

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

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Прикладная информатика в социальной сфере
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

На тему Разработка веб-приложения для автоматизации подбора персонала в консалтинговой компании (на примере ООО «СИМЭН»)

Студент

М. А. Эксакустос
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н. Н. Казаченок
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Бакалаврская работа посвящена актуальной тематике автоматизации подбора персонала

Разработан проект по разработке веб-приложения для автоматизации подбора персонала для компании ООО «СИМЭН».

В процессе работы был проведен анализ бизнес-процессов компании, были построены модели «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» и были выявлены недочёты в работе HR-отдела компании ООО «СИМЭН»; сформулированы цели, задачи проектирования, и требования к разработке веб-приложения; был произведен выбор и обоснование методов проектирования веб-приложения, а также проектных решений по системе управления базой данных; были разработаны логическая и физическая модель веб-приложения и базы данных; построены диаграммы UML, а именно: диаграмма классов, диаграмма деятельности, диаграмма прецедентов; были выбраны методы тестирования и проведены тесты разработанного веб-приложения.

Эффективность предложенных решений (разработка и внедрение веб-приложения автоматизации подбора персонала) обуславливается тем, что увеличивается качество подбираемых сотрудников, уменьшается время, используемое на подбор персонала, исключается использование руководителей отделов, увеличивается прибыль за счёт работы высококлассифицированных сотрудников.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Характеристика предприятия ООО «СИМЭН»	7
1.1 Описание предприятия ООО «СИМЭН»	7
1.1.1 Организационно-экономическая характеристика ООО «СИМЭН».....	7
1.1.2 Характеристика деятельности HR-отдела	11
1.2 Анализ бизнес-процессов предприятия.....	13
1.2.1 Выбор технологии проектирования бизнес-процессов	13
1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предприятия для постановки задачи автоматизации HR-отдела.....	14
1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»	17
1.2.4 Определение и выявление требований, необходимые для автоматизации	19
1.3 Анализ существующих технологий автоматизации работы HR-отдела	20
1.3.1 Используемое программное обеспечение для кадровой деятельности	20
1.3.2 Сравнение существующих на рынке программных обеспечений с требованиями.....	22
1.4 Постановка задачи на разработку веб-приложения для автоматизации подбора персонала	28
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	29
Глава 2 Логическое проектирование веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	33
2.1 Выбор технологии логического моделирования	33
2.2 Разработка диаграмм веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	35

2.3 Информационное обеспечение автоматизированной информационной системы по подбору персонала.....	40
2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования	40
2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	42
2.3.3 Характеристика выходной информации	44
2.4 Проектирование базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала	46
2.4.1 Выбор технологии проектирования базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	46
2.4.2 Разработка концептуальной модели данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	47
2.4.3 Обоснование вида логической модели базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	49
2.4.4 Разработка логической модели данных.....	51
2.5 Требования к аппаратно – программному обеспечению.....	53
Глава 3 Разработка веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	56
3.1 Выбор архитектуры веб-приложения для автоматизации подбора персонала.....	56
3.2 Выбор технологии разработки веб-приложения для автоматизации подбора персонала	58
3.3 Выбор системы управления базой данных	63
3.4 Разработка физической модели данных веб-приложения.....	67
3.5 Разработка веб-приложения для автоматизации подбора персонала	71
3.5.1 Описание модулей веб-приложения с примерами кода	71
3.6 Описание функциональности веб-приложения для автоматизации подбора персонала	78
3.7 Тестирование веб-приложения для автоматизации подбора персонала	80

Заключение	84
Список использованной литературы и используемых источников	86
Приложение А Отчет о финансовых результатах компании ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг., тыс. руб	86
Приложение Б Декомпозиция модели «КАК ЕСТЬ» деятельности HR-отдела подбор персонала.....	90
Приложение В Декомпозиция модели «КАК ЕСТЬ» деятельности HR-отдела «Подбор персонала»	91
Приложение Г Декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» деятельности HR-отдела подбора персонала.....	92
Приложение Д Декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» деятельности HR-отдела «Подбор персонала».....	93
Приложение Е Сравнение языков веб-программирования.....	94
Приложение Ж Сравнений CMS платформ.....	97
Приложение И Код модуля теста	101
Приложение К Код модуля вопросов.....	103
Приложение Л Код модуля результатов	105
Приложение М Код модуля настройки теста.....	107
Приложение Н Код модуля валидации	108
Приложение П Отчет проверка верности HTML-кода страниц сайта	109

Введение

Разработка новых компьютеров и их совершенствование способствует тому, что в различных сферах научной и практической деятельности появляются новые технологии. Среди достижений человечества одним из важнейших является Интернет, посредством которого миллионы компьютеров по всему миру могут связаться между собой.

Интернет является всемирной сетью, объединяющей как отдельные компьютеры, так и различные компьютерные сети, в результате чего происходит обмен информацией между ними, используя каналы общественных телекоммуникаций, в основе которых лежат протоколы связи TCP/IP. Хранение информации в интернете осуществляется на серверах. Серверы объединяются между собой через высокоскоростные магистрали, образующие основу сети Интернет. Пользователи получают доступ к информационным ресурсам Интернет, как правило, используя корпоративную сеть или услуги провайдеров.

На сегодняшний день многие организации проводят подбор персонала в формате проведения анкетирования в бумажном виде - соискателю дают анкету для заполнения, которая затем анализируется сотрудником отдела HR (Humans Resources, пер. человеческие ресурсы) совместно с будущим руководителем работника. В результате многие значимые для подбора кандидатов вопросы пропускаются, так как большую роль играет человеческий фактор при проведении подбора, затрачиваются дополнительные временные ресурсы, а результаты проведенного анкетирования могут быть утеряны. В результате снижается качество подбора персонала и увеличиваются затраты на данный процесс. Решение указанной проблемы возможно при внедрении автоматизации деятельности предприятия.

Создание веб–приложения для отдела HR позволит автоматизировать процессы данного отдела, что позволит сэкономить время сотрудников HR-отдела и руководителей других отделов, которое на данный момент тратится на проведение тестирования и выявления нужных качеств сотрудника.

Объектом исследования в работе являются бизнес-процессы деятельности HR-отдела в компании ООО «СИМЭН».

Предметом исследования является автоматизация деятельности HR-отдела.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка веб-приложения для автоматизации подбора персонала в консалтинговой компании (на примере ООО «СИМЭН»).

Для достижения указанной цели в работе решаются следующие задачи:

- анализ теоретической базы и построение диаграмм бизнес-процессов исследуемой организации;
- оценка существующих бизнес-процессов компании с точки зрения необходимости и возможности качественных преобразований;
- формирование требований к создаваемому веб-приложению;
- разработка веб–приложения, базы данных и логической структуры.

Работа состоит из 3-х глав, введения, и заключения.

В первой главе рассматриваются теоретические аспекты, разрабатываются диаграммы *idef0*, отображающие бизнес – процессы, анализируются научные и литературные источники, определяется оптимальная модель реализации задачи.

Вторая глава посвящена логическому проектированию, выбору метода проектирования, описанию веб-приложения, проектированию базы данных.

В третьей главе формируется база данных, веб–приложение, описывается код, классы, модули и проводится тестирование.

Глава 1 Характеристика предприятия ООО «СИМЭН»

1.1 Описание предприятия ООО «СИМЭН»

1.1.1 Организационно-экономическая характеристика ООО «СИМЭН»

Консалтинговая компания «СИМЭН» работает на рынке с 2008 года.

Основным видом деятельности компании является разработка бизнес-планов различной детализации по утвержденным стандартам (UNIDO, Положения инвестиционных фондов и т.д.) и требованиям банков (Сбербанк, Россельхозбанк, Уралсиб, ВТБ 24 и других).

Также компания осуществляет разработку бизнес-стратегий, проведение исследований рынка (анализ отрасли, конкуренции, ассортимента, цен, выводы и рекомендации по итогам), реализует маркетинговые проекты любой сложности - от разработки и реализации рекламной кампании до подготовки участия компании в международной выставке.

За весь период деятельности компании разработано бизнес-планов на общую сумму свыше 300 млн. руб. Все проекты получили необходимое финансирование. Качество работы компании отличает высокая точность расчетов экономики проекта и емкий анализ рынка по открытым источникам. Каждый проект сопровождается наглядной презентацией и пояснением расчетов.

В компании приветствуется вариативный подход к стоимости работ и клиентам предоставляется подробная смета, поясняющая принцип формирования стоимости заказываемой разработки.

Специалисты компании работают на результат и ценят репутацию фирмы, что гарантирует высокую эффективность сотрудничества.

Анализ финансовых показателей деятельности компании (Приложение А) продемонстрировал снижение объемов выручки на 2,3% в 2018 году и на 3,98% в 2019 году, которая изображена на рисунке 1.

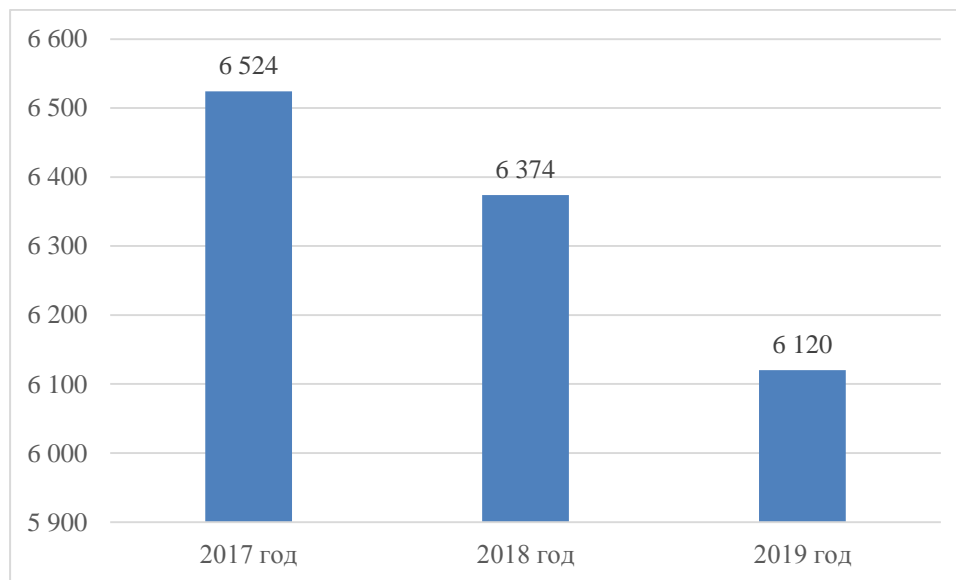


Рисунок 1 - Выручка компании ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг., тыс. руб.

При этом, наблюдается рост затрат компании – себестоимость, которая включает в себя оплату подрядных работ по разработке бизнес-планов и проведению маркетинговых исследований, увеличилась на 11% в 2018 году и на 2% в 2019 году.

Еще более существенный рост обнаружили коммерческие расходы, в состав которых входят маркетинговые и рекламные расходы компании – увеличение в 2018 году составило 17%, в 2019 году – 12%.

Управленческие расходы, в которые входит ФОТ персонала компании, составило 4% в 2018 году и 3% в 2019 году. Данные представлены на рисунке 2.

Следует отметить также, что управленческие расходы представлены основной долей в общем объеме затрат компании. Таким образом, для

повышения доходности компании, нужно в первую очередь воздействовать на данную статью затрат [3].



Рисунок 2 - Расходы компании ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг., тыс. руб.

Темп увеличения затрат компании опережал темпы роста выручки, что привело в итоге к снижению прибыли – так, в 2018 году снижение составило 38% и в 2019 году – 60%. Эти данные можно рассмотреть на рисунке 3.

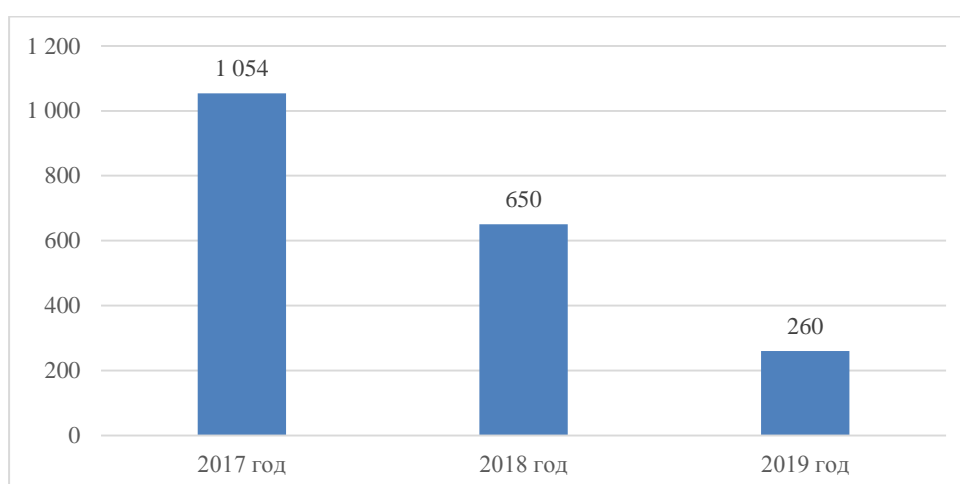


Рисунок 3 - Чистая прибыль компании ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг., тыс. руб.

Поскольку предметом исследования в работе является автоматизация деятельности отдела-HR, целесообразно также рассмотреть изменения показателей производительности труда, которые отображены в таблице 1.

Таблица 1 - Расчет производительности труда ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг.

Наименование показателя	2017 год	2018 год	2019 год	Динамика в 2018 году, тыс. руб.	Динамика в 2019 году, тыс. руб.	Динамика в 2018 году, %	Динамика в 2019 году, %
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	6 524	6 374	6 120	-150	-254	-2,30	-3,98
Среднесписочная численность промышленно-производственного персонала, чел.	15	15	16	0	1	0,00	6,67
Фонд оплаты труда, тыс. руб.	3 980	4 143	4 284	163	141	4,11	3,40
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	1 054	650	260	-403	-390	-38,29	-59,99
Производительность труда, тыс. руб.	70	43	16	-27	-27	-38,29	-62,49
Среднегодовая зарплата одного работающего, тыс. руб.	265	276	268	11	-8	4,11	-3,06

Как показано в таблице, производительность труда снижается – в 2018 году на 38,29% и в 2019 году на 62,49%. Динамика производительности труда отображена на рисунке 4.

Следовательно, несмотря на увеличение численности персонала в 2019 году, эффективность деятельности компании снизилась. Причиной данного явления может быть, как слабая мотивация персонала, так и недостаточность уровня квалификации сотрудников.

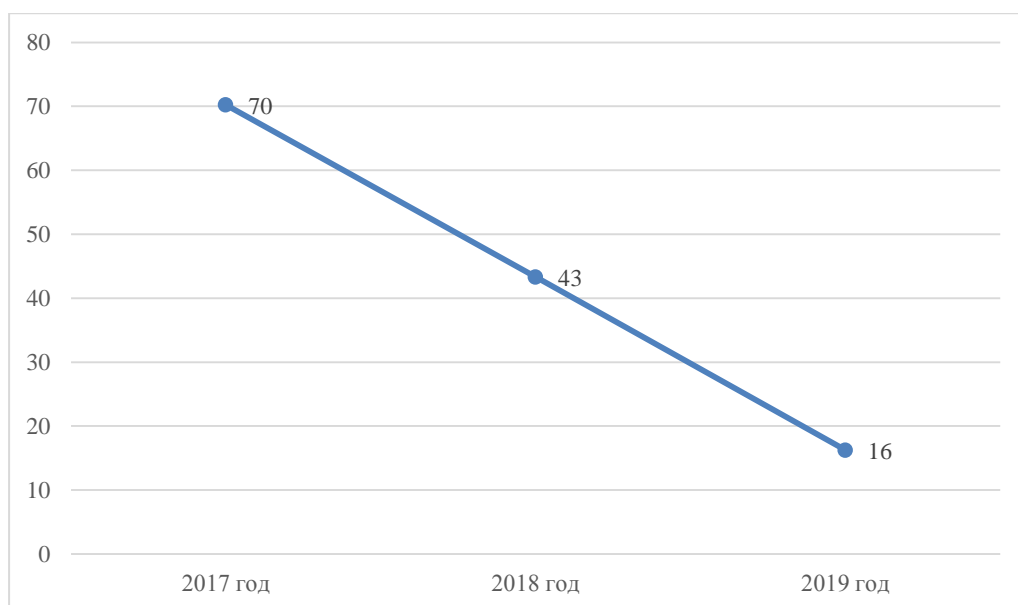


Рисунок 4 - Производительность труда в ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг., тыс. руб.

При этом, необходимо отметить, что уровень среднегодовой заработной платы сотрудников компании в 2019 году превышает уровень 2017 года. Можно сделать вывод, что персонал стал получать больше, но качество его работы снизилось.

Таким образом, можно сделать вывод, что компания ООО «СИМЭН» испытывает актуальную потребность в совершенствовании управления кадрами с целью повышения доходности компании.

1.1.2 Характеристика деятельности HR-отдела

В любой компании далеко не последняя роль отводится HR-отделу, а то место, которое он занимает в организационной структуре предприятия, показывает, насколько его деятельность является значимой. У некоторых есть даже мнение, что HR-отдел является визитной карточкой компании, ее лицом, так как каждый новый принимаемый сотрудник первоначально сталкивается именно с данным отделом.

Главная функция, выполняемая HR-отделом, заключается в поиске, найме персонала и последующем взаимодействии с трудовым коллективом.

Считается нецелесообразным к обязанностям HR-отдела относить только поиск новых сотрудников и оформление их на работу, для бизнеса это неудачное решение. Новый штат сотрудников невозможно набирать, если сложившейся командой нет плотного взаимодействия, если не знать специфику деятельности компании.

HR-отдел в компании должен выполнять следующие функции:

- определяет потребность в пополнении персонала, занимается поиском и наймом работников совместно с руководителем компании и ее подразделений;
- проводит анализ текучести кадров и ищет способы, как снизить данный показатель;
- занимается составлением штатного расписания для специалистов;
- ведет личные дела сотрудников, формирует различные справки по требованию работников, а также ксерокопии документов личного дела;
- занимается различными операциями по ведению трудовых книжек: принимает, хранит и выдает их работникам, заполняет их данными, согласно актуальным нормам и стандартам оформления в соответствии с ТК РФ;
- занимается составлением графика отпусков, учитывает их (также в соответствии с ТК РФ);
- устраивает персоналу аттестации, составляет план развития карьеры работников, повышения их квалификации.

Сегодня кадровая работа – это совокупность различных действий, включая организационные меры, которые необходимо осуществлять, чтобы наиболее эффективно использовать деловые способности, знания и умения персонала компании. Таким образом, для любого HR-отдела целью деятельности является формирование штата сотрудников, являющегося

компетентным, мотивированным и заинтересованным в плодотворной работе фирмы.

Сегодня можно утверждать, что функционирование успешной современной организации невозможно представить без специализированного подразделения, занимающегося подбором, учетом и сопровождением сотрудников.

1.2 Анализ бизнес-процессов предприятия

1.2.1 Выбор технологии проектирования бизнес-процессов

В качестве технологии проектирования выбран графический стандарт IDEF0.

Аббревиатура IDEF0 известна уже многим, это методология, которая позволяет стандартизировать работу с бизнес-процессами. Она была создана в 50-х гг. XX века в США, когда создавался аэрокосмический проект. С тех пор она доказала, что является эффективной, за что ее приняли в качестве федерального стандарта [1].

Графический стандарт IDEF0 это часть методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique – метод структурного анализа и проектирования). IDEF – это сокращение от ICAM Definition, а ICAM образовано от Integrated Computer Aided Manufacturing, перевод данного выражения: интегрированная компьютеризация производства. В методологию SADT включено 15 разных моделей, комплекс которых должен обеспечить исследование структуры, параметров и особенностей различных систем организационно-экономического и производственно-технического характера.

IDEF0 – является функциональной моделью, образующей ядро выстраивания всего остального комплекса, в ней связываются организационная структура, материальные потоки, информационные потоки, сама деятельность компании и управляющие воздействия, формируя единую

конструкцию. Также можно называть нотацией графический стандарт, принятый для моделирования процессов. Таким образом, нотация является системой требований и правил, по которым должна строиться та или иная модель деятельности. Соответственно, более уместно IDEF0 называть нотацией, являющейся частью методологии SADT.

Нотация IDEF0 представляет собой достаточно строгую методику, разработанную в первую очередь, чтобы осуществлять ручное моделирование, аналогично стандартам технического конструирования. Это обуславливает то, что в ней есть требования, как размещать стрелки, какой формат элементов должен быть, каково содержание диаграммы информационной рамки к IDEF0 и т.д. Учитывая, что деятельность компании представляет собой сложную многоуровневую систему действий, в основном, получения много различных схем. Это предполагает, что необходимо делать систематизацию и разрабатывать навигацию в отношении всех элементов модели. В данный момент этим занимаются, как правило, компьютерные системы, которые поддерживают построение моделей, используя данную нотацию.

1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предприятия для постановки задачи автоматизации HR-отдела

Систему управления бизнес-процессами можно представить в следующем виде: моделирование бизнес-процессов компании проводится через наглядные диаграммы, которые имеют описание, загруженное в систему, после этого системой отслеживается, как исполняются данные процессы в обычной деятельности компании. Стоит отметить, что данный подход имеет явное преимущество: у заказчика гарантировано появляется система, абсолютно удовлетворяющая его потребности, которая сможет корректироваться, в зависимости от изменения этих потребностей в бизнесе по конкретному предприятию.

Бизнес-процессам присуща последовательность и комбинированность бизнес-действий. Процессы можно разделить на внешние клиентские (связанные с поставками и стоимостью продукта), управленческие и вспомогательные. При помощи управленческих процессов идет контроль и координация деятельности, обеспечивающие достижение целей предприятия. Цель вспомогательных процессов – оказывать инфраструктурную и другую помощь.

Можно разделить бизнес-процессы на два вида: производственные (operational) и те, в основе которых лежат знания (knowledge-based). Бизнес-процессы, базирующиеся на знаниях, включают в себя разработки, рекламу, различные исследования и консалтинг в управлении. Такие процессы являются ненормативными, основываясь на знаниях и творческих способностях пользователей. В проектах по реинжинирингу организации этим процессам отведена второстепенная роль [2].

