

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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»  
(наименование кафедры полностью)

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

Бизнес-информатика  
(направленность (профиль))

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: «Разработка автоматизированной системы профорientационного тестирования в  
IT сфере»

Обучающийся

А.И. Сологуб

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент, О.М. Гущина

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

## Аннотация

В выпускной квалификационной работе (ВКР) на тему: «Разработка автоматизированной системы профориентационного тестирования в IT-сфере» - 76 страниц основного текста, 11 таблиц, 31 рисунок, 25 библиографических источника, 1 приложение.

Ключевые слова: профориентационное тестирование, веб-приложение, информационная система, php.

Объект исследования: бюджетное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения» (БУ «Югорский КЦСОН»).

Предметом исследования является разработка автоматизированной системы профориентационного тестирования».

ВКР содержит: введение, 3 главы, заключение и приложение.

Во введении описывается разработка подсистемы, которая определяет организованность данных в базах таким образом, чтобы они могли адекватно отображать изменяющийся мир и соответствовать информационным потребностям пользователей, тем самым освобождая сотрудников организации от рутинной работы.

Первая глава посвящена анализу предметной области учреждения - заказчика БУ «Югорский КЦСОН» – IT отдела и концепция IT-проекта автоматизации бизнес-процесса «Проведение профориентационного тестирования». Представлен анализ методик профориентационного тестирования и профориентационных систем. Обоснован выбор средств разработки информационной системы профориентационного тестирования.

Во второй главе описан процесс настройки программного окружения необходимый для разработки информационной системы, процесс разработки информационной системы, включая все его этапы, а также произведен анализ потенциальных рисков, возникающих в процессе разработки и эксплуатации, и представлены соответствующие рекомендации по их устранению.

В третьей главе была выполнена оценка экономической эффективности программного продукта. Создание информационной системы требует не только значительных финансовых ресурсов, но и тщательного контроля за качеством выполняемых работ. Необходимо учитывать не только текущие затраты, но и возможные будущие расходы на поддержку и обновление системы. Успешная реализация проекта возможна только при активном сотрудничестве всех участников процесса — от аналитиков до разработчиков.

В заключении представлены основные выводы, раскрывающие особенности внедрения проекта в опытную и промышленную эксплуатацию в рассматриваемом учреждении. Прежде всего, необходимо отметить, что успешное внедрение требует тщательной подготовки на всех этапах — от начального анализа потребностей до окончательной оценки результатов. Важным аспектом является создание четкой стратегии, которая включает в себя не только технические, но и организационные меры, направленные на минимизацию рисков и оптимизацию процессов.

Приложение содержит 400 строк основных модулей на выбранном языке программирования РНР.

## Оглавление

Введение.....	6
Глава 1 Анализ предметной области для разработки программного обеспечения.....	9
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области и учреждения. Анализ деятельности «Как есть» .....	9
1.1.1 Характеристика предприятия и его деятельности.....	9
1.1.2 Организационная структура БУ «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения» .....	13
1.1.3 Программная и техническая архитектура ИС учреждения... ..	16
1.2 Концепция IT-проекта автоматизации бизнес-процесса «Проведение профориентационного тестирования» .....	19
1.3 Обоснования необходимости использования вычислительной техники для решения задачи.....	25
1.4 Анализ методик профориентационного тестирования прототипа информационной системы .....	28
1.5 Анализ существующих разработок для автоматизации задачи .....	29
1.6 Моделирование информационной системы профориентационного тестирования.....	33
1.6.1 Модель «Как будет» .....	34
1.6.2 Модель взаимодействия пользователя с информационной системой.....	35
1.6.4 Модель «сущность-связь» (ER-модель) .....	39
1.7 Сравнительный анализ и выбор средств разработки веб-приложения «ПрофТест Югорский КЦСОН» .....	41
1.7.1 Выбор системы управления базами данных .....	41
1.7.2 Выбор языков программирования .....	43
Глава 2 Разработка программного обеспечения .....	47
2.1 Настройка среды разработки .....	47
2.2 Разработка базы данных.....	50

