Чистая приведенная стоимость (Net Present Value, NPV) – показывает общую сумму прибыли за весь жизненный цикл проекта с учётом дисконтирования будущих денежных потоков [15]. Положительное значение

NPV указывает на прибыльность проекта, а отрицательное на его убыточность. Рассчитывается по формуле (2):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0, \quad (2)$$

где CF_t – денежный поток от эксплуатации системы в t год;

r – ставка дисконтирования (учитывает инфляцию и альтернативные издержки);

t – номер года (от 1 до n);

I_0 – первоначальные инвестиции в проект.

Индекс рентабельности (Profitability Index, PI) – показатель метода чистой приведённой стоимости, который рассчитывается как отношение суммы дисконтированных денежных потоков к первоначальным инвестициям [15]. Если PI больше 1, то проект прибыльный, если PI меньше 1, то проект убыточный. Рассчитывается по формуле (3):

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{I_0}, \quad (3)$$

где CF_t – денежный поток от эксплуатации системы в t год;

r – ставка дисконтирования (учитывает инфляцию и альтернативные издержки);

t – номер года (от 1 до n);

I_0 – первоначальные инвестиции в проект.

Экономия трудозатрат (E_t) – показывает экономию, связанную с сокращением рабочего времени. Основной эффект от автоматизации

достигается за счёт сокращения трудозатрат кадрового персонала. Рассчитывается по формуле (4):

$$E_T = (T_{\text{до}} - T_{\text{после}}) * W * n, \quad (4)$$

где $T_{\text{до}}$ – затраты времени на обработку одной заявки до автоматизации;

$T_{\text{после}}$ – затраты времени на обработку одной заявки после автоматизации;

W – стоимость часа работы кадрового сотрудника;

n – количество обрабатываемых заявок.

3.5 Расчет экономической эффективности

Для оценки экономической эффективности необходимо произвести расчет затрат на реализацию проекта автоматизации подбора персонала от этапа проектирования до внедрения и поддержания работы проекта [16].

Затраты на реализацию и внедрение проекта составляют 3 536 000 рублей. Структура затрат отражена в таблице 12.

Таблица 12 – Структура затрат на реализацию проекта

Категория	Описание	Стоимость (руб.)	Количество	Итоговая стоимость (руб.)
Анализ и проектирование	1 аналитик	200 000	1	200 000
Разработка	2 разработчика	200 000	3	1 200 000
Тестирование	1 тестировщик	160 000	1	160 000
Менеджмент	1 менеджер	200 000	6	1 200 000
Оборудование и ПО	Серверы, лицензии, ПО	500 000	1	500 000
Непредвиденные расходы	10% от затрат на зарплаты	276 000	1	276 000
Итого	-	-	-	3 536 000

Затраты на поддержание проекта составляют 7 812 000 рублей в год. Структура затрат на поддержание отражена в таблице 13.

Таблица 13 – Структура затрат на поддержание проекта

Категория	Описание	Стоимость (руб.)	Количество	Итоговая стоимость (рублей)
Техническая поддержка (L2, L3)	1 инженер	160 000	12	1 920 000
Поддержка пользователей (L1)	1 оператор поддержки	120 000	12	1 440 000
Разработка новых функций	1 разработчик	200 000	6	1 200 000
Тестирование новых функций	1 тестировщик	160 000	6	960 000
Менеджмент	1 менеджер	200 000	6	1 200 000
Оборудование и лицензии	Серверы, лицензии	25 000	12	300 000
Инструменты DevOps	CI/CD, мониторинг	10 000	12	120 000
Непредвиденные расходы	10% от затрат на зарплаты	56 000	12	672 000
Итого	-	-	-	7 812 000

Рассчитаем показатели экономической эффективности с учётом затрат на разработку и поддержку проекта. Затраты на поддержку проекта важны, поскольку после внедрения системы необходимо обеспечивать её бесперебойную работу, обновлять функционал и исправлять возможные ошибки.

Вводные данные:

- количество заявок в год – 86 000;
- трудозатраты до автоматизации – 0,5 часа на заявку;
- трудозатраты после автоматизации – 0,1 часа на заявку;
- часовая ставка кадрового работника – 500 рублей/час;
- ежегодные затраты на поддержку и развитие проекта – 7 812 000 рублей;
- стоимость внедрения системы – 3 536 000 рублей;

- ставка дисконтирования – 20%;
- горизонт анализа – 5 лет.