Начало исследования бизнес-процесса начинается с изучения общих закономерностей функционирования всего предприятия. Целью данного этапа исследования является идентификация (фиксация) структуры организации и выявление общих закономерностей ее деятельности.

Этот этап работ проводится по регламентирующим документам, к числу которых относятся:

- документы, определяющие функционирование организации;
- документы, определяющие направления деятельности организации;
- документы, определяющие основные правила и принципы осуществления стратегического управления в организации;
- стратегический план организации (план развития).

В результате систематизации информации, содержащейся в регламентирующих документах, должен получиться отчет, в котором будут отражены:

- общие принципы функционирования организации;
- структура подразделений;
- направления деятельности организации;
- правила ее взаимодействия с внешними организациями;
- основные бизнес-процессы организации.

На следующем этапе проводится обследование деятельности всех подразделений компании по отдельности. Главная цель этого этапа – составить общую картину структуры бизнес-процессов компании.

В ходе реализации этого этапа даются ответы на следующие вопросы:

- название подразделения;
- какими документами определяются условия общей работы подразделения и выполнение каждой конкретной функции (регламенты, кодексы, должностные инструкции и т.д.);
- выполнением каких функций занимается подразделение;
- какие документы, поступающие в подразделение из других подразделений (справки, отчеты, заказы и заявки), необходимы ему для работы;
- какие документы, заказы, отчеты, заявки, справки и т.д. появляющиеся в ходе работы подразделения, после этого уходят на архивацию или передаются другим подразделениям и клиентам;
- на каком этапе деятельности подразделения происходят сбои и в чем это выражается.

Завершающий этап работы - это составление классификации всех выделенных процессов предприятия и разделение их на 4 раздела:

- основные бизнес-процессы;
- обеспечивающие бизнес-процессы;
- бизнес-процессы управления;
- бизнес-процессы развития.

Также определяются ключевые проблемные факторы внутри самих бизнес-процессов, которые оказывают неблагоприятное воздействие на эффективность работы всего предприятия.

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

Модель «КАК ЕСТЬ» изображенная на рисунке 5, представляет собой текущую модель бизнес-процесса «Деятельность HR-отдела» организации ООО «СИМЭН», на основе которой выносится решение о необходимости внесения изменений и внесения новых IT-решений в бизнес-процесс [6].

На данной диаграмме отображены основные элементы в работе HR-отдела.

На входе – заявления от сотрудников или от соискателей, резюме от соискателей, которые хотят устроиться на работу и сами соискатели.

Управляют работой HR-отдела – трудовой кодекс РФ, стандарты и рекомендации от руководителей с прошлого места работы.

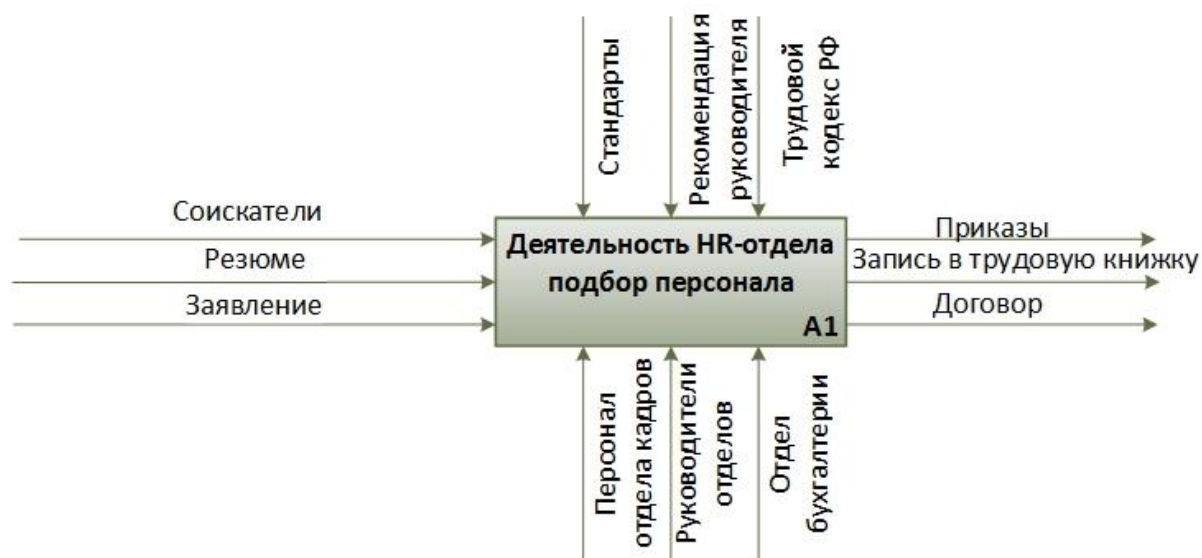


Рисунок 5 - Модель «КАК ЕСТЬ» диаграмма idef0 «Деятельность HR-отдела подбор персонала»

Механизмами HR-отдела являются – руководители отделов (используются во время отбора персонала), отдел бухгалтерии (ведение

учёта, управление зарплатой и т.д.) и само собой, персонал HR-отдела, которые руководят всеми процессами.

Для более детального рассмотрения внутренних процессов строится IDEF0-декомпозиция бизнес-процесса «Деятельность HR-отдела подбора персонала». С построенной моделью можно ознакомиться на рисунке Б.1.

На данной диаграмме отображены 3 основных внутренних процесса деятельности HR-отдела подбор персонала:

- Отбор персонала,
- Подбор персонала,
- Документальное оформление приема персонала.

В каждом процессе имеются входные данные и основными являются заявления т.к. в каждом процессе они являются входными, и выходные в виде отчётов, приказов и распоряжений.

Для отображения процессов основного рассматриваемого бизнес-процесса HR-отдела (Подбор персонала) производится IDEF0-декомпозиция бизнес-процесса второго уровня. Данную модель отображена на рисунке В.1.

В процессе «подбор персонала» имеются 3 основных процесса:

- анкетирование – выдача распечатанной анкеты с вопросами для заполнения соискателем;
- собеседование – на основе анкеты задаются вопросы, а также выясняются требования, пожелания и остальные качества, которые не были выявлены в анкете;
- тестирование – позволяет определить навыки соискателя.

Анализируя диаграммы idef0 можно сказать, что процессы отлажены и функционируют, так как требуется для стандартной работы HR-отдела предприятия.

1.2.4 Определение и выявление требований, необходимые для автоматизации

При анализе IDEF0 диаграммы были найдены следующие недостатки существующего исполнения бизнес-процесса «Деятельность HR-отдела подбор персонала»:

- отсутствие автоматизированной информационной системы пагубно сказывается на скорости работы с информацией;
- при приеме на работу имеется присутствие руководителей отделов, на которую идёт поиск кадров. Занимается время руководителей, что плохо сказывается на распределении ресурсов предприятия;
- на заполнение анкет и тестов используется бумага, которая заполняется вручную;
- большая затрата времени на заполнение анкет и тестов;
- отсутствуют отчёты при приеме сотрудников;
- в тестировании задействуются руководители отделов, тем самым затрачивается их время.

Исходя из вышеперечисленных недостатков системы было решено выявить требования к будущей системе.

Требования к параметрам системы.

Система должна иметь:

- наличие отчётов;
- наличие возможности печати;
- анкетирование и тестирование, притом, они формируются отдельно;
- возможность создания анкет и тестов;
- возможность редактирования анкет и тестов;
- распределение доступа;
- создание пользователей и ведение базы;
- простой интерфейс, но с обширным функционалом;

- доступ из любого необходимого места;
- возможность развернуть систему на сервере;
- отображение результатов;
- возможность использования системы на CMS платформах;
- не дорогой по разработке или по цене;
- возможность изменения программистом на предприятии.

Требования к программному интерфейсу.

- интерфейс должен быть понятным, интуитивным;
- должна быть приятная цветовая гамма, не должно быть ярких и резких красок;
 - должна быть понятная навигация на сайте, чтобы пользователи имели четкое понимание, куда двигаться и что делать;
 - должны быть понятные описания ссылок и кнопок, чтобы было понятно любому пользователю.

Требования к будущей системы сформированы, что позволяет на их основании провести анализ рынка программного обеспечения и провести сравнение имеющихся продуктов.

1.3 Анализ существующих технологий автоматизации работы HR-отдела

1.3.1 Используемое программное обеспечение для кадровой деятельности

На момент проведения исследования в ООО «СИМЭН» применялись различные прикладные программные средства в кадровой работе, которые также являются самыми распространенными программными продуктами.

В частности, в деятельности HR-отдела компании применяются следующее ПО:

1) «1С:Зарплата и управление персоналом» - является программным продуктом, выпускаемым компанией 1С, в котором реализованы все основные процессы для того, чтобы управлять персоналом, вести кадровый учет, рассчитывать заработную плату, начислять налоги, формировать отчеты и справки в различные фонды и государственные органы, планировать расходы и формирование ФОТ.

2) «Microsoft Office 2007» – представляет собой офисный пакет приложений, который предлагает корпорация Microsoft для работы с операционными системами Microsoft Windows и AppleMac OS X. Данный пакет включает в себя программное обеспечение, позволяющее работать с разнообразными видами документов: тексты, базы данных, таблицы и пр.

3) «ABBYY FineReader 10» – разработанная российской компанией ABBYY Software House система, позволяющая осуществлять оптическое распознавание символов. В ее возможности входит извлечение текстовых данных из цифровых изображений (из файлов формата PDF, из сканированных документов, из фотографий).

4) «Гарант» – это правовая система, представляющая собой банк правовой информации, обновляемой каждый день, в которой организован быстрый и точный поиск, комплексный анализ ситуации в правовом поле и контроль изменений, происходящих в законодательстве, в онлайн-режиме.

5) «Консультант Плюс» – представляет собой компьютерную справочно-правовую программу, в которой собрано более 145 миллионов документов. Пользователями системы, как правило, являются специалисты, работающие с законодательством. В системе Консультант плюс собрана наиболее полная информация правового характера, множество аналитических материалов, поиск является быстрым и удобным, интерфейс позволяет быстро воспринимать информацию, а также в ней используются современные программные технологии.

7) «Skype» представляет собой бесплатное программное обеспечение, с помощью которого пользователи осуществляют видео и голосовую связь, обмениваются текстовыми сообщениями между компьютерами.

Использование указанных программ в кадровой деятельности ООО «СИМЭН» представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Программное обеспечение в деятельности HR-отдела компании ООО «СИМЭН»

Наименование ПО	Использование
«1С:Зарплата и управление персоналом»	Ведение кадрового учета, формирование отчетности
«Microsoft Office 2007»	Подготовка документов в текстовых редакторах и построение аналитических таблиц в Excel, разработка презентаций для руководства в Power Point
«ABBYY FineReader 10»	Распознавание информации в документах соискателей, предоставленных в графическом формате
«Гарант»	Поиск юридической информации по кадровому делу
«Консультант Плюс»	Поиск юридической информации по кадровому делу
«Skype»	Осуществление коммуникаций с кандидатами, проведение собеседований, взаимодействие с сотрудниками и руководством компании

Таким образом, HR-отдел компании ООО «СИМЭН» обеспечен наличием программных продуктов для кадровой работы, но они не отвечают требованиям, выявленных в прошлом подразделе. В частности, для анкетирования принимаемых на работу сотрудников сегодня применяется программа Word для подготовки и заполнения анкет и Excel для обработки и презентации полученных результатов.

1.3.2 Сравнение существующих на рынке программных обеспечений с требованиями

Для автоматизации подбора персонала и тестирования соискателей, и сотрудников, используется система тестирования.

Система тестирования может просканировать знания сотрудников, и сама составит отчёты по их успеваемости.

При анализе рынка современных решений автоматизации подбора персонала и тестирования были выявлены четыре основных программных решения:

- SunRav Web Class,
- iSpring Suite,
- StartExam,
- Indigo.

SunRavWEBClass является профессиональным программным продуктом, позволяющим тестировать персонал при его аттестации.

Так, SunRavWEBClass, как было выявлено, обладает следующими основными характеристиками:

- в данной программе можно пригласить любого необходимого пользователя и назначить ему тестирование. Встроенный конструктор отсутствует, тесты формируются в отдельной программе tMaker. После того, как тест загружен на платформу, его уже нельзя изменить;

- программа устанавливается на сервер;

- новые пользователи испытывают сложности в работе с интерфейсом, особенно в части навигации в программе при создании теста;

- в программе SunRavWebClass есть возможность создать только два вида тестов: психологический (с проставлением баллов) и контрольный (с проставлением ответов верно/неверно). Вопросы в программе tMaker могут быть сформированы в следующем виде: единственный или множественный выбор, соответствие, открытый и в виде упорядоченного списка;

- программа позволяет сформировать 4 вида отчетов: отчет по выбранным темам, групповой отчет, матрица ответов и результаты тестирования пользователей. Формат выгрузки отчетов - .csv;

- лицензии на продукты SunRav являются только бессрочными. Стоимость программы составляет 29 000 рублей. Стоимость корпоративной

лицензии составляет 95 000 рублей. В течение первого месяца можно делать обновления бесплатно, но после этого периода необходимо будет их оплачивать.

ISpringsuite – программное обеспечение, которое позволяет составить тест, можно использовать в качестве диалогового тренажера, есть возможность проведения видео лекции, также это электронная книга, можно сформировать каталог продукции в виде обычной презентации.

Так, ISpringsuite по результатам анализа, обладает следующими основными характеристиками:

- iSpring позволяет через встроенный мощный конструктор создавать опросы, тесты для проверки знаний и психологические тесты;
- есть возможность формирования дизайна по каждому вопросу или создания определенных правил для теста;
- для работы в iSpring необходим интернет. Есть возможность работать в онлайн режиме, сразу после регистрации проводить тестирование и обучение сотрудников;
- для новых пользователей работать с интерфейсом достаточно просто, проблем с изучением не возникает;
- в системе можно формировать 15 видов отчетов. Вся информация системы может быть представлена в виде отчетов, с возможностью их скачивания в формате excel;
- стоимость продукта зависит от количества пользователей. Один пользователь стоит в месяц 82 рубля. Минимальное количество пользователей для приобретения пакета составляет 12 человек.

Indigo является мощным современным электронным комплексом. Цель его создания – автоматизировать процессы тестирования, и проводить мониторинг результатов.

Так, Indigo, по результатам анализа, обладает следующими основными характеристиками:

- в Indigo можно создавать тесты для проведения их среди сотрудников, есть настройка email-рассылки, возможность делать импорт и экспорт пользователей, используя форматы TXT и XLS.

- возможно два вида использования системы Indigo – через установку на сервере или через облачную версию;

- интерфейс программы достаточно понятен и прост;

- программа может сформировать тесты трех типов: в виде опроса, обучающий тест и контроль знаний;

- несколько вариантов настройки статистики: баллы, шкала, ответы и деления. Выгрузка отчета происходит в формате .XLS;

- стоимость продукта зависит от количества пользователей. Минимальное количество пользователей для приобретения пакета составляет 10 человек. Если работа в облаке – то 1 000 рублей в месяц, если работа на сервере, то платится единовременный платеж в сумме 10 000 рублей.

StartExam — является конструктором курсов, это платформа, имеющая современный интерфейс, она предназначена для тестирования.

Так, StartExam, по результатам анализа, обладает следующими основными характеристиками:

- функционал программы достаточно широк, наличие современного интерфейса. Можно готовить тесты, опросы, создавать центры тестирования, выгружать отчеты, формировать программы обучения, настраивать визуализацию;

- программа дает возможность работать только в облачной версии, предусмотрена ежемесячная подписка;

- новые пользователи не испытывают трудности с работой программы, несмотря на наличие широкого функционала. Приятный и легкий в понимании интерфейс;

- тесты могут быть двух видов: опрос и задание;

- есть возможность настройки параметров отчета и его данных для выгрузки;
- цена продукта варьируется в зависимости от количества тестов в месяц. За 200 сеансов установлен минимальный тариф в месяц – 6 000 рублей.

После проведения анализа программного обеспечения на рынке можно сделать вывод в виде таблицы сравнения функционала продукции и требований, выявленных ранее. Данные выводы сравнения представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Сравнительный анализ аналогов АИС

Требование/аналог	SunRavWeb Class	ISpring Suite	Indigo	StartExam
Наличие отчетов	+	+	+	+
Наличие возможности печати	-	-	-	+
Возможность создания анкет и тестов	+	+	+	+
Возможность Редактирования анкет и тестов	-	+	-	+
Распределение доступа	-	-	-	-
Создание пользователей и ведение базы	-	-	-	-
Простой интерфейс	-	+	+	+
Локальный доступ	+	-	+	-
Возможность развернуть систему на сервере	+	-	+	-
Отображение результатов	+	+	-	+
Не дорогой по разработке или по цене	-	+	-	-
Возможность изменения программистом на предприятии	-	-	-	-

Проведя сравнение имеющихся решений автоматизации работы HR-отдела можно выделить следующие:

- практически все системы не имеют возможности печатать отчёты прямо из системы;

– лишь у двоих систем имеется возможность редактирования анкет и тестов, что не мало важно для полноценной работы системы по автоматизации HR-отдела;

– распределения доступа отсутствует у всех систем, так как они подразумевают использование системы одним человеком индивидуально;

– у всех систем отсутствует создание пользователей и записи их в базу данных, чтобы можно было использовать для каких – либо целей предприятия;

– возможность развернуть систему на сервере имеется лишь у двух систем, что не мало важно для компании ООО «СИМЭН», так как требуется локальный доступ;

– не мало важным фактором является цена системы. Компания не имеет возможности приобрести дорогую систему и вести оплату ежемесячно;

– самым важным требованиям является, возможность изменения программистом на предприятии кода. Другими словами, изменять систему под себя, так, как это требуется предприятию.

Имеющиеся системы не подходят по требованиям, которые были сформированы, чтобы автоматизировать деятельность HR-отдела компании ООО «СИМЭН».

У каждой системы имеются свои преимущества и недостатки, и можно сделать вывод, что требуется разработать систему, которая будет подходить по всем требованиям автоматизации.

Для этого следует установить задачу на разработку веб-приложения для автоматизации подбора персонала, где будут описаны основные задачи для автоматизации работы HR-отдела ООО «СИМЭН», А именно подбора персонала.

1.4 Постановка задачи на разработку веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Чтобы поставить задачу разработки веб-приложения требуется использовать наблюдения, сделанные в прошлом подразделе, где были выявленные недостатки систем, которые были проанализированы и сравнены с требованиями.

Задачей будет являться следующие:

- уменьшение затрат времени на проведение подбора персонала;
- экономия времени руководителей отделов и перераспределение их в нужное русло;
- увеличение возможных принимаемых соискателей;
- замена физической документации на электронную;
- увеличение эффективности тестирования сотрудников;
- предоставление возможности отслеживания успешности прохождения тестов.

Требования к функциональности веб-приложения.

Функциями данного веб-приложения является сбор данных, путем ведения в базе данных записей выполненных анкет, откуда её можно будет достать, распечатать и использовать в дальнейшей работе HR-отдела.

А также ведение базы данных пользователей. Пользователи создаются при начале работы с системой, что невозможно избежать и в любом случаи каждый сотрудник и соискатель должны будут создать себе логин и пароль, с помощью которых смогут войти в систему. Можно это назвать учетом сотрудников. Хотя в компании имеются уже программное обеспечение, которое собирает информацию о сотрудниках.

Будет возможность печати отчётов и анкет, которые будут представлены вместе в разделе «Результаты». Таким образом, появится на выходе отчеты по анкетированию и отчеты по тестированию.

Данная система будет ограничена одновременными использованиями системы до 20 человек, для избегания перегрузки сервера.

Требования к архитектуре и реализации веб-приложения.

Требования к параметрам оборудования.

Самое важное и основное для клиентов – это иметь подключение к локальной сети (использование на основном предприятии) или с выходом в интернет (использование в другом офисе или месте). Процессор может быть любой, но для быстрой работы желательно иметь мощность в 2.3 ГГц и выше и два ядра. Хранилище не имеет значение, а вот оперативная память должна иметь объем не меньше 4 Гб. Видеокарта также не имеет значение, достаточно и интегрированной видеокарты. Скорость соединения должна быть оптимальной, и пропускная способность должна быть 100мб\с;

К серверу требования другие и более жесткие. Сервер должен иметь процессор с мощностью не ниже 3.3ГГц и ядер должно быть не меньше 6. Жестких дисков должно быть несколько, как минимум два объединенных в RAID 0 (Один основной, в котором происходят все процессы и второй резервный, в который идет копирование данных) и объемом 1-им терабайтом в каждом. Оперативная память должна быть не ниже 8 гигабайта, видеокарта объёмом 2 гигабайта для более быстрой обработки. Способность канала связи должна быть не менее 1гб\с.

Когда была разработана задача для разработки веб-приложения, можно перейти к разработке модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В прошлых параграфах были рассмотрены существующие модели бизнес-процесса «Деятельность HR-отдела подбор персонала» и выявлены существующие недостатки, на основе которых разрабатывается модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», которая изображена на рисунке 6.

Красными стрелками помечены нововведения, непосредственно из них видно, что к механизмам процесса добавилось веб-приложение, которое отвечает за работу с информацией [20].

Веб-приложение работает под управлением базы данных.

В выходе бизнес-процесса добавится отчёт, что позволяет оперативно получать информацию о проведенных работах. Контекстная диаграмма отображает систему как единое целое, более детальную работу бизнес-процесса отображает IDEF0-декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ». Построенную модель можно увидеть на рисунке Г.1.