2.3 Разработка Веб-приложения.....	52
2.4 Тестирование работы Веб-приложения.....	54
Глава 3 Оценка экономической эффективности разработки и внедрения информационной системы .....	58
3.1 Капитальные затраты.....	58
3.1.1 Затраты на проектирование .....	59
3.1.2 Расчёт капитальных затрат .....	63
3.2 Расчёт эксплуатационных затрат .....	65
3.3 Совокупная стоимость владения системой .....	68
3.4 Оценка рисков реализации проекта .....	69
Заключение .....	72
Список используемой литературы .....	74
Приложение А Листинг программного кода.....	77

## Введение

Ключевым для успешного функционирования организации на рыночной арене является ее способность конкурировать с другими участниками, что в значительной степени зависит от гармоничной кооперации между руководящими органами и исполняющими подразделениями.

Абсолютно недостаточно основываться исключительно на разработанных стратегиях, внутреннее взаимодействие, качественной организации управленческой деятельности и эффективном распоряжении ресурсами. В динамичной деловой сфере возникает неизбежное понижение результативности операционных процессов со временем, что подразумевает неотложную потребность в новаторских подходах. С целью поддержания высокого статуса на рынке, ведущие корпорации акцентируют усилия на инновациях и управлении их разработкой.

Требования и предпочтения потребителей товаров и услуг непрестанно эволюционируют, вынуждая организации не только встречать, но и превышать ожидания в сфере своего влияния. Это приводит к неотложной необходимости непрерывно усовершенствования методологий производства и управленческих практик.

В современных условиях динамического управленческого ландшафта и растущих технологических вызовов, обусловлена неотложность применения автоматизированных систем для организации информационных структур. С целью повышения эффективности и надежности информационных компонентов, неизбежно происходит обновление и усовершенствование самых распространенных методов и подходов, включая взаимную интеграцию моделей и алгоритмов. Таким образом, актуализируется тематика проводимого исследования, подчеркивая не только ее значимость, но и широкую значимость в рамках современного информационного общества.

Благодаря однородности структуры и сходству управленческих бизнес-процессов возможно и целесообразно внедрять автоматизированные типовые

решения для их оптимизации. Внедрение данных решений способствует повышению эффективности, облегчает задачи и содействует улучшению качества управленческих и исполнительных функций.

В сфере ИТ аттестация персонала обусловлена необходимостью выявления профессиональных навыков для последующего использования в рамках информационных систем (ИС). Разработка ИС включает в себя адаптацию типового решения с полным спектром функционала путем отбора только необходимых для поддержки существующего бизнес-процесса HR. Таким образом, оптимизация структуры HR требует оценки их текущей эффективности и применение метода исключения для детализации нужных функций ИС в соответствии с корпоративными операциями.

В процессе организации единого механизма управления диверсифицированными хозяйственными операциями возникают определённые трудности, которые коренятся в необходимости интеграции неоднородных процедур в рамках всесторонней системы. Такая система обязана взять на себя функции мониторинга и регулирования по всему спектру бизнес-активностей.

Учитывая реалии действующей системы, которая является частично автоматизированной, полная и немедленная трансформация в рамках новой стадии осуществления процессов представляется недостижимой. Отдельный подход к разрешению специфических задач является неизбежным.

Рост материальных ресурсов и времени, вкладываемого в процесс профессиональной диагностики и аттестации кадров, отрицательно отражается на качестве реализуемых бизнес-операций. Крайняя важность присваивается задаче автоматизации упомянутых процедур, поскольку она является главной внутри данного контекста. Фрагментирование данных, содержащих информацию о сотрудниках в разнородных таблицах, их структурного разнообразия и организационной несогласованности создаёт препятствия для целостного восприятия и синтеза сведений.

Предметом исследования является проектирование и разработка ИС

профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников.

Объектом исследования является Отделение информационно-аналитической работы БУ «Югорский КЦСОН».

Целью данного исследования является разработка ИС профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников ИТ-сферы. Для достижения цели, требуется решить комплекс задач:

- анализ деятельности рассматриваемой компании;
- выявление проблемных моментов;
- обоснование необходимости автоматизации;
- разработка базы данных и приложения для работы с ней;
- расчет экономических показателей проекта.