Расчет экономии трудозатрат с учётом поддержки проекта в соответствии с формулой (4):

- затраты до автоматизации:

$$T_{\text{до}} = 0,5 * 500 * 86000 = 21500000 \frac{\text{рублей}}{\text{год}};$$

- затраты после автоматизации с учетом поддержки проекта:

$$T_{\text{после}} = 0,1 * 500 * 86000 + 7812000 = 12112000 \frac{\text{рублей}}{\text{год}};$$

- экономия на трудозатратах:

$$E_{\text{т}} = 21500000 - 12112000 = 9388000 \frac{\text{рублей}}{\text{год}}.$$

С учётом затрат на поддержку проекта экономия на трудозатратах составляет 9 388 000 рублей в год.

Расчет срока окупаемости проекта по формуле (1):

$$PP = \frac{3536000}{9388000} \approx 0,38 \text{ года} = 4,6 \text{ месяца}.$$

Срок окупаемости проекта составляет 4,6 месяца.

Расчет чистой приведенной стоимости по формуле (2):

- при $t = 1$:

$$\frac{9388000}{(1 + 0,2)^1} = 7823333 \text{ рублей};$$

- при $t = 2$:

$$\frac{9388000}{(1 + 0,2)^2} = 6519444 \text{ рублей};$$

- при $t = 3$:

$$\frac{9388000}{(1 + 0,2)^3} = 5432870 \text{ рублей};$$

- при $t = 4$:

$$\frac{9388000}{(1 + 0,2)^4} = 4527391 \text{ рублей;}$$

– при $t = 5$:

$$\frac{9388000}{(1 + 0,2)^5} = 3772826 \text{ рублей;}$$

– рассчитаем результат:

$$NPV = 7823333 + 6519444 + 5432870 + 4527391 + \\ + 3772826 - 3536000 = 25539864 \text{ рублей.}$$

Чистый приведённый доход (NPV) системы управления подбором персонала с автоматизированным первоначальным скринингом за 5 лет составит 25 539 864 рублей.

Также по формуле (3) проведем расчет индекса рентабельности:

$$PI = \frac{25539864}{3536000} \approx 7,22.$$

Индекс рентабельности (PI) проекта составляет 7,22.

Выполненный расчет экономических показателей говорит о высокой эффективности проекта. Экономия затрат составит 9 388 000 рублей в год, а срок окупаемости составит 4,6 месяца. Проект принесет 25 539 864 рублей прибыли за 5 лет с индексом рентабельности 7,22, что обеспечивает большую эффективность вложений.

Вывод по главе 3

В третьей главе рассмотрена реализация системы автоматизированного первичного отбора персонала и описано комплексное тестирования. Продемонстрированы основные пользовательские сценарии: от подачи заявки кандидатом до управления заявками со стороны кадрового отдела, включая механизм тестирования и назначения собеседований. Проведены расчёты экономической эффективности, доказавшие рентабельность и быстрый срок окупаемости проекта.

Заключение

В рамках данной выпускной квалификационной работы была успешно разработана и внедрена информационная система, предназначенная для автоматизации процесса первичного отбора персонала в распределительном центре торговой сети «Магнит». Основной целью проекта являлось снижение нагрузки на сотрудников отдела кадров, минимизация влияния человеческого фактора и повышение оперативности обработки заявок кандидатов.

На основе анализа текущих бизнес-процессов были выявлены ключевые недостатки и сформулированы требования к программному решению. На основании полученных данных и с учётом современных подходов в программной инженерии была спроектирована архитектура информационной системы в соответствии с шаблоном MVC. Для реализации выбран оптимальный технологический стек совместимый с используемыми решениями в компании: Java, Spring Boot, PostgreSQL, Thymeleaf. В результате был создан полнофункциональный программный продукт с удобным пользовательским интерфейсом, включающий модули подачи заявок, автоматизированного тестирования, выбора слота для интервью и административного управления. Разработанная система масштабируема, стабильна в работе, обеспечивает проверку вводимых данных и понятна для конечных пользователей. Тестирование подтвердило корректность работы всех ключевых функций, а экономические расчёты продемонстрировали быструю окупаемость проекта и его высокую рентабельность.