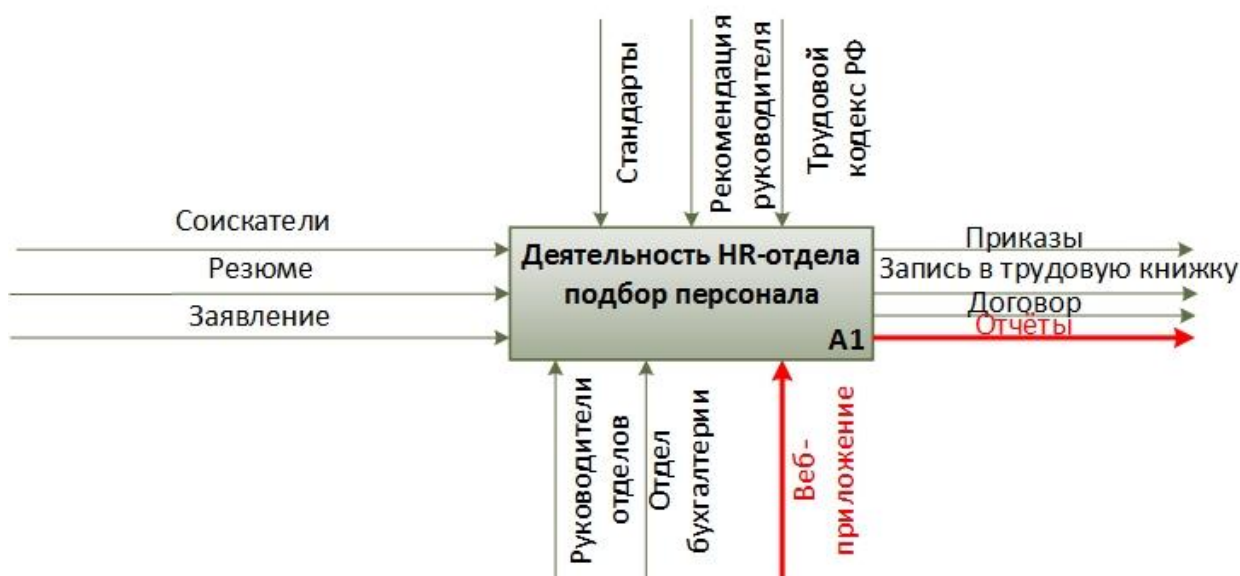


Рисунок 6 - Модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» HR-отдела

На данной диаграмме отображены изменения при внедрении веб-приложения. Изменяется бизнес – процесс «Подбор персонала», где появляются отчёты о анкетировании и тестировании. Более детально, что изменится при внедрении можно увидеть в следующей диаграмме IDEF0-декомпозиция второго уровня. Данная модель изображена на рисунке Д.1.

В бизнес – процессе «Подбор персонала» изменяются этапы процессов – анкетирование и тестирование. На процессе анкетирования будут

использоваться анкеты, сформированные в веб-приложении, а на процессе тестирования проводят тестирование знаний новых кадров и уже имеющихся также в веб-приложении.

В анкетирование и тестирование появятся отчёты о работе данных процессов.

Требования к структуре системы.

- должна быть распределенность системы, которая поддерживает распределение хранения данных;
- модульность – система состоит из частей, которые связаны между собой;
- доступность – доступ к системе должен быть предоставлен для всех, кто имеет адрес веб – сайта;
- защищенность – сайт должен быть закрытым для чужих глаз, должны быть пользователи и пароли, на базе данных, на сайте, на админке.

Система должна иметь:

- наличие отчётов;
- наличие возможности печати;
- анкетирование и тестирование, притом, они формируются отдельно;
- возможность создания анкет и тестов;
- возможность редактирования анкет и тестов;
- распределение доступа;
- создание пользователей и ведение базы;
- простой интерфейс, но с обширным функционалом;
- доступ из любого необходимого места;
- возможность развернуть систему на сервере;
- отображение результатов;
- возможность использования системы на CMS платформах;
- не дорогой по разработке или по цене;

– возможность изменения программистом на предприятии.

Данные требования являются основными требованиями к автоматизации деятельности HR-отдела.

Вывод по первой главе

В данной главе была дана характеристика предприятия, проведены экономические расчёты, была дана характеристика предметной области – HR-отдел. Также были описаны методы для определения и построения бизнес- процессов компании ООО «СИМЭН». Были построены диаграммы *idef0* и была сделана декомпозиция двух уровней, далее были определены языки программирования и был проведен анализ CMS платформ, были выявлены недостатки и преимущества.

Как показал проведенный анализ, на сегодняшний день в компании ООО «СИМЭН» применяемое программное обеспечение не соответствует требованиям по осуществлению качественного отбора персонала в части проведения тестирования и анализа полученных результатов. Также было установлено, что представленное сегодня на рынке программного обеспечения не отвечает в полной мере поставленным задачам совершенствования бизнес-процессов HR-отдела.

Следовательно, компания нуждается в разработке программного продукта, который будет полностью соответствовать имеющимся задачам.

С целью дальнейшей разработке веб-приложения по автоматизации тестирования сотрудников, была разработана модель «Как есть» и модель «Как должно быть» и сформированы требования к разработке веб-приложения.

Глава 2 Логическое проектирование веб-приложения для автоматизации подбора персонала

2.1 Выбор технологии логического моделирования

UML – унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language) – это система обозначений, которую можно использовать для объектно-ориентированного анализа и проектирования [13].

Его можно применять для визуализации, спецификации, конструирования и документирования программных систем.

Словарь UML включает три вида строительных блоков:

- диаграммы,
- сущности,
- связи.

Сущности являются абстракциями, это основные элементы модели, имеющие между собой зависимости, а наборы этих сущностей, которые представляют интерес, группируются посредством диаграмм. Диаграмма является графическим изображением набора элементов, как правило, это связанный граф вершин (сущностей) и путей (связей). В состав языка UML входит 13 видов диаграмм из которых были выбраны следующие: диаграмма классов, диаграмма деятельности, диаграмма прецедентов.

Задача диаграммы классов определить типы классов в системе и статические связи между ними различного характера. Также на диаграммах классов отображены атрибуты классов, их операции и накладываемые на связи между ними ограничения. На интеграцию и вид диаграммы классов значительно влияет точка зрения (уровень абстракции): классы могут показывать предметную область и ее сущность (для анализа) или элементы системы в программе (в таких процессах, как проектирование и реализация).

Для моделирования поведения системы, подсистем и классов диаграммы прецедентов играют важную роль. В каждой такой диаграмме отображаются множество прецедентов, действий и их отношений друг с другом. Диаграммы прецедентов используются, чтобы смоделировать вид системы в аспекте прецедентов (или способов применения). Как правило, здесь моделируется контекст системы, подсистемы или класса или моделируются требования, которые должны быть соблюдены в поведении данных элементов. Большое значение диаграммы прецедентов имеют с точки зрения визуализации, документирования и специфицирования поведения элемента. Это способствует более простому пониманию систем, подсистем или классов, показывая внешнюю картину того, как использовать указанные элементы в соответствующем контексте. Кроме того, данные диаграммы можно использовать в тестировании систем, когда осуществляется прямое проектирование, они объясняют внутреннее устройство, если это обратное проектирование.

Диаграммы деятельности имеют также названия: диаграммы активности или диаграммы видов деятельности. По сути, диаграмма деятельности является блок-схемой, отражающей переход потока управления между разными видами деятельности, но акцент делается на ее результат. Полученный результат может стать причиной того, что состояние системы может измениться или некоторое значение будет возвращено. Но есть отличия между обычной блок-схемой и диаграммой деятельности:

- более высокий уровень абстракции;
- возможность показать управление параллельными потоками, чередуя их или вместе с управлением по очереди.

Диаграммы деятельности, как правило, используются для того, чтобы показать внутрисистемную точку зрения на прецедент. Они описывают шаги системы, предпринимаемые ею, чтобы инициировать прецедент.

Целями разработки диаграмм являются:

- детализация особенностей логического и алгоритмического появления прецедентов;
- выделение потоков управления – последовательных и параллельных;
- подготовка детальной документации, чтобы начать взаимодействие между разработчиками системы, проектировщиками и ее заказчиками.

Графически диаграмма деятельности имеет форму графа деятельности, в вершинах его находится деятельность или действия, а дуги показывают переход, как одна деятельность сменяет другую. У каждой диаграммы деятельности необходимо определить начальное и конечное состояние по одному виду (но практика показывает, что часто одна диаграмма может иметь несколько конечных состояний, но это отображение одного и того же состояния, чтобы диаграмма лучше читалась). Сама диаграмма деятельности, как правило, размещается так, чтобы была иерархия действий сверху вниз. Так, верхняя часть будет содержать начальное состояние, а нижняя – конечное состояние.

2.2 Разработка диаграмм веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Проектирование системы начинается с разработки диаграмм. Как было сказано ранее, оптимальной для разрабатываемой системы является нотация UML и 3 вида диаграмм:

- диаграмма классов,
- диаграмма прецедентов,
- диаграмма деятельности.

Диаграмма классов требуется для того, чтобы показать представление классов разрабатываемой системы. На рисунке 7 представлена диаграмма классов веб-приложения.

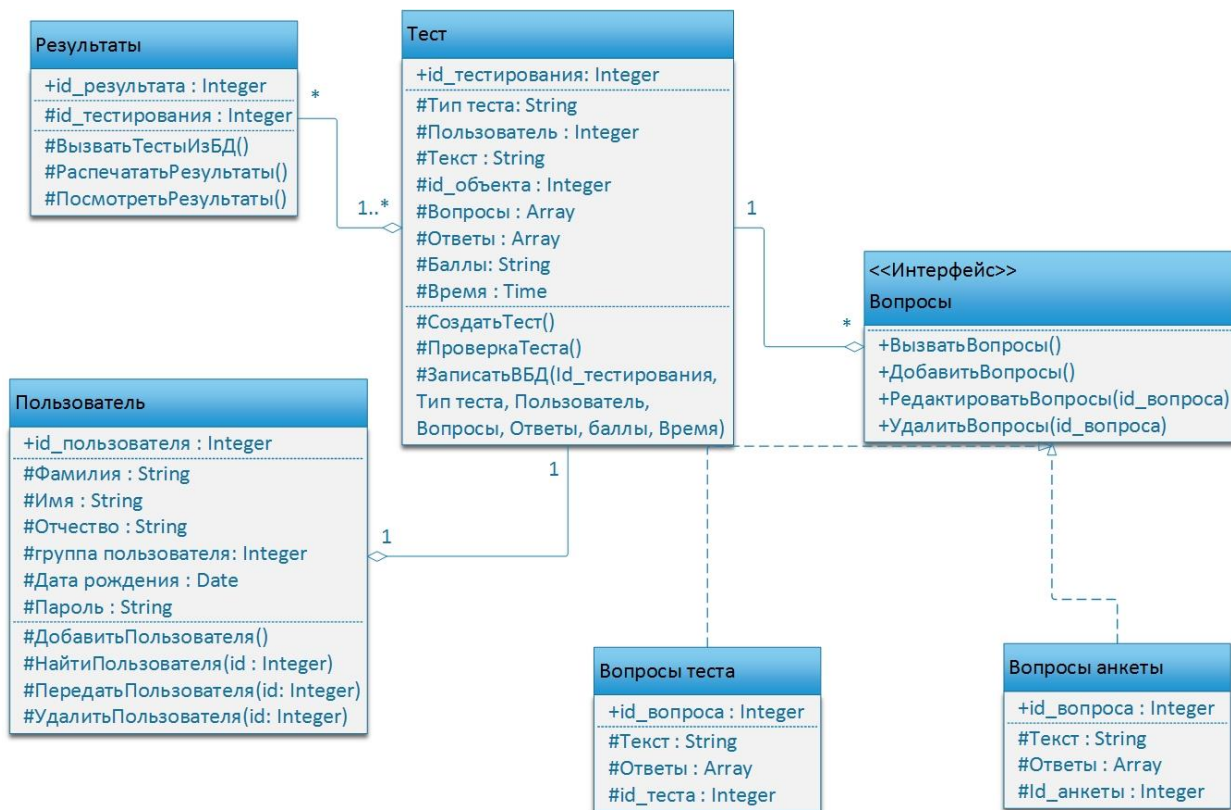


Рисунок 7 - Диаграмма классов веб-приложения

На данной диаграмме изображены основные классы необходимые для работы веб-приложения.

Ключевым элементом системы являются тесты. В тестах собираются вопросы, которые вызываются через интерфейс «Вопросы», используя классы «вопросы теста» и «вопросы анкеты». Далее для отбора и записи данных используется класс «Пользователь», содержащий и предоставляющий информацию о пользователе, затем создается тест, в зависимости от группы пользователя.

Все тесты записываются в базу данных и могут быть вызваны пользователем с помощью класса «Результаты» с возможностью их просмотра или вывода на печать.

Диаграмма прецедентов показывает множество актеров и отношения между ними. Диаграммы прецедентов применяются для моделирования вида системы с точки зрения прецедентов (или вариантов использования). На рисунке 8 представлена диаграмма прецедентов работы веб-приложения.

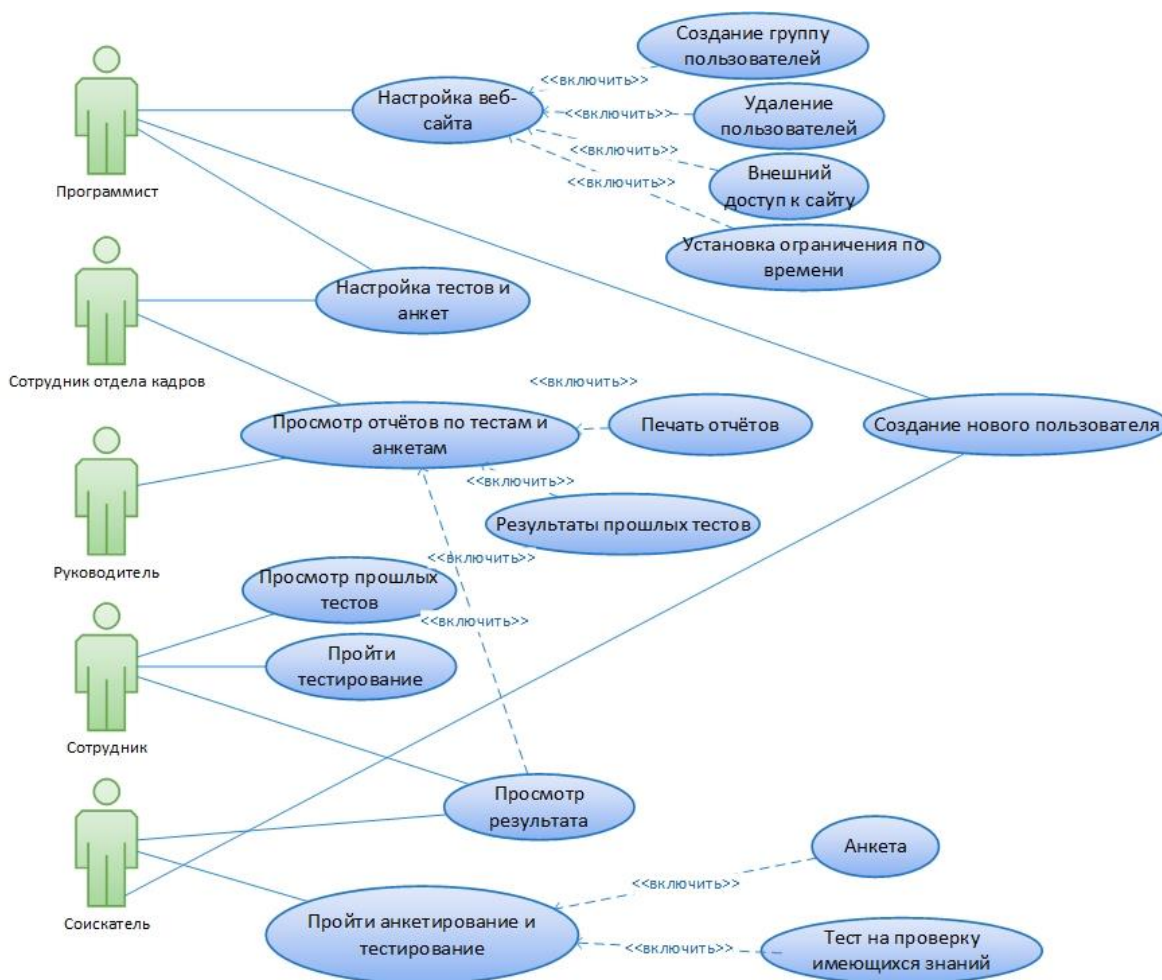


Рисунок 8 – Диаграмма прецедентов работы веб-приложения для автоматизации подбора персонала

За основную технологическую и визуальную часть, отвечает программист. Программист задаёт рамки, а сотрудники отдела кадров заполняют и оценивают.

Руководитель и сотрудники HR-отдела будут иметь возможность просматривать результаты тестирования, формировать отчёт и распечатывать его.

Сотрудники смогут пройти тестирование для выявления уровня классификации в данный момент и получить возможность просмотра прошлых тестов для анализа ошибок.

Соискатели (потенциальные работники) будут проходить анкетирование и тестирование для выявления достаточности знаний в соответствии с интересующей их вакансией.

Если соискателя наняли на работу, ему изначально присваивается статус «соискатель», а по истечении 2 недель заменяется на другую группу пользователей - сотрудник.

Программист будет иметь полный доступ к базе данных и сможет как удалять пользователей, так их и добавлять по требованию сотрудников.

Следующим этапом является разработка диаграммы деятельности, которая представлена на рисунке 9.

Данная диаграмма призвана отображать последовательность действий при работе с веб-приложением. диаграмма деятельности является блок-схемой, отражающей переход потока управления между разными видами деятельности, но акцент делается на ее результат. Полученный результат может стать причиной того, что состояние системы может измениться или некоторое значение будет возвращено.

На данной диаграмме отображена последовательность работы веб-приложения. Действие начинается с запуска браузера и открытия веб-сайта и далее требуется войти со своим именем и паролем для получения доступа к материалу.

При первом заходе пользователя на сайт, требуется создать аккаунт со своим именем и паролем, после чего требуется выполнить вход для получения доступа. Для новых пользователей по умолчанию будет стоять уровень доступа стажер и для таких пользователей будет открыт доступ только к анкетированию. Для остальных пользователей будет открыт доступ к тестам и информации об всех пройденных тестах для разбора и анализа ошибок.

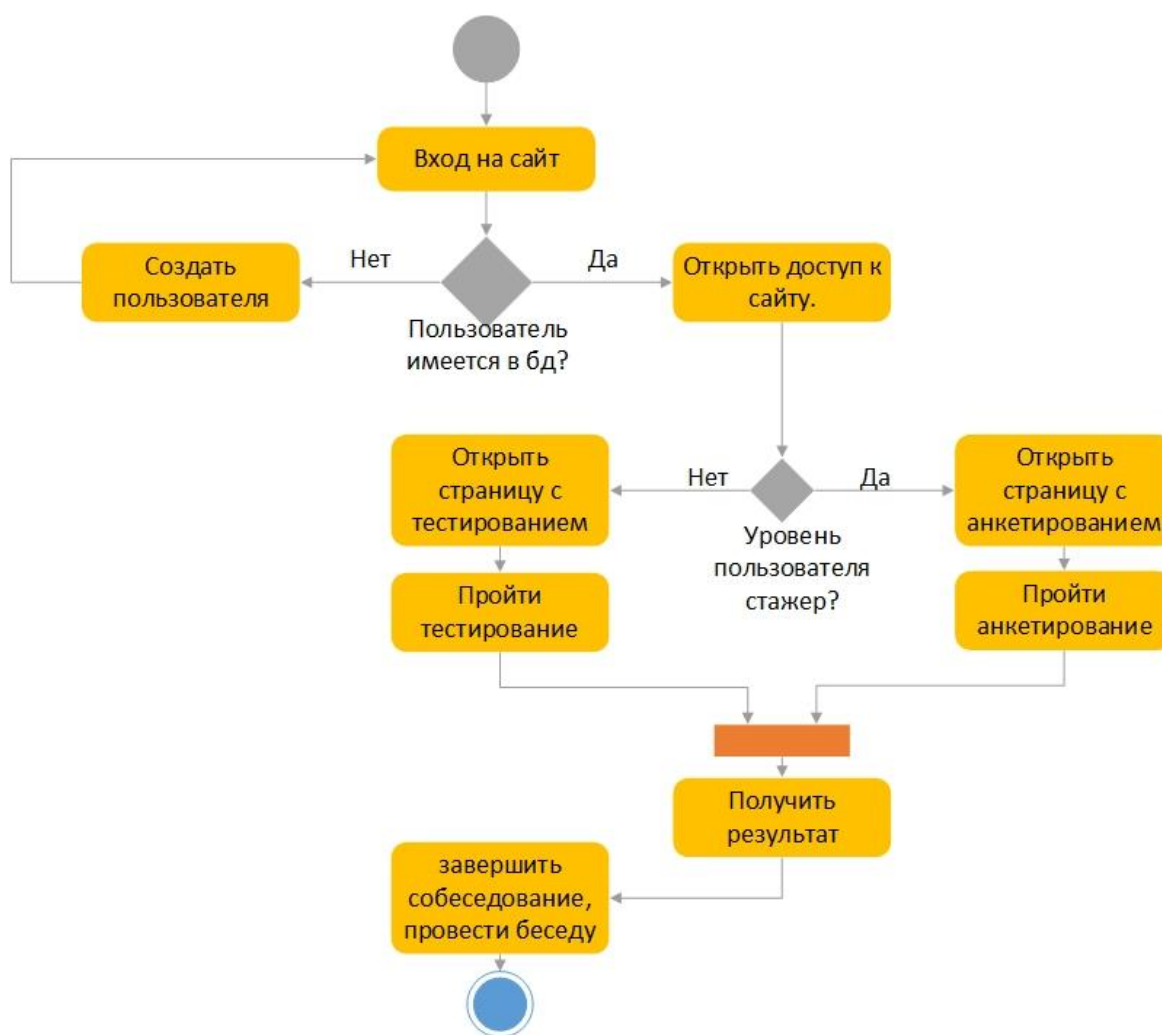


Рисунок 9 – Диаграмма деятельности работы веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Далее пользователь начинает прохождение тестирования (для сотрудников) или анкетирование (для стажеров) и после этого получают

информацию о результате. Данная информация поступает в HR-отдел и программисту для дальнейшей работы.

Завершающим этапом работы веб-приложения является выход из системы, после чего следует продолжение общения с соискателем или беседа с сотрудником о результатах тестирования и составление вывода.

2.3 Информационное обеспечение автоматизированной информационной системы по подбору персонала

2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

В информационном обеспечении предлагаемого комплекса задач классификаторам отводится особое место.