В процессе решения данных задач проведены исследования с применением совокупности методов и способов научного познания.

Применение системно-структурного метода обеспечило детализированный анализ программно-технической инфраструктуры, что имело решающее значение для оценки адаптивности проектируемого программного обеспечения. В этом контексте осуществлялось прогностическое изыскание потенциальных организационных трансформаций, несоответствий и прогрессирующих HR-динамик в структуре организации. Аналитический инструментарий, включая факторный разбор, оценочное прогнозирование и анализ финансовых показателей эффективности, был интегрирован в разработку проектного решения. Обстоятельный факторный разбор информационно-технической карты организации предлагал методологическую канву для нашего исследования.

При помощи абстрактно-логического метода были разработаны теоретические базы для внедрения системы профориентационного тестирования в контексте всей автоматизированной среды БУ «Югорский КЦСОН». Этот подход способствовал также выявлению ключевых характеристик процессов и событий, сопровождающих автоматизацию бизнес-операций указанного типа.

## **Глава 1 Анализ предметной области для разработки программного обеспечения**

### **1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области и учреждения. Анализ деятельности «Как есть»**

#### **1.1.1 Характеристика предприятия и его деятельности**

Государственное учреждение «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения», расположенное на улице 40 Лет Победы, дом 3а в городе Югорск, было зарегистрировано 28 ноября 2002 года. Регистрационные функции осуществляла Инспекция Федеральной Налоговой Службы Сургутского района, которая является частью Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Венера Николаевна Добрынкина назначена на должность директора данной организации. Основным видом деятельности является предоставление социальных услуг без обеспечения проживания престарелым и инвалидам, зарегистрированы 3 дополнительных вида деятельности [11]. Учреждению присвоены ИНН 8622008112, ОГРН 1028601845568, ОКПО 55454509 (таблица 1).

Таблица 1 – Виды деятельности БУ «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения»

Код	Вид деятельности
88.10	Предоставление социальных услуг без обеспечения проживания престарелым и инвалидам
85.41.91	Деятельность по организации отдыха детей и их оздоровления
88.99	Предоставление прочих социальных услуг без обеспечения проживания, не включенных в другие группировки
88.91	Предоставление услуг по дневному уходу за детьми

Цель деятельности учреждения – удовлетворение потребностей населения Ханты-Мансийского автономного округа - Югры в социальных услугах. Граждане, отнесенные к группе потребителей соцуслуг,

определяются статусом лиц, испытывающих потребность в социальной поддержке. Штатная численность работников учреждения – 93,5 штатных единицы. В соответствии с распоряжением, изданным Главой Югорска под номером 691 датированным 03.11.2000 г., было образовано муниципальное учреждение, известное как «Центр социального обслуживания населения». Ежегодно 03 ноября в институте празднуется особенная дата: день его основания.

В основе работы центра – предоставление социальных услуг различным категориям граждан. В его структуре пять отделений: обслуживание населения старшего возраста и людей с ограниченными возможностями на дому, дневное отделение для той же категории населения, специализированный дом для социальных нужд, а также отдел для временного пребывания вышеупомянутых групп населения. Отмечая своё зарождение еще в 1987 году, когда в поселке Комсомольском (впоследствии переименованном в Югорск), был запущен филиал социальной защиты под эгидой Советского районного комитета.

Муниципальное учреждение, известное с 2001 года как «Центр социального обслуживания населения», прошло множество этапов эволюции и расширения своих функций. Изначально его деятельность концентрировалась на оказании услуг старшему поколению и лицам с ограниченными возможностями. Однако со временем, остро стали вставать вопросы помощи семьям и детям, столкнувшимся с проблематичными жизненными обстоятельствами.

С учетом этих потребностей центр расширил спектр своих функций, введя отдел социальной поддержки для семей, молодых людей и детей, а также организационно-методическое отделение. Такие изменения привели к переименованию учреждения в 2004 году – теперь оно носило название «Комплексный центр социального обслуживания населения».