Перспективы развития системы включает расширение функционала под индивидуальные требования других подразделений компании, а также интеграцию с внешними сервисами, например, с системой проверки документов Контур.Фокус или с платформой подбора персонала HeadHunter.

Таким образом, поставленные задачи успешно решены, цель проекта достигнута, а результаты работы будут использованы для дальнейшего развития системы автоматизации кадровых процессов компании.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Арлоу Д., Нейштадт А. UML 2 и Унифицированный процесс : практический объектно-ориентированный анализ и проектирование : 2-е издание. СПб. : Символ-Плюс, 2007. 624 с.
2. Базаров Т. Ю. Психология управления персоналом : учебник и практикум для вузов : 2-е издание. М. : Юрайт, 2025. 382 с.
3. Баланов А. Н. Оптимизация и автоматизация бизнес-процессов. СПб. : Лань, 2024. 128 с.
4. Вигерс К., Битти Д. Разработка требований к программному обеспечению : 3-е издание. СПб. : БХВ-Петербург, 2024. 367 с.
5. Гамма Э., Влиссидес Д., Джонсон Р., Хелм Р. Приемы объектно-ориентированного проектирования : паттерны проектирования. СПб. : Питер, 2016. 366 с.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Системная и программная инженерия : требования к качеству и оценка систем и программного обеспечения (SQuaRE). М. : Стандартинформ, 2015. 30 с.
7. Дакетт Д. JavaScript и jQuery. Интерактивная веб-разработка. М. : АСТ, 2020. 640 с.
8. Дыбская В. В., Сергеев В. И. под общей редакцией Сергеева В. И. Логистика : учебник для вузов. М. : Юрайт, 2024. 657 с.
9. Йенер М., Фидом А. Java EE. Паттерны проектирования для профессионалов. СПб. : Питер, 2016. 240 с.
10. Колесников А. В. Корпоративная культура : учебник и практикум для вузов. М. : Юрайт, 2025. 167 с.
11. Майерс Г., Баджетт Т., Сандлер К. Искусство тестирования программ : 3-е издание. М. : Вильямс, 2020. 272 с.
12. Михеев А. Г. Автоматизированные системы управления исполнимыми бизнес-процессами. М. : МИСИС, 2024. 612 с.

13. Моргунов Е. П. PostgreSQL : основы языка SQL. СПб. : БХВ, 2018. 336 с.
14. Одегов Ю. Г., Руденко Г. Г. Управление персоналом : учебник и практикум для вузов : 2-е издание. М. : Юрайт, 2024. 445 с.
15. Петрова Е.Е., Арапов С.В., Бикезина Т.В. Инвестиционный анализ : учебное пособие для бакалавров. СПб. : РГГМУ, 2021. 220 с.
16. Поляк Г. Б. Финансовый менеджмент : учебник для вузов : 5-е издание. М. : Юрайт, 2025. 358 с.
17. Пугачев В. П. Управление персоналом организации : учебник и практикум для вузов : 3-е издание. М. : Юрайт, 2023. 524 с.
18. Романова Ю. Д. Информационные технологии в управлении персоналом : учебник и практикум для вузов : 3-е издание. М. : Юрайт, 2025. 275 с.
19. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений : исправленное издание. М. : Вильямс, 2006. 544 с.
20. Федеральный закон РФ от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (ред. от 08.08.2024) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24154> (дата обращения: 20.03.2025).
21. Шилдт Г. Java : полное руководство : 12-е издание. М. : Вильямс, 2023. 1344 с.
22. Deinum M., Cosmina I. Pro Spring MVC with WebFlux : Web Development in Spring Framework 5 and Spring Boot 2. Apress, 2021. 400 p.
23. Mohan G. Full Stack Testing : A Practical Guide for Delivering High Quality. O'Reilly, 2022. 405 p.
24. Schaumburg J. The Missing Bootstrap 5 Guide : Customize and extend Bootstrap 5 with Sass and JavaScript to create unique website designs. Packt Publishing, 2022. 384 p.
25. Tidwell J, Brewer C, Valencia A. Designing Interfaces : Patterns for Effective Interaction Design : Third Edition. O'Reilly, 2020. 599 p.
26. Walls C. Spring in Action : Sixth Edition. Manning, 2022. 520 p.