Классификация и кодирование информации позволяет сжать призрачную часть показателей, а значит, объем хранимой в ЭВМ информации может быть сокращен, что уменьшает время, которое пользователь тратит на поиск информации по решению какой-либо задачи, обработка информации происходит более быстро.

Кодирование – это процесс надления объектов кодовыми обозначениями. Кодирование осуществляется с целью обозначить объекты в единообразном ключе, а также обеспечить необходимую достоверность информации, которая кодируется.

Система кодирования выбирается в зависимости от того, сколько классификационных признаков имеют объекты, и какая система классификации разработана. Система классификации является совокупностью правил, по которым множество объектов распределяется на подмножества. Классифицирование является процессом распределения этого множества объектов на подмножества или результатом распределения объектов заданного множества по упорядоченным признакам [16].

Система классификации может быть иерархической и многоаспектной.

Иерархическая система классификации – это когда исходное множество разбивается на подмножества, имеющие установленные отношения соподчиненности (иерархию). Количество классификационных признаков определяет уровни классификации. Уровень классификации является совокупностью групп классификации, которые располагаются на одной ступени.

Многоаспектная система классификации предполагает использование нескольких классификационных признаков, не зависящих между собой.

Система кодирования порядкового типа – это последовательный порядок регистрации объектов. Здесь нет признаков классификации, а значит в дальнейшем получить промежуточные итоги будет невозможно.

Серийно-порядковая система кодирования используется, если номенклатура имеет однопризначный вид, но в ней есть определенная соподчиненность. Старший признак наделяется серией номеров, но при этом есть возможность расширить позиции объекта, а младший признак получает в пределах выделенной серии свои порядковые номера.

В таблице 4 представлены сводные характеристики классификаторов.

Таблица 4 – Сводная характеристика классификаторов

Наименование классификатора	Значность кода	Система кодирования	Система классификации	Вид классификатора
Должность	5	Порядковая	Иерархический	Общероссийский
Номер входящего документа	6	Порядковая	Многоаспектная	Локальный
Тип входящего документа	2	Порядковая	отсутствует	Локальный

Классификатор должности будет использоваться в определении анкет и тестов. Должность имеет пятизначный код, использует порядковую систему кодирования, иерархическую систему классификации и вид классификатора общероссийский.

Структурная формула классификатора должности:

$\Phi 1 = [XXXXXX]$

Классификатор номера входящего документа отвечает за номер документов, выводимых системой, например, анкеты и тесты. Номер входящего документа - имеет шестизначный код, порядковую системы кодирования, многоаспектную систему классификации и локальный вид классификатора.

Структурная формула классификатора номера входящего документа:

$\Phi 2 = [XXXXXXXX]$

Классификатор тип входящего документа – определяет тип входного документа: анкета или тест. Тип входящего документа имеет двухзначный код, порядковую систему кодирования и локальный вид классификатора. Система классификации отсутствует.

Структурная формула классификатора тип входящего документа:

$\Phi 3 = [XX]$

Таким образом, в системе имеется три классификатора: должности, номер входящего документа и тип входящих документов.

2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Для решения задачи автоматизации подбора персонала HR-отдела используется оперативная информация – анкета, заполняемая пользователем.

При машинной реализации задачи автоматизации работы сотрудника HR-отдела используются данные из первичного документа – анкета приема работника.

Анкета является универсальным документом. Анкета может меняться под предпочтения компании, могут меняться вопросы, варианты ответа и т.п.

Макетом данного документа является отдельно создаваемая страница, где собственно и формируются вопросы с ответами.

Макет состоит из текста вопроса, полей с ответами и кнопками «Продолжить» и «Вернуться». Содержание выравнивается по центру, кнопки находятся по краям страницы анкеты.

Структура записи оперативной информации в базу данных представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Структура справочника анкеты

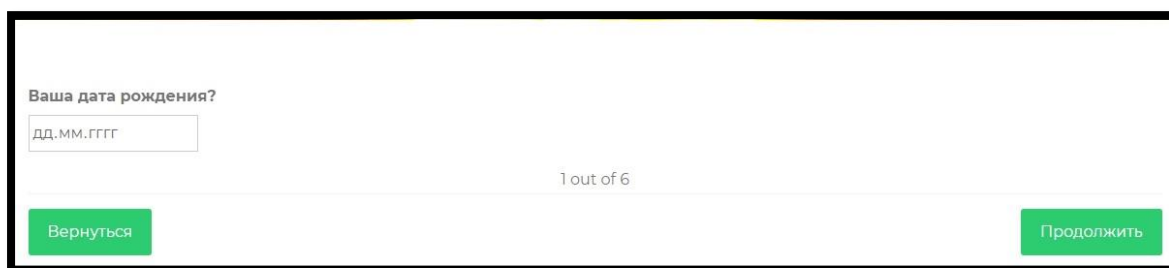
Наименование поля	Идентификатор	Тип	Значность
Номер анкеты	Id_questionary	Integer	10
Дата	Date_questionary	Date	8
Пользователь	Id_user	Integer	3
Вопрос	Id_question	Integer	3
Ответ	Answer	String	255

Анкета будет иметь различные по типу вопросы:

Вопрос состоит из 2-х полей:

- первое поле является текстом вопроса;
- второе поле является заполняемым полем в свободной форме.

Пользователь, прочитав вопрос отвечает в поле, как показано на рисунке 10.



The screenshot shows a web form with the following elements:

- A question label: "Ваша дата рождения?" (Your date of birth?)
- An input field with a date mask: "дд.мм.гггг" (dd.mm.yyyy)
- A progress indicator: "1 out of 6"
- Two green buttons: "Вернуться" (Back) on the left and "Продолжить" (Continue) on the right.

Рисунок 10 – Форма ответа на одиночный тип вопроса

Вопрос состоит из 4-х полей:

- первое поле является текстом вопроса;

- второе поле является первым вариантом ответа;
- третье поле является вторым вариантом ответа;
- четвертое поле является третьим вариантом ответа.

Пользователь, прочитав вопрос, выбирает из 3 вариантов более подходящий данному пользователю. Форма для заполнения ответа на данный вопрос представлена на рисунке 11.

The image shows a screenshot of a web form titled "Какое у вас образование?". It contains three radio button options: "Среднее", "Среднее специальное", and "Высшее". The first option is selected. Below the options, it says "2 out of 6". At the bottom, there are two green buttons: "Вернуться" on the left and "Продолжить" on the right.

Рисунок 11 – Форма ответа на вопрос с возможностью выбора

Все данные записываются в таблицу «Тесты» и «Результаты».

В ходе разработки автоматизированной системы для автоматизации подбора персонала, результатом являются: запись в базу данных и полноценная анкета.

2.3.3 Характеристика выходной информации

Выходной информацией данной разрабатываемой системы представляется в виде выходных документов.

Выходная информация может быть представлена в виде распечатанной анкеты для работы HR-отдела и в виде отчетов.

Анкета представляет собой несколько вопросов, на которые должен ответить опрашиваемый оппонент. Это очень гибкий инструмент, поскольку можно использовать различные по форме вопросы, последовательность, формулировки, чтобы получить необходимую информацию, то есть, используется множество способов, как и какой задать вопрос. Качественная

анкета должна помогать опрашиваемому дать ответ, а значит, выстраивать вопрос необходимо так, чтобы учесть влияние на анкетированного – это облегчит проведение анализа.

Когда анкета разрабатывается, выбираются сами вопросы, их формулировка и последовательность.

Как правило, анкета состоит из трех элементов: целевые переменные - информация в анкете, которая имеет непосредственную связь с основной целью анализа, обычно это описание отношения к чему-либо, к товару, характеристики поведения потребителя.

Классификационные переменные - информация в анкете, позволяющая описать анкетированных оппонентов; управляемые переменные - оказывают помощь аналитику в проведении анкетирования.

Отчетность представляет собой систему с взаимосвязанными показателями, отражающими условия и результаты работы компании (предприятия) или элементы, определяющие деятельность (область бизнеса) за прошедший период [15].

Завершающим этапом в учетном процессе является составление отчетности. Соответственно, в ней собраны обобщающие итоги и показатели, полученные на конец отчетного периода, прошедшие соответствующую обработку данных учета (обобщение, группировка и пр.).

В отчетности могут быть и количественные, и качественные данные, показанные в различном аспекте: и в натуральном, и в стоимостном. Стоит отметить, что в отчетности не могут отразиться те хозяйственные операции, которых в учетных записях нет.

Отчетность является важным элементом, поэтому без отчетности сложно представить работу любого предприятия.

Таким образом, отчетность в создаваемом веб-приложении будет являться важнейшим источником информации, на основе анализа данных которого принимаются решения.

2.4 Проектирование базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала

2.4.1 Выбор технологии проектирования базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Модель «сущность-связь» (Entity-Relationship model или ER – модель) представляет собой высокоуровневую концептуальную модель данных, которая была разработана с целью упрощения задачи проектирования структур баз данных.

Данная модель представляет собой набор концепций, которые описывают структуру базы данных веб-приложения в виде совокупности сущностей, атрибутов и связей. Основная цель разработки такой модели данных заключается в создании пользовательского восприятия данных и согласования большого количества технических аспектов, связанных с проектированием базы данных следует особо отметить, что концептуальная модель данных не зависит от конкретной системы управления базой данных или аппаратной платформы, которая используется для реализации базы данных.

Цель диаграмм «сущность-связь» - это создать точное и полное отображение предметной области, используемое в дальнейшем в качестве источника информации для построения базы данных автоматизированных систем обработки информации.

Эта диаграмма или концептуальная модель должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать адекватное отображение предметной области;
- представлять на языке, понятном, как будущим пользователям, так и разработчикам базы данных;

– содержать информацию о предметной области, достаточную для дальнейшего проектирования базы данных (разработка логической и физической моделей);

– гарантировать однозначную интерпретацию или толкование модели.

Основные концепции этой модели — понятия сущность, атрибут и связь.

Сущность - это множество объектов реального мира с одинаковыми свойствами. Сущность характеризуется независимым существованием и может быть объектом с физическим (или реальным) существованием или объектом с концептуальным (или абстрактным) существованием.

Сущность представляет собой основное содержание того явления или процесса (транзакции или запроса), о котором необходимо собрать информацию, и является узловой точкой сбора информации. Сущность относится к набору однородных предметов или вещей. Каждая сущность идентифицируется именем и списком свойств (атрибутов). В качестве сущности может выступать личность, место, вещь и т.д., информацию о которых необходимо хранить в базе данных.

2.4.2 Разработка концептуальной модели данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Концептуальная модель данных представляет собой определенную диаграмму с принятыми назначениями, которая отражает подробные связи объектов и их характеристики. Формируется концептуальная модель, чтобы после спроектировать базу данных и перевести ее, к примеру, в базу данных реляционного типа. Так, концептуальная модель использует визуально удобный вид описания связей объектов и их характеристик.

Для понимания, что будет иметь база данных, таблицы их атрибуты и связи, была построена физическая или концептуальная модель базы данных, представленная на рисунке 12.

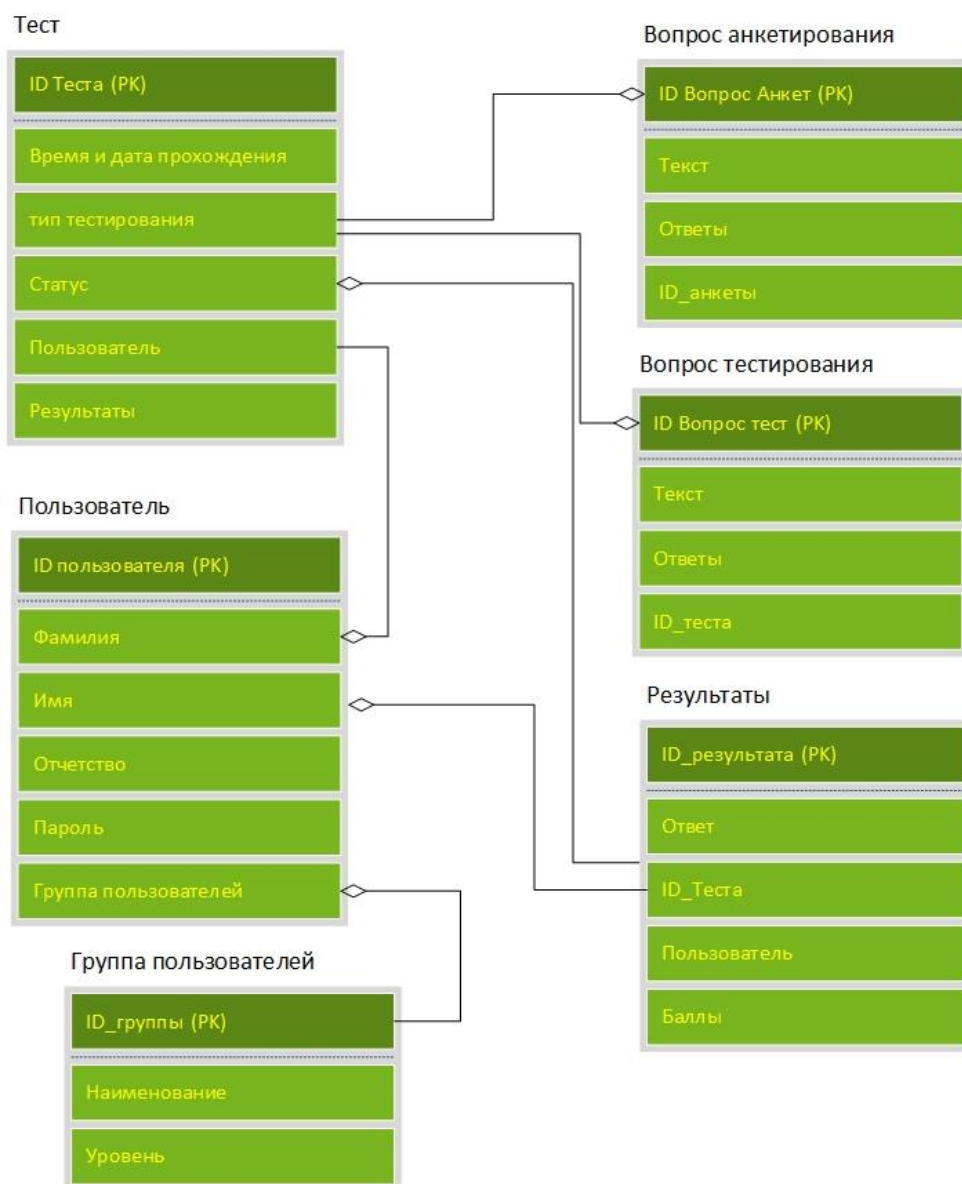


Рисунок 12 – Концептуальная модель данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала

В данной модели были выделено 6 сущностей:

- тест (Test),
- пользователь (User),
- группа пользователей (Group_user),
- вопрос тестирования (Question_testing),
- вопрос анкетирования (Question_questioning),
- результаты (Result_test).

Пользователь будет использоваться в тесте для идентификации пользователя и для дальнейшего вывода. Также в пользователе будет связь с группой пользователей для установки уровня(роли) для обеспечения безопасности, как самого сайта от несанкционированная доступа, так и для самого пользователя.

Тест связан также с двумя сущностями: вопрос анкетирования и вопрос тестирования.

Тест использует вопросы анкетирования и тестирования, что именно использовать будет определяться на сайте в зависимости от выбранного варианта, а также в зависимости от ролей пользователей.

В вопросе анкетирования и тестирования будут использоваться текст вопроса, ответы и номер теста или анкеты.

Сущность результаты будет содержать в себе результаты выполненных тестов.

2.4.3 Обоснование вида логической модели базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала

В процессе разработки логической модели базы данных веб-приложения, в первую очередь, выбирается модель данных, самая подходящая для того, чтобы отобразить конкретную модель для описания предмета исследования.

Еще в начале 60-х годов 20 века стали использовать сетевые и иерархические модели данных, чтобы управлять системами и базами данных. Реляционная модель данных появилась в начале 70-х годов. В данных моделях отличием является то, что взаимосвязи объектов представлены разными способами.

В коммерческих системах управления базами данных используется или одна взаимосвязь, или их комбинация.

Иерархическая модель.

Принципом построения данной модели является иерархия типов объектов, в которой один тип объектов выбирается в качестве главного, а другие стоят на уровнях ниже, то есть, являются подчиненными главному объекту. В данном случае взаимосвязь главного и подчиненных объектов называется «один ко многим». Каждый главный объект может иметь несколько типов подчиненных объектов.

Так формируется иерархическая древовидная структура из узлов и ветвей. Узел – это совокупность элементов, которые описывают объект. Корневой или главный объект называется корневым – это наивысший узел в иерархии. Такой узел образует первый уровень. Подчиненные объекты образуют зависимые узлы – это второй, третий и т.д. уровни (примером является каталог ЭВМ).

Сетевая модель.

Сетевая модель предполагает несколько расширенное понятие главного и подчиненного объектов. Любой объект может выполнять и главную, и подчиненную роль (главный объект в сетевой модели называется «владелец набора», а подчиненный называется «член набора»), то есть, может быть и владельцем, и членом набора. Значит, участие объекта возможно в различных взаимосвязях.

Реляционная модель.

Объекты и взаимосвязи в данной модели представлены в виде таблиц. А сами взаимосвязи также являются объектами.

Таблица является некоторой регулярной структурой, которая включает в себя конечный набор однотипных записей. Столбцы в базах данных именуется полями, а строки – это записи. В каждой записи таблицы есть конечный набор полей, в которых могут указываться данные, относящиеся только к одному типу.

Каждая таблица – это один объект, куда входят столбцы и строки. Каждая таблица в реляционной модели должна иметь ключевой элемент или

первичный ключ, представляющий собой поле или их комбинацию, однозначно идентифицирующих в таблице каждую строку [11].

Учитывая, что реляционная модель достаточно просто и естественно представлена, ее использование является наиболее распространенным в СУБД для персональных компьютеров.

В системе подразумевается использование реляционной модели базы данных, т.к. планируется использование таблиц с первичными ключами. Данные будут записываться в таблицы и использоваться в дальнейшей работе системы.

2.4.4 Разработка логической модели данных

Для разработки логической модели данных, лучше всего подходит построение с помощью нотации IDEF1X. IDEF1X- является методом для разработки реляционных баз данных и использует условный синтаксис, специально разработанный для удобного построения концептуальной схемы.

На данной модели можно увидеть связь сущностей между собой, зависимость одной от другой. Логическая модель представляет собой модель данных, которая не привязана к конкретной СУБД. В ней выделяют основные объекты базы данных и определяют связи между этими объектами. Данная модель построена методом Сущность-связь (Entity Relationship).

Тест – это основное представление выполненных тестов. Основные атрибуты: id_теста, пользователь и результат. В эту сущность записываются данные о пройденных тестах. Тесты зависят от двух сущностей:

- от результатов,
- от пользователей.

Логическая модель данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала представлена на рисунке 13.

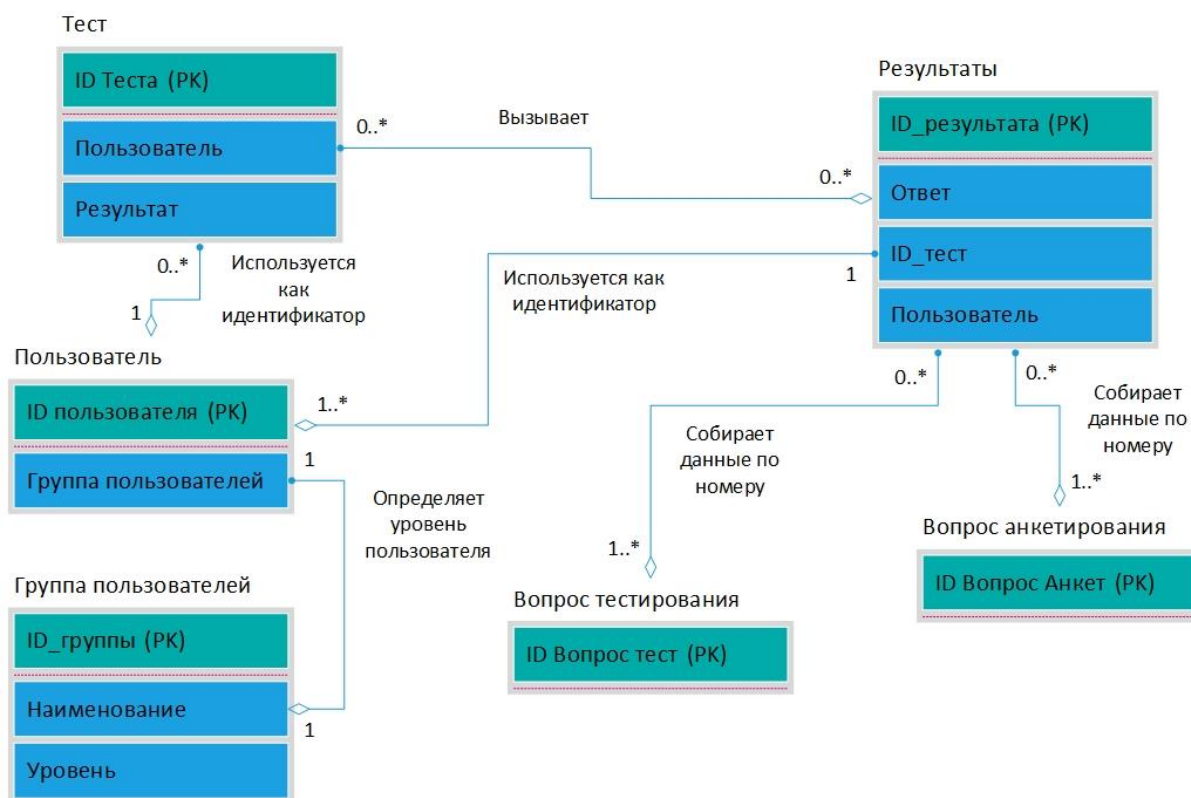


Рисунок 13 – Логическая модель базы данных веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Тест формируется в тот момент, когда определяется пользователь, и уже после этого собираются данные уже пройденных тестов данного пользователя. Результаты берутся из одноименной сущности.