Наступление 2006 года ознаменовалось значительным шагом в развитии центра. Внедрение новых служб в его структуру включило в себя отдел

социально-медицинского обслуживания, который оказывал услуги на дому для пожилых и инвалидов, а также отдел дневного пребывания для молодых инвалидов. Это обеспечило более комплексный и целостный подход к социальной поддержке различных категорий граждан.

Согласно указанию Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, принятому 1 июня 2005 года под номером 226-рп, муниципальная организация, носившая название «Комплексный центр социального обслуживания населения», претерпела процесс переименования и получила новое официальное наименование – учреждение социального обслуживания автономного округа Ханты-Мансийск – Югры «Сфера». Переход к новой структуре организации был дополнительно укреплён изменениями в уставе, одобренными в 2012 году распоряжением Департамента по управлению государственным имуществом округа, ознаменованным документом № 06-20/12-0 от 16 января того же года. В результате этого изменения, «Комплексный центр социального обслуживания населения Сфера» был трансформирован в бюджетное учреждение, подтверждающее его глубокую интеграцию в систему социальных служб региона Югра.

Завершён этап прогрессивной трансформации государственных учреждений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, согласно указу № 112-рп от 22 марта 2013 года, относящемуся к реорганизации и изменениям в приложении предшествующего распоряжения № 436-рп, датированного 13 июля 2012 года. Отмечается интеграция учреждения социальной направленности «Центр социальной помощи семье и детям Доверие» в рамках указанной реорганизации. Последующим значимым шагом стало внесение организации в Реестр поставщиков социальных услуг региона в 2014 году, обозначающее расширение клиентов учреждения в соответствии с нормативными актами автономного округа.

В соответствии с Распоряжением № 13-Р-140 от 06.02.2018, изданным Департаментом по управлению государственным имуществом Ханты-

Мансийского автономного округа, произошла трансформация наименования учреждения. Бюджетная организация «Комплексный центр социального обслуживания населения Сфера» получила новое наименование - «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения». Это событие последовало за инициативой 2017 года, когда был открыт новый объект, предназначенный для граждан преклонного возраста и лиц с ограниченными физическими возможностями. Структура новоиспечённого здания проектировалась в строгом соответствии с актуальными стандартами доступности, что позволяло обеспечить беспрепятственное перемещение как для инвалидов, так и для людей, испытывающих трудности с подвижностью.

Путём распоряжения №512-р, выпущенного в мае 2020 года Департаментом социального развития Югры, произошли корректировки в предварительный приказ №177-р, датированный февралём того же года. Эти корректировки предусматривали становление Ресурсного центра на базе учреждения, с основной задачей оказания социального сопровождения индивидам, активно участвующим в программе социальной адаптации через социальные контракты. Несмотря на двадцатилетний период трансформации в структуре упомянутого центра, принцип своевременного и эффективного оказания помощи лицам, испытывающим потребность в ней, остался неизменным.

«Югорский комплексный центр социального обслуживания населения» Бюджетного Учреждения зарекомендовал себя как ведущий центр по апробации современных методик и технологий, целью которых является предоставление качественных социальных услуг гражданам, столкнувшимся с нуждой в таковых. Учреждение, расширяя горизонты инновационных подходов, систематически обогащает свою практику новейшими разработками в данной сфере. Знаковое значение имеет разработанная здесь институциональная структура, куда входит комплексная система помощи, охватывающая множество аспектов жизни граждан и их семей с детьми из разных социальных слоев. Эта система ставит своей задачей максимальное

удовлетворение запросов, нуждающихся в социальном обеспечении и поддержке, что, безусловно, способствует эффективности и полноте решений социально значимых задач на современном этапе.

### 1.1.2 Организационная структура БУ «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения»

Представленная на рисунке 1 организационная структура учреждения отличается линейно-функциональной формой. Ключевыми преимуществами данной модели являются, во-первых, профессионализм и экспертиза функциональных менеджеров, предоставляющих возможности для развития карьеры. Во-вторых, она способствует оптимизации расходования ресурсов. В-третьих, обеспечивается детальный контроль над всеми процессами как внутри отделов, так и на уровне индивидуальных исполнителей. Последнее, но не менее важное - достигается повышенная координация в рамках функциональных подразделений.

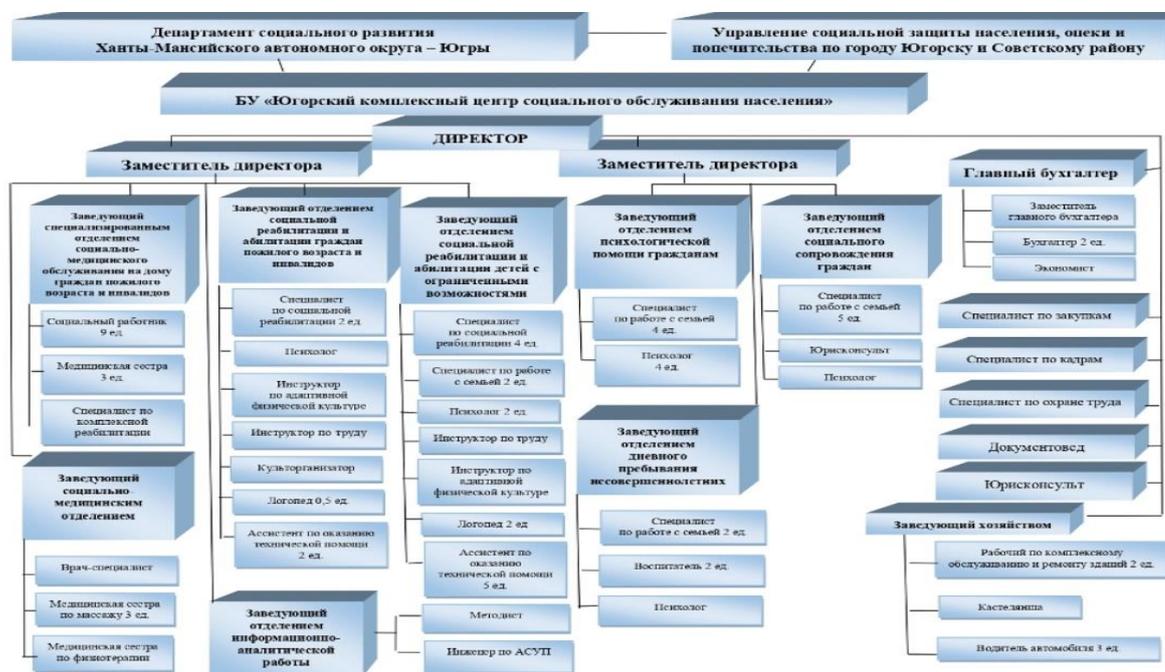


Рисунок 1 - Организационная структура БУ «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения»

В рамках линейно-функциональной модели управления намечены существенные недочеты: функциональные начальники ограничивают свою заинтересованность лишь личными результатами, игнорируя коллективные достижения, за которые прямую ответственность несет только верховная управленческая эшелон. Взаимодействие меж отделами чревато трудностями, создающими барьеры на пути эффективного сотрудничества. Процедурный процесс утверждения ключевых решений носит затянутый характер, что роняет адаптивность компании и замедляет ее реакцию на переменчивую конъюнктуру рынка. А при возникновении проблематики, определение фигурантов, способных представить отчетность и взять на себя ответственность, заканчивается сложностями.

Следуя обозначенным ориентирам научной текстовой подачи, проанализируем задачи и ответственности, возлагаемые на персонал подразделения, которое занимается социально-медицинским обслуживанием населения преимущественно преклонного возраста и людей, испытывающих трудности в самообслуживании. Профессиональное предназначение этого отделения - обеспечение условий для возможного удлинения периода самостоятельного проживания в знакомом окружении клиентов, чьи физические способности ограничены, путем предоставления помощи, направленной на сохранение социального и психологического благополучия.

Сотрудники данного отделения выезжают к обслуживаемым лицам дабы оказать ряд услуг, включая, но не ограничиваясь следующим:

- аквизиции, доставки питательных продуктов, предметов первой необходимости и фармацевтических средств.
- помочь с получением и выбором средств, способствующих реабилитации, также упоминаемых как ТСР.
- транспортировка одежды и обуви в пункты стиральных и ремонтных услуг.
- взаимодействие с учреждениями, отвечающими за проведение оплат коммунальных услуг, и услуги связи.