Объект результаты – состоит из 4 основных атрибутов: id_результата, ответ, id_теста, пользователь.

Результаты хранит в себе ответы и вопросы, на которые были даны ответы. Данный объект связан с 3 другими объектами:

- пользователь,
- вопросы анкетирования,
- вопросы тестирования.

Результат опирается на пользователя также, как и объект тест.

Объекты вопрос тестирования и вопрос анкетирования состоят лишь из своих номеров – id. На них держится все описание объектов, которые можно использовать в других объектах.

Объект пользователь – состоит из двух основных атрибутов: id_пользователя и группа пользователя. Имеет связь с сущностью группа пользователей. Данная сущность является основой для всех остальных сущностей, так как является идентификатором. Группа пользователей здесь играет свою роль, поскольку группа пользователей задает уровень доступа пользователя, на основе которого уже открывается доступ к определенным тестам и анкетам.

Данная модель наглядно показывает логическую связь объектов данных веб-приложения. Каждый объект имеет связь, а значит имеет логику в работе.

2.5 Требования к аппаратно – программному обеспечению

Требования к параметрам оборудования.

Самое важное и основное для клиентов – это иметь подключение к локальной сети (использование на основном предприятии) или с выходом в интернет (использование в другом офисе или месте). Процессор может быть любой, но для быстрой работы желательно иметь мощность в 2.3 ГГц и выше и два ядра. Хранилище не имеет значение, а вот оперативная память должна иметь объем не меньше 4 Гб. Видеокарта также не имеет значение, достаточно и интегрированной видеокарты. Скорость соединения должна быть оптимальной, и пропускная способность должна быть 100мб\с.

К серверу требования другие и более жесткие. Сервер должен иметь процессор с мощностью не ниже 3.3ГГц и ядер должно быть не меньше 6-и. жестких дисков должно быть несколько, как минимум два объединенных в RAID 0 (Один основной, в котором происходят все процессы и второй

резервный, в который идет копирование данных) и объемом 1-им терабайтом в каждом. Оперативная память должна быть не ниже 8 гигабайта, видеокарта объёмом 2 гигабайта для более быстрой обработки. Способность канала связи должна быть не менее 1гб\с.

Требования к программному обеспечению сервера.

На сервере для работы веб-приложения, не имеет значения, какая операционная система установлена, но требуется установленный Apache и MySQL для работы сервера.

Для работы с базой данных требуется установка любого инструмента для проектирования баз данных, например, Workbench, Navicat.

Веб-приложение требует установки одного из следующих интернет-обозревателей:

- Internet Explorer 11,
- Mozilla FireFox,
- Google Chrome,
- Opera.

Для администрирования на клиентской машине дополнительно требуется установка инструментов для проектирования баз данных для удаленного управления.

Вывод по второй главе

В данной главе была проведена разработка логической и физической модели веб-приложения и её базы данных. Были построены диаграммы UML для веб-приложения, а именно:

- диаграмма классов, которая отображает представление классов разрабатываемой системы;
- диаграмма деятельности, которая отображает поэтапную работу веб-приложения;

– диаграмма прецедентов - это диаграмма отображает актеров (кто использует данное веб-приложение) и отображает деятельность.

Также были построены физическая и логическая модель данных проектируемого веб-приложения. Физическая модель базы данных определяет способ размещения данных в среде хранения и способ доступа к этим данным, которые поддерживаются на физическом уровне. Логическая модель представляет собой модель данных, которая не привязана к конкретной системе управления базой данных. В ней выделяют основные объекты базы данных и определяют связи между этими объектами. Данная модель построена методом «Сущность-связь» (Entity Relationship).

Благодаря построению моделей, была сформирована основа для разработки веб-приложения.

Глава 3 Разработка веб-приложения для автоматизации подбора персонала

3.1 Выбор архитектуры веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Базы данных классифицируются по принципу обработки на два вида: централизованные и распределенные.

Централизованная база данных предполагает, что с ней можно работать только локально. При подключении компьютера к сети, другие компьютеры получают удаленный доступ к информации. Сегодня централизованные базы данных являются самыми распространенными. При этом обработка данных осуществляется разными способами.

Файл-серверная архитектура – это значит, есть сервер в сети, где находятся на хранении файлы централизованной базы данных. По запросам пользователей сервер пересылает файлы на их рабочие станции, на которых происходит основная обработка данных.

На центральном сервере только хранятся файлы, он в обработке данных не участвует. После работы с файлами, пользователи их копируют и пересылают обратно на сервер обработанными, откуда они могут быть запрошены другими пользователями. Такая организация данных имеет очевидные недостатки. Когда множество пользователей одновременно обращается к одному и тому же файлу, резко снижается производительность, поскольку пользователь вынужден ждать завершения работы с файлом другим пользователем. Кроме того, могут быть затерты исправления одного пользователя из-за изменений, внесенных другим пользователем.

Концепция клиент-сервер строится на том, что центральный сервер, кроме хранения файлов базы данных, должен также заниматься основной обработкой данных. Обращение к серверу пользователей осуществляется через специальный язык структурированных запросов (SQL), которым

описан список выполняемых сервером задач. Сервер принимает запросы и запускает обработку данных. Пользователю в ответ присылается уже отработанный набор данных.

С помощью технологии клиент-сервер можно избежать пересылки больших объемов информации в сети, так как вся обработка будет осуществляться центральным сервером. Также данный подход устраняет конфликты, если один и тот же файл редактируется несколькими пользователями.

Функционирование трехуровневой архитектуры («Тонкий клиент» - сервер приложений - сервер базы данных) происходит в интернете и Интернет-сетях. Та часть, которая взаимодействует с клиентом («тонкий клиент»), представлена HTML-страницей в веб-браузере или в качестве Windows-приложения, работающего с веб-сервисами. На сервер приложений вынесена вся программная логика, с его помощью формируются все запросы к базе данных, которые пересылаются серверу базы данных для выполнения. Сервер приложений может быть сформирован, как веб-сервер или как специализированная программа.

Распределенная база данных размещена на нескольких компьютерах. Возможно пересечение информации или ее дублирование. Чтобы управлять данными базы данных, используется система управления распределенными базами данных. Обращения пользователей к данным, которые находятся на других компьютерах, скрыты в системе. У пользователя есть ощущение, что хранение всей информации осуществляется на одном сервере [10].

Веб-сервер использует архитектуру клиент-сервера. Пользователь входит через свой браузер на сайт и там в зависимости от желаний пользователя, выполняются запросы, которые подразумевают собой отправка запроса на сервер. На сервере происходит обработка запроса, собираются данные и отправляется ответ обратно пользователю.

3.2 Выбор технологии разработки веб-приложения для автоматизации подбора персонала

В данной работе будет разрабатываться сайт для автоматизации работы HR-отдела, а если быть более точным, для подбора и тестирования персонала. Будут рассматриваться языки программирования, которые требуются для веб-программирования.

Имеются стандартные средства, без которых не обходится ни один сайт, такими являются:

- HTML,
- CSS,
- Javascript.

HTML – является языком разметки гипертекста (от англ. Hyper Text Markup Language).

Он используется, когда создаются веб-страницы. Браузер интерпретирует (обрабатывает) данный язык, отображая его, как документ, который человеку удобен для восприятия [4].

В основе практически любой веб-страницы лежит HTML в качестве ее неотъемлемой части. В первую очередь, язык HTML является средством логической разметки страницы [5].

CSS представляет собой язык, позволяющий описывать внешний вид документа, при написании которого использовался язык разметки HTML. Его происхождение связано с англ. Cascading Style Sheets, что в переводе означает каскадные таблицы стилей.

Создание CSS направлено на то, чтобы отделить внешний вид веб-страницы от описания ее логической структуры. Чтобы описать структуру, пользуются языком HTML, чтобы описать ее внешний вид, используются именно CSS [14].

JavaScript – является языком программирования, который позволяет придать веб-странице интерактивность в браузере, в результате чего данный язык получил широкое применение.

Язык JavaScript выполняет задачу манипулирования элементами DOM-модели Веб-страницы [8].

Имея эти средства можно создать простой сайт без какой-либо логики и не особо сложных сценариев.

Для полноценной разработки веб-приложения требуется выбрать язык программирования более высокого уровня.

Существует множество языков программирования, предназначенных для выполнения различных задач. Каждый из них характеризуется уникальным набором операторов и особым синтаксисом [26].

Будут рассмотрены три наиболее популярных языка, применяемых в веб-разработке: PHP, Ruby и Python. Данные языки будут описаны, какие они есть и чем отличаются друг от друга [7].

PHP – это язык сценариев общего назначения, используемый достаточно широко, имеющий открытый исходный код.

PHP является языком программирования, который разрабатывался именно, чтобы создавать Веб-приложения (сценарии), исполнение которых происходит на Веб-сервере [27].

Аббревиатура PHP расшифровывается, как «Hypertext Preprocessor (Препроцессор Гипертекста)». Данное понятие основывается на C, Java и Perl. Изучать PHP достаточно просто. PHP имеет такое преимущество, как способность быстро создавать динамически генерируемые Веб-страницы, что очень удобно разработчикам сайтов.

Язык PHP существенно отличается от какого-либо кода, который выполняется со стороны клиента (к примеру, JavaScript), тем, что PHP-скрипты выполняются со стороны сервера. Значит, свой сервер можно сконфигурировать так, чтобы процессор PHP обрабатывал HTML-файлы, а

клиентам даже будет неизвестно, это обычный HTML-файл или он выполнен через скрипт.

Ruby является динамическим императивным объектно-ориентированным языком программирования, разработкой которого занимался Юкихиро Матсумото. На создание Ruby повлияли такие языки, как Eiffel, Perl и Smalltalk.

Его характерной чертой является динамическая типизация и автоматическое управление памятью. Использование языка Ruby целесообразно при веб-разработке, как часть открытого веб-фреймворка Rails, который называется RubyonRails (RoR).

Для скриптов различного назначения широко используется Python в качестве интерпретируемого языка (при этом есть трансляторы языка Python).

Python, как и Ruby, преследует цель приближения синтаксиса написанной на нём реальной программы к псевдокоду, который описывает задачу, а значит, программист может уменьшить программный объем. Еще в конце 1980-х появилась идея разработки такого языка, и ее осуществил Гвидо ванн Россум.

Наличие элегантного дизайна и эффективный синтаксис, который дисциплинирует данный язык, делают совместную работу программистов над кодом более простой. Python является мультипарадигмальным языком программирования: с его помощью процедурный подход к написанию кода интегрируется с функциональным и объектно-ориентированным подходом [19].

Далее будет приведена таблица сравнения этих трех языков, представленная в таблице Е.1.

В данной работе предлагается использовать язык программирования PHP.

Данный язык программирования хорошо себя зарекомендовал среди веб-разработчиков, имеет достаточный функционал для разработки веб-приложения.

Вся разработка происходит на платформе CMS.

CMS (Content Management System - система управления содержимым) представляет собой инструментальную среду, позволяющую создавать и администрировать сайты, даже, если знания языков программирования отсутствуют. В системе управления сайтом или в CMS-движке предусмотрены готовые наборы функций для дизайна, шаблоны структуры и наполнения данными. Обслуживание ресурса с помощью CMS сайта более удобно: можно корректировать информацию на страницах, управлять доступом к контенту, совершать отправку почты [17].

На современном рынке существует множество разных CMS систем, но рассматриваться будут самые популярные и используемые системы:

1С - Битрикс, WordPress, Joomla и Drupal.

«1С-Битрикс» представляет собой популярную коммерческую CMS, созданную российскими разработчиками. В первую очередь, ее создавали для работы с высоконагруженными проектами: интернет-магазины, информационные порталы, сайты государственных органов и крупных компаний. В электронной коммерции ее используют чаще всего.

WordPress был разработан, чтобы с помощью данной CMS вести блоги. Но, с развитием плагинов, в данный момент на WordPress можно даже создавать интернет-магазины [29]. Это такой «движок», который просто освоить и поддерживать, особенно начинающим разработчикам сайтов. При возникновении трудностей, можно использовать Кодекс WordPress, в котором собраны ответы по самым важным вопросам [24].

Joomla является бесплатной CMS, имеющей открытый исходный код, для ее написания использовались языки PHP и JavaScript. Она похожа на WordPress, так как тоже имеет модули и дополнения, способствующие

расширению функционала. С помощью Joomla можно создать корпоративные сайты, сайты-визитки, интернет-магазины, а также порталы.

Для написания Drupal использовался PHP. Ее отличие в том, что хранилищем является реляционная база данных (MySQL, PostgreSQL и другие), а используют ее в качестве каркаса для фреймворков CMF (Content Management Framework) [9].

На базе проведенного анализа, были сделаны сравнения и выявлены преимущества и недостатки каждой платформы, указанные в таблице Ж.1[22].

На основании сравнение можно сделать вывод.

«1С-Битрикс» предназначена для работы больших, сложных и высоконагруженных проектов. Если сайт небольшой, то целесообразнее использовать более простую CMS, что будет способствовать экономии средств для того, чтобы развивать продукты и услуги.

WordPress также хорошо использовать, чтобы вести блоги или создавать небольшие коммерческие проекты. Однако, необходимо не забывать про риски. Может произойти одномоментное прекращение работы плагинов, которые применяются для функционала сайта. Соответственно, нецелесообразно использовать «движок», если разрабатываются интернет-магазин или большие и сложные сайты [18].

Для небольших проектов хорошо подходит Joomla. Данный движок подходит для создания информационных сайтов, интернет-магазинов несложной структуры, персональных страниц брендов. Аналогично другим таким же решениям, достоинства могут стать источником проблем — часто отсутствует техподдержка для подключаемых модулей, нет должной защиты и соответствующей документации.

Drupal является хорошим решением для тех, у кого есть навыки программирования, при этом вложения минимальны. Новичкам работать с данной CMS буде сложно и затратно по времени. Кроме того, нужен будет

мощный хостинг, чтобы обеспечивал высокую производительность и скорость работы сайта.

Для задачи данной работы подходит множество платформ, но выбор отдается WordPress, так как имеются навыки в работе с данной платформой, имеется понятный и настраиваемый интерфейс, имеется понятная и подробная документация.

3.3 Выбор системы управления базой данных

Система управления базой данных, представляет собой комплекс программно-языковых средств для создания баз данных и управления данными. То есть, система управления базой данных является совокупностью программ, которые позволяют разрабатывать, осуществлять контроль и администрирование баз данных. Функционирование многих сайтов невозможно при отсутствии баз данных, что обуславливает повсеместное использование системы управления базой данных.

В системе будет использоваться реляционная база данных, соответственно будут рассмотрены реляционные системы управления базой данных.

Наиболее популярные реляционные системы управления базой данных:

- SQLite: очень мощная встраиваемая реляционная система управления базой данных;
- MySQL: самая популярная и часто используемая реляционная система управления базой данных;
- PostgreSQL: самая продвинутая и гибкая реляционная система управления базой данных.

SQLite - это отличная библиотека, которая встраивается в приложение, использующее данную библиотеку. Это файловая база данных, которая

является хорошим набором инструментов, чтобы, в отличие от серверных баз данных, более просто обрабатывать любые виды данных.

Преимуществами SQLite являются то, что это файловая база данных, то есть, все данные хранятся в одном файле, обеспечивая легкое перемещение. Она является стандартизированной, то есть, в SQLite используется SQL. Данную систему хорошо применять, когда база данных разрабатывается и тестируется: многие пользователи требуют на этапе разработки сделать масштабируемое решение. Учитывая, что в SQLite достаточно большой функционал, а работа в ней проста и удобна, она связана библиотекой, использовать ее для разработок целесообразно.

Недостатками SQLite являются то, что пользовательское управление отсутствует: пользователи в продвинутых баз данных могут управлять связями в таблицах на основе привилегий, в SQLite такой возможности нет. В данной системе нет возможности повысить производительность за счет изменения настроек.

MySQL является самой популярной среди всех крупных серверных баз данных. Несмотря на то, что MySQL не может обеспечить полную реализацию SQL-стандартов, она имеет достаточно большой функционал. Общение приложений и базы данных происходит через процесс-демон

Преимуществами MySQL являются то, что она относительно простая: установить MySQL достаточно легко. Имеются сторонние инструменты, в том числе, визуальные, которые упрощают первое ознакомление и работу с базой данных. Также в данной системе предусмотрен широкий функционал: большая часть функций SQL поддерживаются в MySQL. Можно отметить высокую безопасность MySQL имеет много встроенных функций, обеспечивающих безопасность. Данная система также является мощной и масштабируемой в MySQL можно обрабатывать очень большие объемы данных, что позволяет ее использовать в масштабируемых приложениях. Кроме того, выделим высокую скорость MySQL работает продуктивно за

счет несоблюдения некоторых стандартов, даже иногда ее «заносит на поворотах».

Недостатками MySQL являются очевидные ограничения: MySQL по определению не может сделать все, она имеет ограниченный функционал. Также следует говорить о недостаточной надежности: в других реляционных базах данных некоторые операции имеют более надежную реализацию. Может произойти застой в разработке несмотря на то, что MySQL – это open-source продукт, она имеет сильную заторможенность в работе [21].

PostgreSQL представляет собой наиболее продвинутую реляционную систему управления базы данных, которая в своей работе, прежде всего, ориентируется на стандарты, чтобы им соответствовать, и наличие возможности расширения. В PostgreSQL, или Postgres, обеспечено полное соответствие SQL-стандартам ANSI/ISO.

Отличием от других реляционных систем управления базами данных является то, что она имеет объектно-ориентированный функционал, а также полностью поддерживает концепт ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).

Преимуществами PostgreSQL являются абсолютная SQL-совместимость; наличие опытного сообщества для поддержки PostgreSQL 24/7; возможность поддержки со стороны сторонних организаций независимо от имеющихся продвинутых функций, использование PostgreSQL возможно в различных инструментах, относящихся к реляционным системам баз данных, способность к расширению: через хранимые процедуры PostgreSQL может быть программно расширена. Это объектно-ориентированная система управления базой данных, то есть, она является не только реляционной.

Недостатками PostgreSQL являются недостаточная производительность может хуже работать в простых операциях чтения, чем ее конкуренты; она недостаточно популярна в силу своей сложности.

Учитывая указанные недостатки, поиск подходящего провайдера проблематичен.

В данной работе будет использоваться MySQL, так как данная система проста в обращении, имеет достаточный функционал, не требовательна и соответственно не нагружает сервер, а также платформа система управления содержимым работает на MySQL.

Роль системы управления базой данных будет выполнять MariaDB. MariaDB является ветвью реляционной системой управления базой данных MySQL. Она имеет хорошую совместимость с приложениями, которые используют MySQL. Выбор в пользу MariaDB обусловлен тем, что развитие MySQL уже несколько заторможено [28].

MariaDB имеет улучшенный встроенный оптимизатор запросов, а также быструю и безопасную репликацию. В механизме хранения данных используются более быстрые индексы. Производительность перекодировки символов в MariaDB достаточно высокая, используется пул потоков. Кроме того, есть и другие улучшения, повышающие эффективность работы данной системы управления базой данных.

Установка системы управления базой данных не может происходить без самого веб-сервера, поэтому требуется перед установкой системы управления базой данных установить сервер, которым является программное обеспечение Apache.

Apache HTTP-сервер - это так называемый свободный веб-сервер, представляющий собой кроссплатформенное программное обеспечение.

Apache имеет встроенный механизм виртуальных хостов. Это обеспечивает возможность обслуживания на одном IP-адресе множества веб-проектов (доменных имен), при этом каждое из них получает собственное отображение содержимого. Каждому виртуальному хосту можно отдельно настроить модуль и ядро, а, кроме того, возможно установление ограничений на доступ к отдельным файлам или ко всему сайту.

3.4 Разработка физической модели данных веб-приложения

Физическая модель данных отражает все компоненты, необходимые для ее реализации средствами выбранной системы управления базой данных: имена таблиц и столбцов, типы данных, ключи, свойства таблиц и связей, ограничения, валидаторы, триггеры и хранимые процедуры.

В данной модели описываются все объекты, которые будут использоваться в работе веб-приложения.

Физическая модель создаваемого продукта представлена на рисунке 14.

У каждой таблицы присутствует свой Primary key (первичный ключ), является основным атрибутом каждой таблицы, у всех таблиц это ID типа integer и ограничены 10 значениями. Данный атрибут уникальный и не может быть пустым.

В таблице «Тест» имеются атрибуты:

- время и дата прохождения – содержит информацию о времени прохождения теста;
- тип тестирования – записывает номер других таблиц (вопрос анкетирования и вопрос тестирования);
- статус – содержит данные о статусе теста (пройден, не пройден, остановлен, заблокирован и т.п.);
- пользователь – содержит номер пользователя, который выполнил тест.

Данная таблица имеет связи с таблицами «Пользователь», «Вопрос анкетирования» и «Вопрос тестирования».

Далее рассмотрим таблицы «Вопрос анкетирования» и «Вопрос тестирования».