- организация и контроль ухода, слежение за здоровьем пациентов.
- поддержка в процессах кулинарии и приема пищи.
- консультации и ассистирование в легализации разнообразных официальных формальностей, восстановлении документов.

В концептуальном плане, описанные операции направлены на улучшение качества бытия целевой категории людей, уменьшение вынужденной изоляции и продление периода их самостоятельного физического присутствия в социуме.

Специализированное отделение по восстановительной поддержке юных лиц с инвалидностью реализует комплексное содействие, начиная с психообразовательной трансформации индивидуального прогресса подопечных. Профессионалы – педагоги и психологи, дефектологи, логопеды, специалисты дополнительного образования и музыкальные наставники – направляют свою деятельность на проведение коррекционно-стимулирующих мероприятий, а также на индивидуальные и коллективные занятия согласно специфике нужд каждого ребенка.

Инструментально-техническим способом реабилитации служат занятия, пронизанные творчеством – орнаментальное рисование, моделирование из глины, создание аппликаций, – стимулирующие творческие способности и мелкую моторику. Практика реабилитации не ограничивается стенами центра: обучающие занятия продолжаются на дому для тех малышей, что страдают комплексными нарушениями развития.

Интеграция в социальную среду подкрепляется за счет когнитивных экспедиций – экскурсий с развлекательным и образовательным потенциалом, посещений дельфинариев, океанариумов, планетариев и подобных учреждений. Регулярно устраиваемые праздничные мероприятия для детей и их семей способствуют социализации и предоставляют радостные моменты совместного времяпровождения.

Консультативная поддержка предоставляется семьям по воспитательному процессу, способам продления реабилитационного процесса

в домашней обстановке. Помимо этого, родители могут получить сведения о социальных правах, пенсионном и жилищном праве, а также инструкции про процесс получения технических средств реабилитации. Летний оздоровительный отдых становится доступнее благодаря помощи в оформлении необходимых путевок для семей с детьми-инвалидами.

### 1.1.3 Программная и техническая архитектура ИС учреждения

В интересах БУ «Югорский КЦСОН», был проведен анализ комплектации технической инфраструктуры. Изучена комплексная система из двух серверов, общим числом пятьдесят восемь компьютерных станций, коммуникационный канал, а также пятнадцать многофункциональных аппаратов, обладающих функционалом печати, сканирования и копирования. Сопровождающие компоненты включают в себя два отдельных принтера, пару точек беспроводного доступа Wi-Fi, единичный модем Yota с возможностями беспроводной связи и один аппарат факсимильной связи.

Подробная спецификация данных элементов инфраструктуры была отражена в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики оборудования

Наименование оборудования	Характеристики	Цель применения
ПК	Процессор: Pentium Core 2 Duo 2,4 ГГц; ОЗУ: 2 Гб; ЖД: 320 Гб	Требуется для работы сотрудников
Коммутаторы	Cisco 3750	Для каждого структурного подразделения
Маршрутизаторы	DI-808HV	Для всей организации

Техническая архитектура организации покрывает все ее отделы, воплощаясь в компьютерных системах и схематически отображена на рисунке 2.

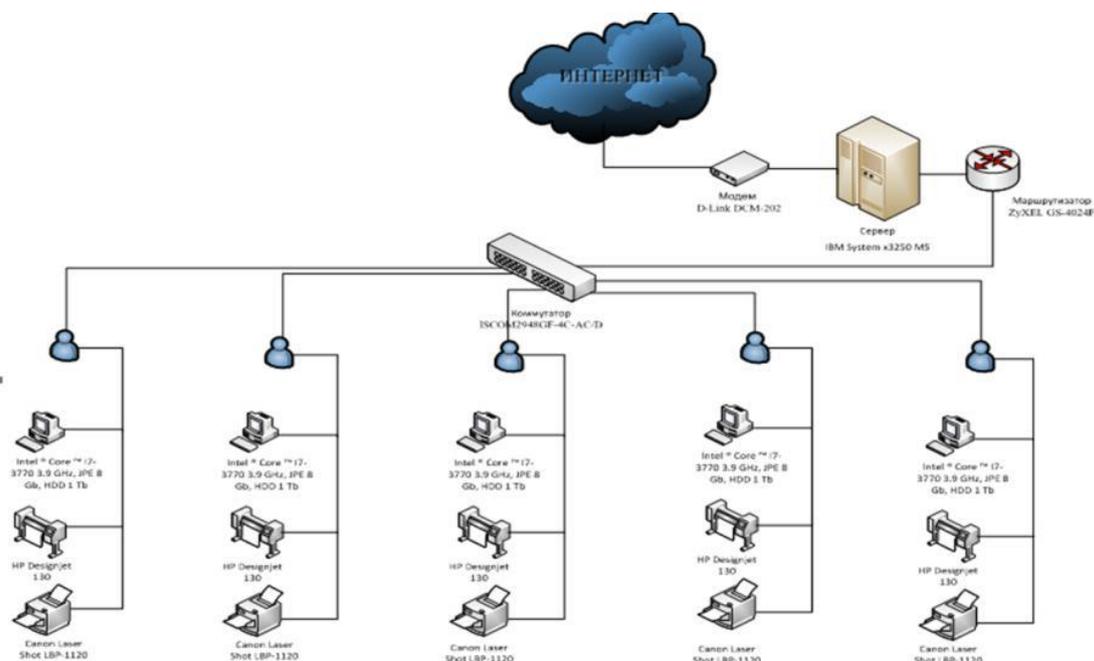


Рисунок 2 - Техническая архитектура БУ «Югорский КЦСОН»

В ее структуру вписываются серверные машины ETegro Hyperion RS120 G3, служащие аппаратным фундаментом. Операционная система Windows Server 2018 является директором операций для серверов, тогда как станции оперируют под эгидой Windows 10. Характеристики сервера представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики ETegro Hyperion RS120 G3

Периферийное устройство	Требуемая характеристика
Процессор	1 или 2 Intel Xeon 5xxx (до 8 ядер)
Системная шина	Intel QPI до 6.4GT/s
Максимальный объем памяти	48GB шестиканальной DDR3 ECC Reg, 6 слотов
Оптический накопитель	DVD/CD-RW
Максимальное количество дисков	2 SAS с горячей заменой
Емкость дисковой подсистемы	До 1.2TB SAS/ 4TB SATA
Сетевые интерфейсы	1x Intel Gigabit Ethernet 82574L 1x Intel Gigabit Ethernet 82567LM
Поддерживаемые ОС	Семейство Microsoft Windows® Server 2018 SuSE Linux Enterprise Server 11 Red Hat Enterprise Linux 5 Sun Solaris 10 FreeBSD 7, 8

Комплексное программное обеспечение, установленное на устройствах, входящих в состав технической архитектуры, формирует программную архитектуру информационной системы (ИС).

По итогам проведенного анализа технической и программной архитектуры компании было показано, что в существующей технологии используется оборудование, обеспечивающее возможности автоматизации обработки информации в компании, а также программное обеспечение, соответствующее должностным обязанностям специалистов. [16]

Бюджетное учреждение «Югорский КЦСОН» оперирует комплексом программ, в числе которых отмечает наличие «1С: Бухгалтерия», что служит инструментом для ведения бухгалтерского учета.

Для взаимодействия с налоговыми структурами применяется программный продукт под наименованием «Налогоплательщик», способный генерировать необходимую отчетность. Кроме того, «ПФР», ещё один программный элемент, упрощает подготовку документации для Пенсионного фонда. Основная схема, изображающая архитектуру информационной системы учреждения, отображена на рисунке 3.

Все вычислительные машины оборудованы регламентированным ассортиментом программных продуктов, а именно:

- мультитаскинговой платформой Windows 10;
- офисным комплектом MS Office 2016;
- системой обеспечения информационной безопасности Dr.Web 12 Enterprise Security Suite;
- веб-навигатором Mozilla Firefox; профессиональным инструментом работы с PDF-документами Adobe Acrobat 6.0 Professional;
- программой для автоматического переключения языков ввода Punto Switcher;
- электронной библиотекой законодательно-правовой информации «Консультант Плюс»;
- и программной платформой для виртуальных встреч Zoom.