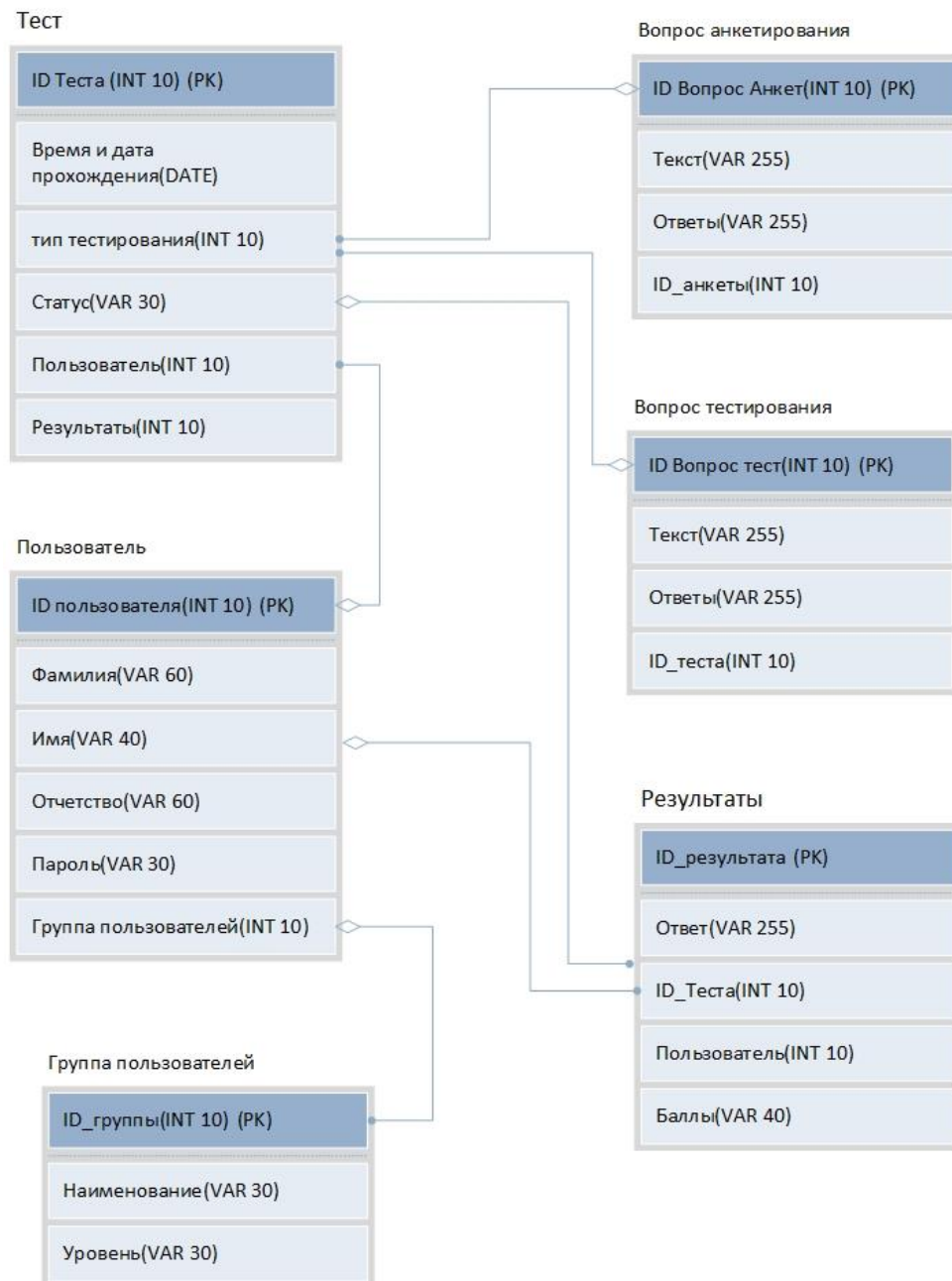


Рисунок 14 - Физическая модель данных

Данные таблицы имеют схожие атрибуты и поэтому будут описываться совместно. Разница этих таблиц в записываемых данных.

В данных таблицах имеются атрибуты:

- текст – содержит текст вопроса;
- ответы – содержит вопросы;

– ID _теста – задается номер теста, чтобы можно было обратиться конкретно к этому тесту.

Данные таблицы зависят от теста. Какой номер будет вызван, такие данные таблиц будут выбраны.

При запросе из базы данных, выводятся текст и варианты на выбор, пользователь делает выбор и нажимает следующий вопрос, чтобы перейти дальше. Ответы записываются и сравниваются в конце, чтобы сделать итоговый результат.

Таблица пользователь имеет в себе следующие атрибуты:

- фамилия – содержит фамилию пользователя;
- имя – содержит имя пользователя;
- отчество – содержит отчество пользователя;
- дата рождения – содержит дату рождения;
- пароль – содержит пароль пользователя для входа;
- группа пользователей – ссылочный атрибут, который содержит номер группы пользователей.

Данная таблица имеет связанный атрибут «Группа пользователей» с таблицей «Группа пользователей»

Таблица группа пользователей содержит следующие атрибуты:

- наименование – содержит имя группы;
- уровень – содержит имя роли.

Все таблицы связаны между собой, потому что содержат связанные атрибуты, которые заполняются данными из других таблиц.

Таблица результаты содержит следующие атрибуты:

- ответ – содержит в себе ответы, которые пользователь отправил;
- ID _теста – содержит номер теста, по которому идёт сбор информации;
- пользователь – содержит номер пользователя, по которому собираются ответы и тесты;

– баллы – содержит информацию по результату теста.

Ни одна работа базы данных не обходится без SQL языка.

SQL – является информационно-логическим языком, используемым, чтобы описывать, изменять и извлекать данные, которые хранятся в реляционных базах данных.

Любая работа с базой данных не обходится без запросов на языке SQL.

Запрос на вызов данных - выполняет обращение к базе данных, ищет в указанной таблице данные и возвращает их в виде ответа на запрос.

«SELECT * FROM questions».

Данный запрос обращается к базе данных и вызывает все вопросы, которые существуют.

Questions – таблица с вопросами.

Запрос на выбор данных - используется для конкретного поиска любых данных из базы данных. Этот запрос делается, чтобы не нагружать веб-сервер и не выводить все данные, а именно те, которые определены в запросе.

«SELECT answer FROM result WHERE result_id = (\$result_id)».

Данный запрос вызывает ответы из таблицы результатов.

Answer – имя столбца таблицы result, result – таблица с результатами, result_id – номер ответа, \$result_id – переменная, которая содержит номер ответа, который требуется получить.

Запрос на обновление данных - производит поиск таблицы и обновляет данные в базе данных.

«UPDATE FROM questions WHERE question_id = \$question_id».

Запрос делает обновление данных в таблице вопросов. Questions - название таблицы с вопросами, question_id = номер вопроса, \$question_id – переменная, содержащая номер вопроса.

Запрос удаления данных - требуется в случаях, когда нужно подчистить таблицы, убрать лишние или уже не актуальные данные.

Производится поиск таблицы (важно указывать конкретные данные, т.к. база данных CMS–платформ завязаны на таблицах платформы и удаление целой таблицы может привести к катастрофическим последствиям).

«DELETE FROM questions WHERE question_id = \$question_id».

Запрос удаляет вопрос из таблицы, если совпадает запрашиваемый номер вопроса. Questions – название таблицы с вопросами, question_id – номер вопроса, \$question_id – переменная, содержащая номер запрашиваемого вопроса.

Данные запросы являются примерами запросов SQL, выполняемые в веб-приложении.

3.5 Разработка веб-приложения для автоматизации подбора персонала

3.5.1 Описание модулей веб-приложения с примерами кода

При разработке модулей, следует описать иерархию функций обработки данных и управления данной системы.

Иерархическую структуру можно представить в виде дерева функций.

Функции разделяются на два подмножества, основные и сервисные.

Основными функциями являются функции, которые отвечают за обработку и управление данных. К ним относятся:

- создание теста,
- запуск теста,
- проверка ответов,
- формирование результатов,
- отображение результатов,
- возврат на главную страницу.

Сервисными являются функции, которые отвечают за взаимодействие с системой. К сервисным относят:

- создание пользователя,
- проверка пользователя,
- вход в систему,
- проверка доступа,
- настройка теста,
- печать результатов,
- выход из системы.

Дерево функций отображено на рисунке 15.



Рисунок 15 – Дерево функций веб-приложения

После построения дерева функций, формируется сценарий диалога веб-приложения отображенный на рисунке 16. Сценарий диалога – отображает

последовательность действий системы и переход из одного состояния в другое.

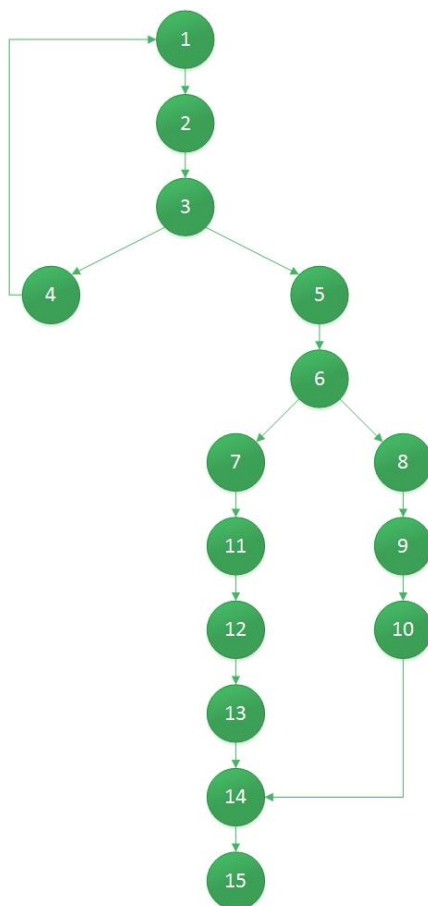


Рисунок 16 – Сценарий диалога веб-приложения

Описание каждой вершины графа представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Описание вершин графов сценария диалога

№ вершины графа	Сценарий
1	Создание пользователя
2	Вход в систему
3	Проверка пользователя
4	Нет такого пользователя
5	Такой пользователь есть
6	Проверка уровня доступа
7	Уровень доступа – стажер, сотрудник

Продолжение таблицы 6

№ вершины графа	Сценарий
8	Уровень доступа – администратор, специалист HR-отдела
9	Настройка теста
10	Создание теста
11	Определение типа теста
12	Прохождение теста
13	Получение результатов
14	Просмотр и печать результатов
15	Выход из системы

Модуль теста.

Данный модель собирает данные из базы данных, формирует страницу, которая будет отображаться пользователю. Используется модуль вопросов, модуль настройки теста, модуль валидации, модуль пользователей.

Пример кода модуля теста показан в приложении И.

Модуль вопросов.

Данный модуль используется для формирования вопросов.

В данном модуле можно добавлять, удалять, изменять и дублировать вопросы. А также в данном модуле можно добавлять страницы с вопросами, задавать разделение. Все работает посредством запросов к базе данных.

Примерный кода модуля вопросов приведен в приложении К.

Модуль результатов.

В данном модуле происходит обработка отправленных данных. Производится запись в базу данных, вызов из базы данных уже пройденных тестов, формируется отображение результатов. В данном модуле создается отдельная часть, отвечающая за результаты тестов. Их могут видеть админы и сотрудники HR-отдела.

Код модуля результатов показан в приложении Л.

Модуль отвечающий за настройку теста.

В данном модуле задается параметры самих вопросов, определение их типа (выбор вариантов, ввод текста, загрузка файлов, выбор несколько вариантов и т.п.), задается имя теста, отображать его или нет.

Пример кода модуля настройки теста отображен в приложении М.

Модуль валидации.

Данный модуль отвечает за проверку:

- вошел ли пользователь,
- уровень доступа пользователя.

Пример кода модуля теста приведен в приложении Н.

Связь работы модулей отображена на рисунке 17.

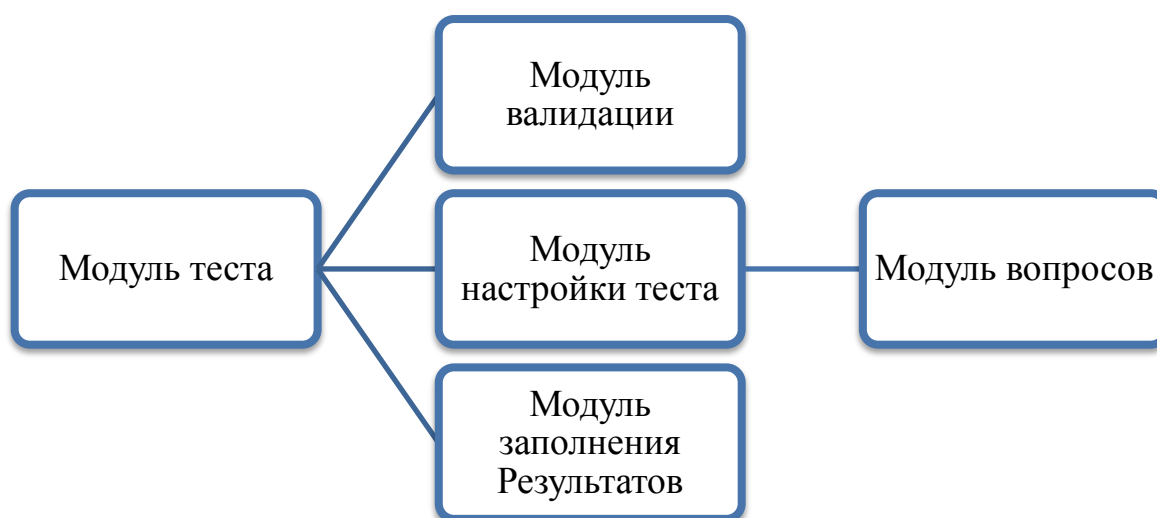


Рисунок 17 – Древовидное отображение работы модулей

Модуль теста является центром работы веб-приложения. Зависит от других модулей, которые отвечают за функциональность работы вопросов, результатов и самого теста.

Пример работы модуля теста изображен на рисунке 18.

Тест 1

Ваш уровень образования.

Среднее

Среднее специальное

Высшее

Ваша дата рождения

дд. мм. гggг

Отправить

Рисунок 18 – Пример работы модуля теста

Модуль настройки теста зависит от модуля вопросов. Данный модуль позволяет менять название теста, задавать дополнительные параметры.

Пример работы модуля настройки теста можно увидеть на рисунке 19.

Изменение Наименования X

Наименование

Сохранить Отмена

Рисунок 19 – Пример работы модуля настройки теста

Модуль вопросов позволяет создавать, редактировать и удалять вопросы.

Пример работы модуля настройки теста можно увидеть на рисунке 20.

Рисунок 20 – Пример работы модуля вопросов

Модуль заполнения результатов не от кого не зависит, он собирает результаты, которые были реализованы в тесте.

Пример работы модуля заполнения результатов приведен на рисунке 21.

Результаты Анкет и Тестов

Результаты Анкет

Массовое удаление Массовое удаление навсегда 3 результатов

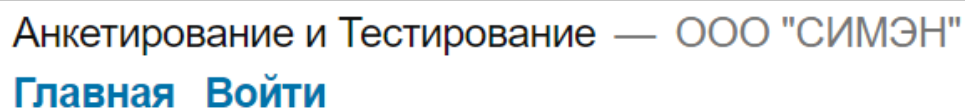
Поиск Сортировка по Наименование Анкеты Найти

<input type="checkbox"/>	Наименование Анкеты	Очки	Время заполнения	Имя	Е-мэйл	Телефон	Пользователь	Дата сдачи	IP
<input type="checkbox"/>	Тест 1	1 из 2 или 50%	17 секунд	--	--	--	1	23.05.2020	109.226.81.73, 109.226.81.73
<input type="checkbox"/>	Тест 1	1 из 1 или 100%	5 секунд	--	--	--	2	23.05.2020	185.18.131.162, 185.18.131.162
<input type="checkbox"/>	Тест 1	0 из 1 или 0%	5 секунд	--	--	--	1	23.05.2020	185.18.131.162, 185.18.131.162

Рисунок 21 – Пример работы модуля заполнения результатов

Модуль валидации проверяет пользователя и доступ данного пользователя, чтобы сформировать для него тесты. В случаи отсутствия доступа или пользователь не вошел, то тесты будут скрыты.

Пример работы модуля валидации приведен на рисунке 22.



Анкетирование и Тестирование — ООО "СИМЭН"
Главная Войти

Рисунок 22 – Пример работы модуля валидации

На данном рисунке в меню отсутствует раздел тестов, так как пользователь не был авторизован. Таким образом, можно продемонстрировать работы модуля валидации.

Каждый модель является важным для работы веб-приложения. Исключение одного модуля влияет на работу веб-приложения в целом.

3.6 Описание функциональности веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Для понимания, как работает веб–приложение и работы с ней, описываются инструкции по эксплуатации – это некоторое документальное описание продукта, который планирует вводить в эксплуатацию и описывается простым, и понятным языком для обычных пользователей.

Работа веб–приложения начинается с идентификации. Чтобы её пройти нужно нажать на ссылку в меню «Войти» ввести свою фамилию и пароль. Если вход производится первый раз на веб-сайт, то нужно создать пользователя. Это можно сделать нажав в меню «Войти» и нажать на кнопку ниже «Зарегистрироваться».

Далее откроется новая страница с формой для заполнения.

В форме нужно внести данные: Фамилия – Имя – Отчество – Пароль.

И после этого требуется нажать кнопку «Зарегистрироваться».

Если пользователь уже есть, то произойдёт вход.

Для пользователей уровня стажер и сотрудник.

В подменю «Тесты» имеются «Анкета» и «Тест», «Анкета» доступна стажерам, а «Тест» доступен сотрудникам и стажерам.

После выбора «Анкеты», начнётся опрос.

В анкетировании имеется несколько способов ответить. Где требуется внести данные, которые могут абсолютно разными, вводятся текст в текстовую форму и требуется после заполнения нажать «Продолжить». Если требуется выбрать один из вариантов, то следует нажать на подходящий и нажать «Продолжить». В конце анкетирования появится кнопка «Отправить», нажав на неё, анкета отправится для последующей работы.

Когда пользователь проходит полностью анкету, то в самом конце ему отобразится информация об успешности прохождения анкеты и предложение пройти тест на выявление элементарных знаний.

При выборе «Теста» начнется тестирование. В тестировании имеется два основных представления вопросов. Графический и текстовый.

Графический - представляет собой картинку и выбор вариантов ответа.

Текстовый – состоит из текста вопроса и вариантов ответа на него.

В обоих случаях выбирается вариант и требуется нажать «Продолжить»

По завершению теста, выводится информация об успешности выполнения теста. Отобразятся баллы и итоговая оценка знаний (отличный, средний, плохой), а по завершению анкеты отобразится информация об отправке анкеты.

Для пользователей уровня администратор, руководитель отдела, HR – отдел.

Тесты и анкеты сохраняются и можно посмотреть, для этого нужно перейти в backend веб-приложения и перейти в меню «Анкеты и тесты» и там выбрать из выпадающего меню «Результаты».

Выбирается интересующий тест и выводится информация, сколько набрано баллов, когда был пройден и где были совершены ошибки для их последующего анализа.

Результаты можно распечатать, нажав на кнопку «Печать» для отчётности или же для проведения дальнейшей беседы.

После завершения работы с веб-приложением следует нажать на кнопку «Выйти» в блоке «Вход».

3.7 Тестирование веб-приложения для автоматизации подбора персонала

Тестирование веб-приложения включает функциональное, конфигурационное тестирование и проверку верности HTML-кода страниц сайта [12].

Функциональное тестирование.

Данный вид тестирования осуществляет проверку соответствия реализованных функций требованиям, техническому заданию спецификациям, другим проектным документам и имеющимся запросам пользователей.

В рамках данного тестирования выполняется проверка каждой из функций веб-приложения, а также все они в комплексе, проводится исследование запланированных сценариев использования. Кроме того, проверяется адекватность хранимых и выходных данных, обработка вводимых данных, и так далее.

Тестирование предполагает проверку функционирования административной части сайта и внешнего интерфейса.

План тестирования административной части:

- регистрация администратора;
- вход в административную часть сайта;

- создание тестовых Анкет, Тестов и Опросов;
- просмотр результатов анкетирования.

План тестирования внешнего интерфейса: регистрация нового соискателя; выбор Теста, Анкеты или Опроса; прохождение Теста; выход из учетной записи соискателя.

Результаты тестирования административной части представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Результаты тестирования административной части веб-приложения

Номер теста	Пройден	Не пройден
1	Да	-
2	Да	-
3	Да	-
4	Да	-

Как показано в таблице, административная часть веб-приложения прошла тестирование с положительным результатом.

Далее рассмотрим результаты тестирования внешнего интерфейса, которые представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Результаты тестирования внешнего интерфейса

Номер теста	Пройден	Не пройден
1	Да	-
2	Да	-
3	Да	-
4	Да	-

По таблице можно сделать вывод, что внешний интерфейс также успешно прошел тестирование.

Данный вид тестирования дает возможность выполнить проверку того, как ведет себя приложение при различных разрешениях экрана, в различных браузерах, с различным программным и аппаратным обеспечением.

Конфигурационное тестирование.

Тестирование проводилось в наиболее популярных браузерах Chrome, FireFox, Microsoft Edge, Safari для десктопов и мобильных устройств.

Критериями тестирования являются корректность отображения содержимого страниц, ошибки JavaScript и юзабилити (функционала) сайта в целом. Результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты конфигурационного тестирования

Наименование показателя	Chrome	FireFox	Microsoft Edge	Safari
Десктоп				
Корректность отображения	пройден	пройден	пройден	пройден
Ошибки JavaScript	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Юзабилити	пройден	пройден	пройден	пройден
Мобильные устройства				
Корректность отображения	пройден	пройден	пройден	пройден
Ошибки JavaScript	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Юзабилити	пройден	пройден	пройден	пройден

В таблице указано, что ошибки в конфигурации веб-приложения отсутствуют.

Проверка верности HTML-кода страниц сайта.

Для данного вида тестирования имеется большое количество утилит -- от простых скриптов на perl до мощных валидаторов, проверяющих весь сайт на соответствие стандартам.

Для тестирования в данном исследовании был использован валидатор от World Wide Web Consortium, W3C по адресу <https://validator.w3.org/>

W3C - это организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для Всемирной паутины.

Результаты данного тестирования представлены в таблице 10.

Полный отчет по проверке с сайта W3C приведен в Приложении П.

Таблица 10 – Результаты тестирования верности HTML-кода страниц сайта

Тип ошибки	Количество
Предупреждение	14
Ошибка	1

Все предупреждения относятся к базовым файлам WordPress, которые не относятся (не модифицируются) к проекту.

Ошибка является дублированным идентификатором элементов, которые создаются текущей Темой (Theme), то есть к созданному приложению также не имеющая отношения.

Следовательно, можно говорить об успешном прохождении тестирования созданным веб-приложением для автоматизации подбора персонала.

Выводы по третьей главе

С целью автоматизации подбора персонала, было разработано веб-приложение для автоматизации подбора персонала в консалтинговой компании ООО «СИМЭН».

Разработка происходила на платформе WordPress с помощью языков HTML, CSS, Javascript и PHP.

Использовался веб-сервер Apache с архитектурой клиент-сервер с использованием СУБД MySQL MariaDB, который обрабатывал SQL запросы для работы с базой данных.

Тестирование показало отсутствие существенных ошибок в кодах разработанного веб-приложения.

Заключение

С целью автоматизации подбора персонала в консалтинговой компании ООО «СИМЭН», была выполнена разработка веб-приложения.

ООО «СИМЭН» работает на рынке с 2008 года. Основным видом деятельности компании является разработка бизнес-планов различной детализации по утвержденным стандартам и требованиям банков

Анализ финансовых показателей деятельности компании показал, что несмотря на увеличение численности персонала в 2019 году, эффективность деятельности снизилась, что выразилось, как в снижении выручки, так и в сокращении прибыли предприятия.

Было установлено, что компания ООО «СИМЭН» испытывает актуальную потребность в совершенствовании управления кадрами с целью повышения доходности компании.

Как показал проведенный анализ, на сегодняшний день в компании ООО «СИМЭН» применяемое программное обеспечение не соответствует требованиям по осуществлению качественного отбора персонала в части проведения тестирования и анализа полученных результатов.

Также было установлено, что представленное сегодня на рынке программного обеспечения не отвечает в полной мере поставленным задачам совершенствования бизнес-процессов HR-отдела.

Следовательно, компания нуждается в разработке программного продукта, который будет полностью соответствовать имеющимся задачам.

Для определения задач автоматизации подбора персонала, была разработана модель «КАК ЕСТЬ» и модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» и сформированы требования к разработке веб-приложения.

Также была проведена разработка логической и физической модели веб-приложения и базы данных, построены диаграммы UML, а именно: диаграмма классов, диаграмма деятельности, диаграмма прецедентов.

Кроме того, были построены физическая и логическая модель базы данных проектируемого веб-приложения.

Благодаря построению моделей, была сформирована основа для разработки веб-приложения.

Разработка происходила на платформе WordPress с помощью языков HTML, CSS, Javascript и PHP.

Использовался веб-сервер Apache с архитектурой клиент-сервер с использованием СУБД MySQL MariaDB, который обрабатывал SQL запросы для работы с базой данных.

Тестирование веб-приложения, проведенное с помощью функционального и конфигурационного тестирования, не выявило каких-либо значимых ошибок в кодах.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Burge S., WordPress Explained: Your Step-by-Step Guide to WordPress. – Independently published, 2017.
2. Duckett J., PHP & MySQL: Server-side Web Development. – Wiley, 2020.
3. Nixon R., Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning PHP, MYSQL, Javascript, CSS & HTML5). – O'Reilly Media, 2018.
4. Tatroe K., Programming PHP: Creating Dynamic Web Pages. – O'Reilly Media, 2020.
5. Williams A. WordPress for Beginners 2019: A Visual Step-by-Step Guide to Mastering WordPress (Webmaster Series). – Independently published, 2018.
6. Williams B., Damstra D., Stern H., Professional WordPress: Design and Development. – Wrox, 2015.
7. Блинов А. О. Реинжиниринг бизнес-процессов: учеб. пособие / А. О. Блинов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 343 с.
8. Варзунов А. В. Анализ и управление бизнес процессами: учеб. пособие / А. В. Варзунов, Е. К. Торосян, Л. П. Сажнева. – СПб: Университет ИТМО, 2016. –112 с.
9. Варламова Т.П. Финансово-экономический анализ: учеб. пособие / Т. П. Варламова, М. А. Варламова. – Саратов, 2016. –132 с.
10. Гоше, Х. HTML5. Для профессионалов / Х. Гоше. – Спб.: Питер, 2015. – 560 с.
11. Дакет Дж. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Дж. Дакет. – М.: Эксмо, 2020. – 480 с.
12. Долганова О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В.

Виноградова, А. М. Лобанова ; под ред. О. И. Долгановой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 289 с.

13. Дронов В. А. PHP, MySQL и Dreamweaver. Разработка интерактивных Web-сайтов: учеб. пособие / В. А. Дронов – Спб.: БХВ-Петербург, 2016. – 480 с.

14. Дунаев В. В. HTML, скрипты и стили: учеб. пособие / В. В. Дунаев. – Спб.: БХВ-Петербург, 2017. – 527 с.

15. Иванищева А. А. Анализ бесплатных популярных CMS платформ по созданию web-сайта / А. А. Иванищева, Х. И. Комилов, М. Д. Гехаев // Инновационная наука. – 2019. – №3. – С. 37-39

16. Колисниченко Д. Н. PHP и MySQL. Разработка Web-приложений: учеб. пособие / Д. Н. Колисниченко. – Спб.: БХВ-Петербург, 2017. – 560 с.

17. Костерин В. В. Разработка сайтов и web-приложений: учеб. пособие / В. В. Костерин, Е. В. Бунова, С. А. Богатенков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 110 с.

18. Котляров В. П. Основы тестирования программного обеспечения: учеб. пособие / В. П. Котляров. – М.: ИНТУИТ, 2016. - 335 с.

19. Любимов Е. В. Управление бизнес-процессами: моделирование: учебное пособие / Е. В. Любимов. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2018. – 68 с.

20. Макфарланд Д. Новая большая книга CSS / Д. Макфарланд. – Спб.: Питер, 2019. – 70 с.

21. Мальцев И. П. Проектирование сайтов / И. П. Мальцев. – М.: SelfPub, 2018. – 118 с.

22. Михеев А. Г. Процессное управление на свободном программном обеспечении: учеб. пособие / А. Г. Михеев. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 230 с.

23. Муратова Е. А. Классификация систем управления контентом: виды, функции / Е. А. Муратов // Московский экономический журнал. – 2019. – №9. – С. 1-7
24. Официальный сайт WordPress [Электронный ресурс] : сайт о WordPress: <https://ru.wordpress.com>
25. Рудинский И. Д. Системы управления контентом как инструментарий разработки Интернет-ресурсов / И. Д. Рудинский, М. Ю. Михайловский // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2016. – Т.2. – №4. – С. 1-5
26. Сычев А. В. Перспективные технологии и языки веб-разработки / А. В. Сычев – М.: Открытый национальный университет «ИНТУИТ», 2016. – 494 с.
27. Тельно Ю. Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами: методология и технология : учеб. пособие / Ю. Ф. Тельнов, И. Г. Фёдоров. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 207 с.
28. Харрис Э. PHP/MySQL для начинающих : учеб. пособие / Э. Харрис. – М.: КУДИЦ-Образ, 2016. – 384 с.
29. Эмирова Э. С. Проблема выбора CMS для разработки обучающего сайта / Э. С. Эмирова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. – 2019. – Т. 5(71). – №2. – С. 47-54

Приложение А

Отчет о финансовых результатах компании ООО «СИМЭН» в 2017-2019 гг., тыс. руб.

Наименование показателя	код строки	2017 год	2018 год	2019 год
Доходы и расходы по обычным видам деятельности				
Выручка	2110	6 524	6 374	6 120
Себестоимость продаж	2120	979	1 084	1 102
Валовая прибыль (убыток)	2100	5 545	5 290	5 018
Коммерческие расходы	2210	326	382	428
Управленческие расходы	2220	3 980	4 143	4 284
Прибыль (убыток) от продаж	2200	1 240	765	306
Прочие доходы и расходы				
Доходы от участия в других организациях	2310	0	0	0
Проценты к получению	2320	0	0	0
Проценты к уплате	2330	0	0	0
Прочие доходы	2340	0	0	0
Прочие расходы	2350	0	0	0
Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	1 240	765	306
Текущий налог на прибыль	2410	186	115	46
Изменение отложенных налоговых обязательств	2430	0	0	0
Изменение отложенных налоговых активов	2450	0	0	0
Прочее	2460	0	0	0
Чистая прибыль (убыток) отчетного периода	2400	1 054	650	260

Приложение Б

Декомпозиция модели «КАК ЕСТЬ» деятельности HR-отдела подбор персонала

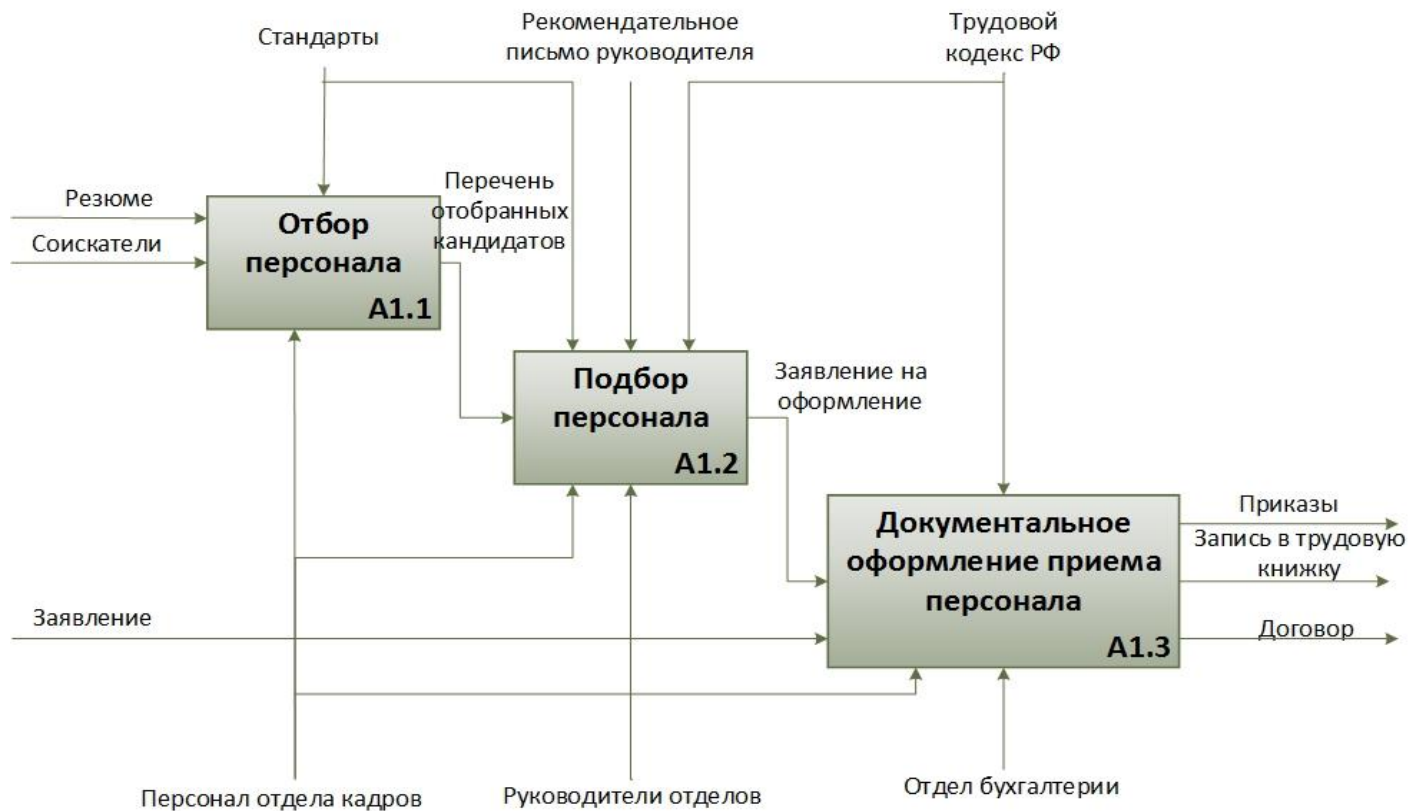


Рисунок Б.1 – Декомпозиция модели «КАК ЕСТЬ» деятельности HR-отдела подбора персонала

Приложение В

Декомпозиция модели «КАК ЕСТЬ» деятельности HR-отдела «Подбор персонала»

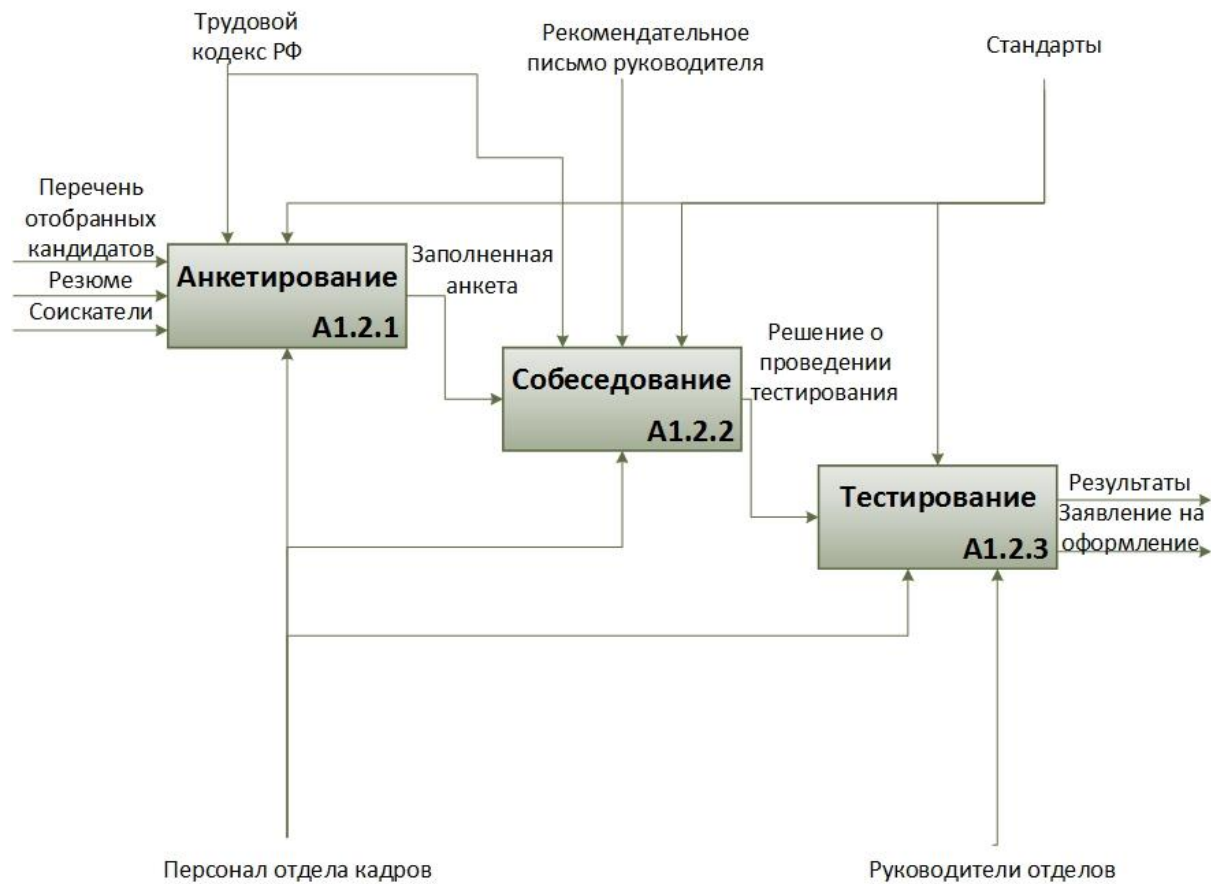


Рисунок В.1 – Декомпозиция модели «КАК ЕСТЬ» деятельности HR-отдела «Подбор персонала»

Приложение Г

Декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» деятельности HR-отдела подбор персонала

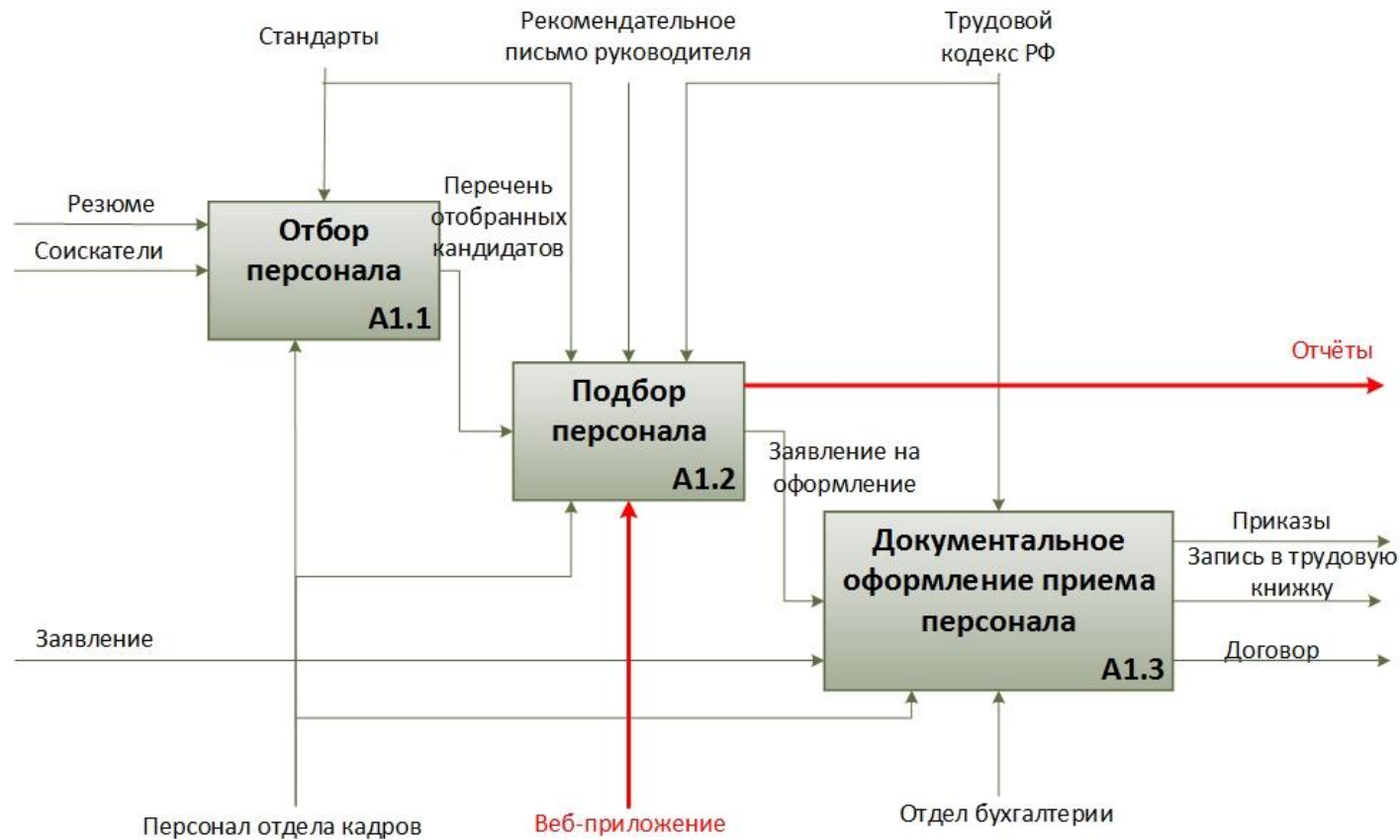


Рисунок Г.1 – Декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» деятельности HR-отдела подбора персонала

Приложение Д

Декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» деятельности HR-отдела «Подбор персонала»

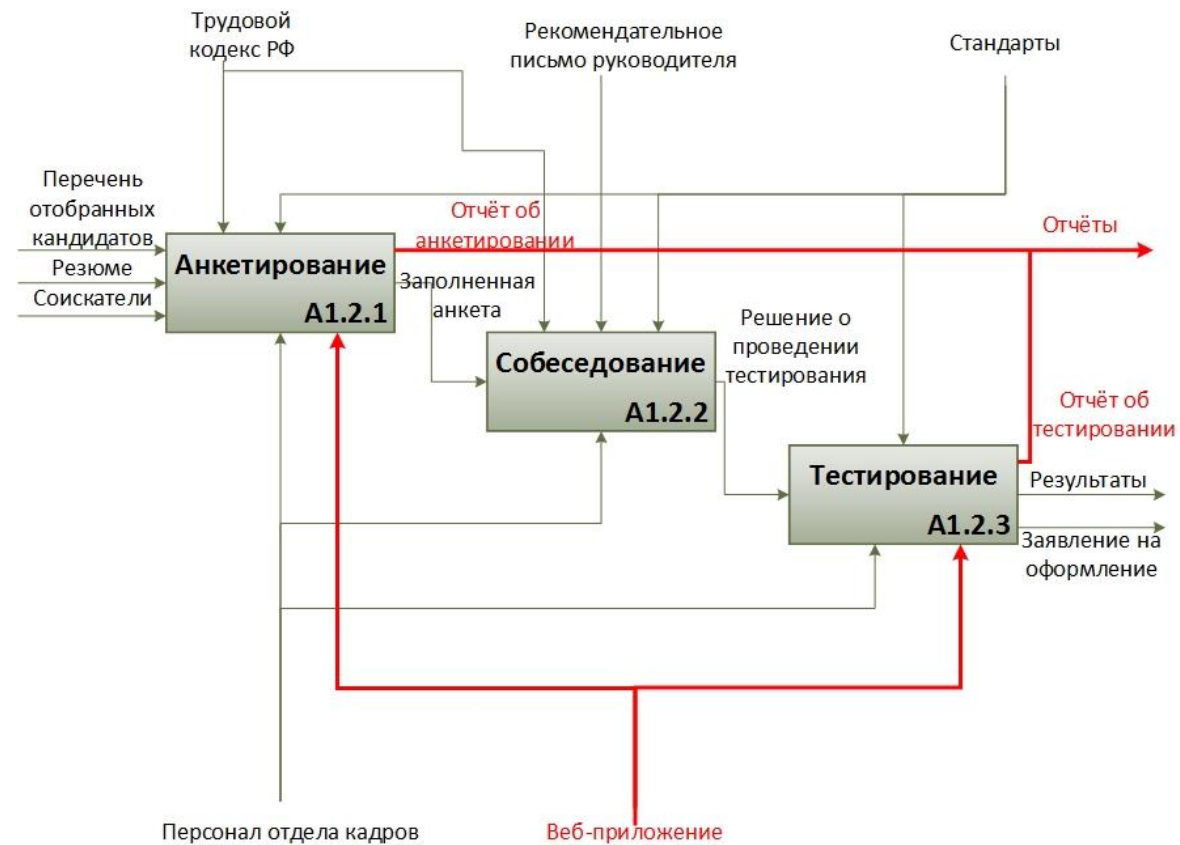


Рисунок Д.1 - Декомпозиция модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» деятельности HR-отдела «Подбор персонала»

Приложение Е

Сравнение языков веб-программирования

Таблица Е.1 - Сравнение языков веб-программирования

Название языка	Преимущества	Недостатки
PHP	<ul style="list-style-type: none">– это свободное программное обеспечение, на распространение которого требуется лицензия (PHP license);– на всех этапах его легко освоить;– имеется поддержка большого сообщества разработчиков и пользователей;– развивая поддержка БД;– множество библиотек, большое количество расширений;– возможно использование в локальной среде;– применяются нативные средства организации веб-сессий, расширения программного интерфейса;– возможность разворачивания практически на любом сервере;– множество портов для большого количества операционных систем и платформ.	<ul style="list-style-type: none">– нельзя использовать в создании системных компонентов или десктопных приложений;– недостаточно сильные средства, чтобы работать с исключениями;– на базовый синтаксис языка оказывают влияние глобальные параметры конфигурации, а это приводит к сложностям в настройке сервера и затрудняет разворачивание приложений;– для передачи объектов используется значение, что многим программистам не нравится, если они привыкли передавать объекты по ссылке, как при использовании многих других языков;– достаточно часто наблюдаются проблемы с безопасностью, если веб-приложение написано на PHP.

Продолжение таблицы Е.1

Название языка	Преимущества	Недостатки
Ruby	<ul style="list-style-type: none"> – открытая разработка; – совместим со многими платформами; – есть возможность внедрить в HTML-разметку; – это язык программирования, имеющий сверхвысокий уровень (VHLL). Соответственно, в нем реализации алгоритмов используется предметный подход и высокий уровень абстракции; – парадигма является концептуально чистой и объектно-ориентированной; – используются передовые методы манипулирования текстами и строками; – высокая интеграция высокопроизводительных серверов баз данных (DB2, MySQL, Oracle и Sybase) со своими программами; – наличие простого и чистого синтаксиса способствует более легкому изучению программистами данного языка; – наличие простого программного интерфейса, чтобы создавать многопоточные приложения; – работа с массивами осуществляется передовыми средствами; – возможность расширения языка через библиотеки, которые написаны на таких языках, как Ruby и C; – в качестве идентификаторов могут выступать зарезервированные слова при отсутствии для парсера при этом неоднозначности; – безопасность может быть обеспечена дополнительными возможностями; – наличие встроенного отладчика. 	<ul style="list-style-type: none"> – могут быть сложности при изучении языка на более высоком от начального уровня; – недостаточно информационных ресурсов об использовании Ruby и работе с ним; – относительно других языков для веб-разработок, производительность Ruby ниже; – медленное развитие Ruby, разработка также длится долго.

Продолжение таблицы Е.1

Название языка	Преимущества	Недостатки
Python	<ul style="list-style-type: none"> – открытая разработка; – легко изучать, особенно при ознакомлении; – особенный синтаксис способствует тому, чтобы программист писал такой код, который хорошо читается; – есть средства, чтобы быстро прототипировать и сделать динамическую семантику; – сообщество достаточно большое, имеет позитивное отношение к новым пользователям; – возможность расширения языка за счет множества полезных библиотек, что помогает при разработке проектов, поскольку используется предельно унифицированный программный интерфейс и механизм импорта; – хорошо разработанные механизмы модульности, которые просты в использовании; – совершенное все представляет собой объекты ООП в Python, но нет навязывания программисту объектного подхода. 	<ul style="list-style-type: none"> – плохо поддерживается многопоточность; – не так много программных проектов с Python являются качественными, если сравнивать с прочими универсальными языками, такими как, например, Java; – коммерческая поддержка средств разработки отсутствует (но в данном аспекте уже сейчас происходят изменения); – средства для работы с базами данных ограничены; – производительность Python, показанная бенчмарками, значительно меньше, чем у основных Java VM, что ухудшает репутацию языка, показывая его медлительность.

Приложение Ж

Сравнений CMS платформ

Таблица Ж.1 - Сравнение CMS платформ

Наименование	Преимущества	Недостатки
«1С-Битрикс»	<ul style="list-style-type: none"> – В коробочной версии для работы с сайтом есть все необходимые модули. Каждая редакция продукта имеет свои модули – чем выше стоимость, тем больше функций. – Многие пользователи считают, что административная панель является интуитивно понятной и удобной, что обеспечивает легкое управление контентом сайта. – Гибкая и кастомизируемая система – создаваемый и поддерживаемый проект может иметь любую сложность и любые масштабы. Наличие регулярных обновлений способствует стабильности в работе и появлению новых возможностей. – Имеется «Маркетплейс 1С-Битрикс» - магазин готовых решений, в котором продаются различные разработки. Они могут и просто расширить стандартные возможности системы, а также могут обеспечить возможность создания в короткие сроки готового сайта, не привлекая технических специалистов. – Наличие Модуля «Поисковая оптимизация», который помогает продвигать сайт в поисковых системах. – Интегрируется с «1С: Предприятие». – Есть возможность синхронизировать «1С» и каталог. 	<ul style="list-style-type: none"> – Высокие требования к ресурсам. Должна быть большая мощность сервера. Но для «1С-Битрикс» многими хостерами предлагаются доступные тарифы, что нивелирует данную проблему. – Наличие сложной архитектуры и избыточность кода. Необходимы услуги программиста, знакомого с системой, чтобы дорабатывать, поддерживать сайт. – Необходимо привлечение профессионалов, чтобы интегрировать с «1С: Предприятие». – Высокая стоимость разработки и поддержки. Стоит это учитывать, что программисты берут за работу с «1С-Битрикс» больше, чем с другими, это помимо оплаты самого «движка». – Система обновляется также платно. Срок обновления составляет 1 год.

Продолжение таблицы Ж.1

Наименование	Преимущества	Недостатки
Wordpress	<ul style="list-style-type: none"> – Сам «движок» имеет свободное распространение, есть несколько шаблонов дизайна и плагинов. – Установка достаточно проста, как и настраивание системы, администрирование. Работы системы так построена, что пользователем может быть далеко не программист. – Много функций. Через плагины можно существенно расширить возможности сайта. – Доступность. Имеется много шаблонов дизайна и бесплатных тем, требующих простой доработки. – Интегрируется с внешними сервисами. Например, с Instagram, Livejournal, Atom, онлайн-чатами, с pingback, trackback, RSS и пр. 	<ul style="list-style-type: none"> – В автоматическом обновлении часто случаются сбои. Необходимо создание резервной копии, иногда необходимо ручное обновление. – Базовая версия имеет небольшой функционал. Для расширения возможностей необходимо использовать плагины. – Вероятность конфликта плагинов. Плагины производят сторонние компании, различные специалисты, они могут иметь разное качество. – Высокая нагрузка на сервер. Сайт может стать «тяжелым», так как используется много плагинов, долго грузится и медленно работает. – Безопасность на низком уровне. Могут образовываться «дыры» в бесплатных плагинах, и сайт может получить через них заражение вирусами или проникновение спама.

Продолжение таблицы Ж.1

Наименование	Преимущества	Недостатки
Joomla	<ul style="list-style-type: none"> – Распространяется свободно. Для этого нужна стандартная общественная лицензия GPL. Также не имеют стоимости модули и плагины. – Наличие открытого исходного кода. Разработчики могут самостоятельно доработать функционал. – Популярна. Сеть заполнена различными готовыми модулями и дополнениями. Есть в доступе готовые дизайнерские решения, причем, они распространяются бесплатно, как правило. – Доступность. Систему просто установить, особые требования к хостингу отсутствуют. Для работы используются серверы с ОС Linux, Mac OS и пр. – Наличие обучающих материалов. Свободный доступ к мануалам и инструкциям, что упрощает изучение новой CMS разработчиками. – Базовая версия имеет широкий функционал. В системе поддерживается более 60 языков, можно настроить права доступа, администрирование группой, новостная рассылка осуществляется через встроенный менеджер, количество создаваемых страниц неограниченно и т.п. 	<ul style="list-style-type: none"> – Наличие сложной панели управления. Для работы с внутренней панелью, необходимо ее изучить, иногда необходимо много времени на совершение простых операций. – Сложно модернизировать. Систему просто установить, но для модернизации нужны дополнения, то есть, «костыли». – Модули низкого качества. У них нет технической поддержки, их поставляют бесплатно. А значит, необходима помощь программиста, чтобы сайт работал. – Лишний код. Наличие дополнительных модулей, как правило, не прошедшие оптимизацию, что негативно отражается на скорости работы сайта. – Безопасность. Возможность легкого взлома из-за низкого качества плагинов. А учитывая, что модулей много, найти «дыру» в защите бывает достаточно сложно. – Трудно оптимизировать для работы с поисковыми системами. Для этого необходимо устанавливать дополнительные модули.

Продолжение таблицы Ж.1

Наименование	Преимущества	Недостатки
Drupal	<ul style="list-style-type: none"> – Наличие открытого исходного кода. Программное обеспечение свободное, для его использования необходима лицензия GPL (GNU GeneralPublicLicense), но, возможно его бесплатное распространение, копирование и модифицирование. – Конфигурации имеют гибкость. Возможно использование CMS для различных сайтов: блоги, форумы, социальные медиа, сайты с портфолио и вакансиями. – Много модулей. Большое сообщество разработчиков, что способствует постоянному появлению новых модулей, обновлений, своевременному исправлению багов. – В CMS встроена система поиска. Ее реализация на уровне ядра, что обеспечивает быстрый поиск на сайте нужной информации. – Наличие встроенной системы кэширования. Сервер не такой нагруженный. Время генерации страниц сокращается, сложные запросы в базу данных отсутствуют, а значит, производительность повышается. – Можно сформировать собственную CMS. Если есть соответствующая квалификация, можно с чистого ядра собрать систему и подключить к нему необходимые пользователю модули. 	<ul style="list-style-type: none"> – Освоение вызывает сложности. Первоначально была направленность системы на использование профессионалами, что объясняет сложности в понимании относительно других CMS. – Наличие сложного интерфейса. Отсутствуют упрощения в системе, что приводит к возникновению сложностей, если разработчики являются новичками. – Наличие высоких требований к хостингу. Чтобы сайт на Drupal работал корректно, есть необходимость использовать поддержку PHP от 5.6, MySQL от 5.0, PostgreSQL от версии 8.3 и выше, от 500 мегабайт оперативной памяти, а также на жестком диске иметь достаточно свободного места. – Инструменты SEO, которые встроены в CMS, являются неудобными. Чтобы решить проблему, необходимо установить специальные модули. Например, Drupal дублирует страницы. Для устранения этого, необходимо установить и настроить соответствующий модуль. – Новичкам достаточно сложно устанавливать модули. Для это надо использовать FTP. Кроме этого, многие модули могут работать только во взаимосвязи между собой – для получения одной функции может понадобится установить еще два модуля. – Техническая поддержка отсутствует. Неопытным пользователям это проблематично – нужно будет самостоятельно решать возникающие трудности.

Приложение И

Код модуля теста

```
class AnketaCreator {
    public function delete_anketa($anketa_id, $anketa_name)
    {
        global $mlwAnketaMasterNext;
        global $wpdb;
        $results = $wpdb->update(
            $wpdb->prefix . "mlw_anketi",
            array(
                'deleted' => 1
            ),
            array( 'anketa_id' => $anketa_id ),
            array(
                '%d'
            ),
            array( '%d' )
        );
        $delete_question_results = $wpdb->update(
            $wpdb->prefix . "mlw_questions",
            array(
                'deleted' => 1
            ),
            array( 'anketa_id' => $anketa_id ),
            array(
                '%d'
            ),
            array( '%d' )
        );
        if ($results != false)
        {
            $my_query = new WP_Query( array('post_type' => 'ciman_anketa', 'meta_key' => 'anketa_id',
            'meta_value' => $anketa_id ) );
            if( $my_query->have_posts() )
            {
                while( $my_query->have_posts() )
                {
                    $my_query->the_post();
                    $my_post = array(
                        'ID' => get_the_ID(),
                        'post_status' => 'trash'
                    );
                    wp_update_post( $my_post );
                }
            }
            wp_reset_postdata();
            $mlwAnketaMasterNext->alertManager->newAlert__( 'Ваша анкета была успешно
```

```
удалена.', 'anketa-master-next'), 'success');
    $mlwAnketaMasterNext->audit_manager->new_audit( "Анкета был удалена: $anketa_name"
);
}
else
{
    $mlwAnketaMasterNext->alertManager->newAlert(sprintf(__('Произошла ошибка.
Пожалуйста, свяжитесь с разработчиком. Код ошибки:%s', 'anketa-master-next'), '0002'),
'error');
    $mlwAnketaMasterNext->log_manager->add("Error 0002", $wpdb->last_error.' from '.$wpdb-
>last_query, 0, 'error');
}
```

Приложение К

Код модуля вопросов

```
class CIMAN_Questions {
    private static function create_save_question( $data, $answers, $settings, $is_creating =
true ) {
    global $wpdb;

    $defaults = array(
        'anketa_id' => 0,
        'type'      => '0',
        'name'      => "",
        'answer_info' => "",
        'comments' => '1',
        'hint'      => "",
        'order'     => 1,
        'category'  => "",
    );
    $data = wp_parse_args( $data, $defaults );

    $defaults = array(
        'required' => 1,
    );
    $settings = wp_parse_args( $settings, $defaults );

    foreach ( $answers as $key => $answer ) {
        $answers[ $key ] = array(
            htmlspecialchars( $answer[0], ENT_QUOTES ),
            floatval( $answer[1] ),
            intval( $answer[2] ),
        );
    }

    $values = array(
        'anketa_id'      => intval( $data['anketa_id'] ),
        'question_name' => trim( preg_replace( '/\s+/', ' ', htmlspecialchars( nl2br(
wp_kses_post( $data['name'] ) ), ENT_QUOTES ) ) ),
        'answer_array'  => serialize( $answers ),
        'question_answer_info' => htmlspecialchars( $data['answer_info'], ENT_QUOTES ),
        'comments'      => htmlspecialchars( $data['comments'], ENT_QUOTES ),
        'hints'         => htmlspecialchars( $data['hint'], ENT_QUOTES ),
        'question_order' => intval( $data['order'] ),
        'question_type_new' => sanitize_text_field( $data['type'] ),
        'question_settings' => serialize( $settings ),
        'category'      => sanitize_text_field( $data['category'] ),
        'deleted'       => 0,
    );
}
```



```

);

$types = array(
    '%d',
    '%s',
    '%s',
    '%s',
    '%d',
    '%s',
    '%d',
    '%s',
    '%s',
    '%s',
    '%d',
);

if ( $is_creating ) {
    $results = $wpdb->insert(
        $wpdb->prefix . 'mlw_questions',
        $values,
        $types
    );
} else {
    $results = $wpdb->update(
        $wpdb->prefix . 'mlw_questions',
        $values,
        array( 'question_id' => intval( $data['ID'] ) ),
        $types,
        array( '%d' )
    );
}

if ( false === $results ) {
    $msg = $wpdb->last_error . ' from ' . $wpdb->last_query;
    $mlwAnketaMasterNext->log_manager->add( 'Error when creating/saving question', $msg,
0, 'error' );
    throw new Exception( $msg );
}

if ( $is_creating ) {
    return $wpdb->insert_id;
} else {
    return $data['ID'];
}
}
}

```

Приложение Л

Код модуля результатов

```
function ciman_generate_result_details() {
if ( ! current_user_can( 'moderate_comments' ) ) {
return;
}
global $mlwAnketaMasterNext;
wp_enqueue_script( 'math_jax',
//cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/mathjax/2.7.2/MathJax.js?config=TeX-MML-AM_CHTML' );
$active_tab = isset( $_GET[ 'tab' ] ) ? $_GET[ 'tab' ] : 'Результаты';
$tab_array = $mlwAnketaMasterNext->pluginHelper->get_results_tabs();
?>
<style>
.prettyprint {
width: 200px;
}
</style>
<div class="wrap">
<h2><?php _e('Результаты анкет', 'anketa-master-next'); ?></h2>
<h2 class="nav-tab-wrapper">
<?php
foreach( $tab_array as $tab ) {
$active_class = "";
if ( $active_tab == $tab['slug'] ) {
$active_class = 'nav-tab-active';
}
echo "<a href=\""?page=ciman_anketa_result_details&&result_id=" . intval(
$_GET["result_id"] ) . "&&tab=" . $tab['slug'] . "\" class=\"nav-tab $active_class\">" .
$tab['title'] . "</a>";
}
?>
</h2>
<style type="text/css">
.result-tab-content p{
font-size: 16px;
}
.qmn_question_answer b {
font-size: 18px;
margin-bottom: 0;
display: block;
}
.qmn_question_answer{
margin-bottom: 30px;
font-size: 16px;
line-height: 1.5;
}

```

```
</style>
<div class="result-tab-content">
<?php
    foreach( $tab_array as $tab ) {
        if ( $active_tab == $tab['slug'] ) {
            call_user_func( $tab['function'] );
        }
    }
?>
</div>
</div>
<?php
}
```

Приложение М

Код модуля настройки теста

```
function qmn_drop_down_display($id, $question, $answers)
{
    $question_display = "";
    global $mlwAnketaMasterNext;
    $required = $mlwAnketaMasterNext->pluginHelper->get_question_setting( $id, 'required' );
    if ( 0 == $required ) {
        $require_class = "cimanRequiredSelect";
    } else {
        $require_class = "";
    }

    $question_display .= ciman_question_title_func($question);
    $question_display .= "<select class='ciman_select $require_class' name='question".$id.">";
    $question_display .= "<option value='нет ответов'" . __('Выберите Ваш ответ','anketa-
master-next') . "</option>";
    if (is_array($answers))
    {
        $mlw_answer_total = 0;
        foreach($answers as $answer)
        {
            $mlw_answer_total++;
            if ($answer[0] != "")
            {
                $question_display .= "<option
value='".esc_attr($answer[0]).">".htmlspecialchars_decode($answer[0],
ENT_QUOTES)."</option>";
            }
        }
    }
    $question_display .= "</select>";
    return apply_filters('qmn_drop_down_display_front',$question_display,$id, $question,
$answers);
}
```

Приложение Н

Код модуля валидации

```
function ciman_validate_anketa_options() {  
  
    // Проверяет текущего пользователя.  
    if ( ! current_user_can( 'edit_posts' ) ) {  
        return;  
    }  
    global $wpdb;  
    global $mlwAnketaMasterNext;  
  
    //проверка доступа пользователя  
    $user = wp_get_current_user();  
    if ( in_array( 'author', (array) $user->roles ) ) {  
        $anketa_id = isset( $_GET['anketa_id'] ) ? intval( $_GET['anketa_id'] ) : 0;  
        $anketa_author_id = $wpdb->get_var( $wpdb->prepare( "SELECT anketa_author_id  
FROM { $wpdb->prefix }mlw_anketi WHERE anketa_id=%d AND anketa_author_id=%d  
LIMIT 1", $anketa_id, $user->ID ) );  
        if (!$anketa_author_id){  
            wp_die('Вам не разрешено редактировать эту анкету, вам нужен более высокий  
доступ!');  
        }  
    }  
}
```

Приложение II

Отчет проверка верности HTML-кода страниц сайта

1. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 12, column 3; to line 12, column 33

```
ed/" /><script type="text/javascript">wi
```

2. **Warning**: The `type` attribute for the `style` element is not needed and should be omitted.

From line 17, column 3; to line 17, column 25

```
script><style type="text/css">img.w
```

3. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 35, column 1; to line 35, column 103

```
= 'all' /><script type='text/javascript' src='http://max.ciman.localhost/wp-  
includes/js/jquery/jquery.js?ver=1.12.4-wp'></scri
```

4. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 36, column 1; to line 36, column 111

```
</script><script type='text/javascript' src='http:// max.ciman.localhost /wp-  
includes/js/jquery/jquery-migrate.min.js?ver=1.4.1'></scri
```

5. **Warning**: The `type` attribute for the `style` element is not needed and should be omitted.

From line 45, column 1; to line 45, column 23

```
t=xml" /><style type="text/css">.recen
```

6. **Error**: Duplicate ID `primary-menu`.

From line 86, column 93; to line 86, column 127

```
ontainer"><ul id="primary-menu" class="menu"><li cl
```

7. **Warning**: The first occurrence of ID `primary-menu` was here.

From line 69, column 93; to line 69, column 127

```
ontainer"><ul id="primary-menu" class="menu"><li id
```

8. **Warning**: Section lacks heading. Consider using `h2`-`h6` elements to add identifying headings to all sections.

From line 104, column 31; to line 104, column 138

```
tent"> <section id="portfolio-section" class="portfolio wow fadeInUp" data-wow-  
duration="1s" data-wow-delay="0.3s">↵
```

9. **Warning**: Section lacks heading. Consider using `h2`-`h6` elements to add identifying headings to all sections.

From line 112, column 4; to line 112, column 110

```
ction>↵ <section id="blog-section" class="blog-section wow fadeInUp" data-  
wow-duration="1s" data-wow-delay="0.3s">↵
```

10. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 142, column 5; to line 142, column 117

```
e -->↵ <script type='text/javascript' src='http:// max.ciman.localhost /wp-  
content/themes/rara-business/js/all.min.js?ver=5.6.3'></scri
```

11. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 143, column 1; to line 143, column 118

```
</script>↔<script type='text/javascript' src='http:// max.ciman.localhost /wp-content/themes/rara-business/js/v4-shims.min.js?ver=5.6.3'></scri
```

12. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 144, column 1; to line 144, column 113

```
</script>↔<script type='text/javascript' src='http:// max.ciman.localhost /wp-content/themes/rara-business/js/wow.min.js?ver=1.1.8'></scri
```

13. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 145, column 1; to line 145, column 31

```
</script>↔<script type='text/javascript'>↔/* <!
```

14. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 150, column 1; to line 150, column 116

```
</script>↔<script type='text/javascript' src='http:// max.ciman.localhost /wp-content/themes/rara-business/js/custom.min.js?ver=1.1.8'></scri
```

15. **Warning**: The `type` attribute is unnecessary for JavaScript resources.

From line 151, column 1; to line 151, column 98

```
</script>↔<script type='text/javascript' src='http:// max.ciman.localhost /wp-includes/js/wp-embed.min.js?ver=5.4.1'></scri
```