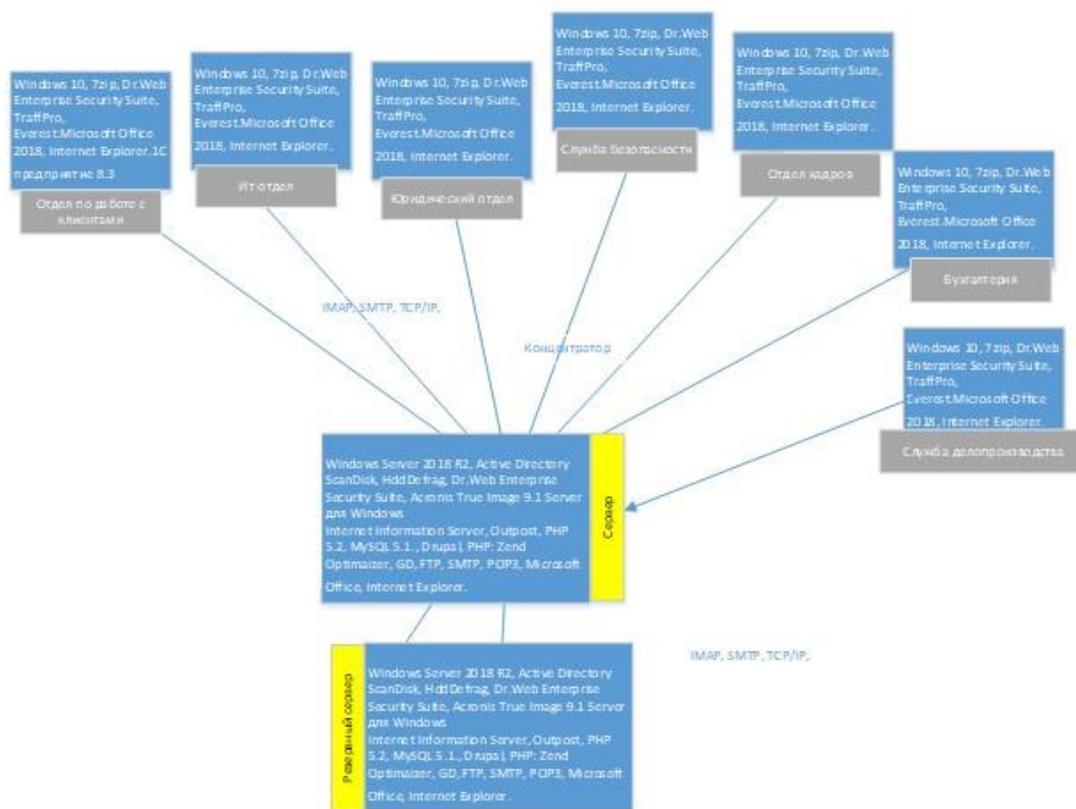


Рисунок 3 - Программная архитектура БУ «Югорский КЦСОН»

В данном параграфе автором рассмотрена программная и техническая архитектура БУ «Югорский КЦСОН», раскрывая ее многослойную структуру и ключевые компоненты. Этот анализ подчеркивает не только функциональное единство систем, но и их гармоничное взаимодействие.

## 1.2 Концепция IT-проекта автоматизации бизнес-процесса «Проведение профориентационного тестирования»

В рамках бакалаврской работы исследована деятельность Отдела информационно-аналитической работы, известного также как IT-подразделение, бюджетного учреждения «Югорский КЦСОН».

Работа заведующей отделением – совокупность сложных сервисных бизнес-процедур олицетворяет ключ к успешности HR структуры. Основа

достижения результативности заключается в поиске и отборе квалифицированных специалистов, удовлетворяющих строгим критериям. При этом, неотъемлемыми элементами процесса становятся системность и стандартизированный подход в его реализации.

Увеличение скорости каждой такой транзакции поиска и повышение качества выполнения являются приоритетной целью автоматизации основного бизнес-процесса.

На рисунке 4 приведена схема функционирующего бизнес – процесса профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения информационно-аналитической работы.

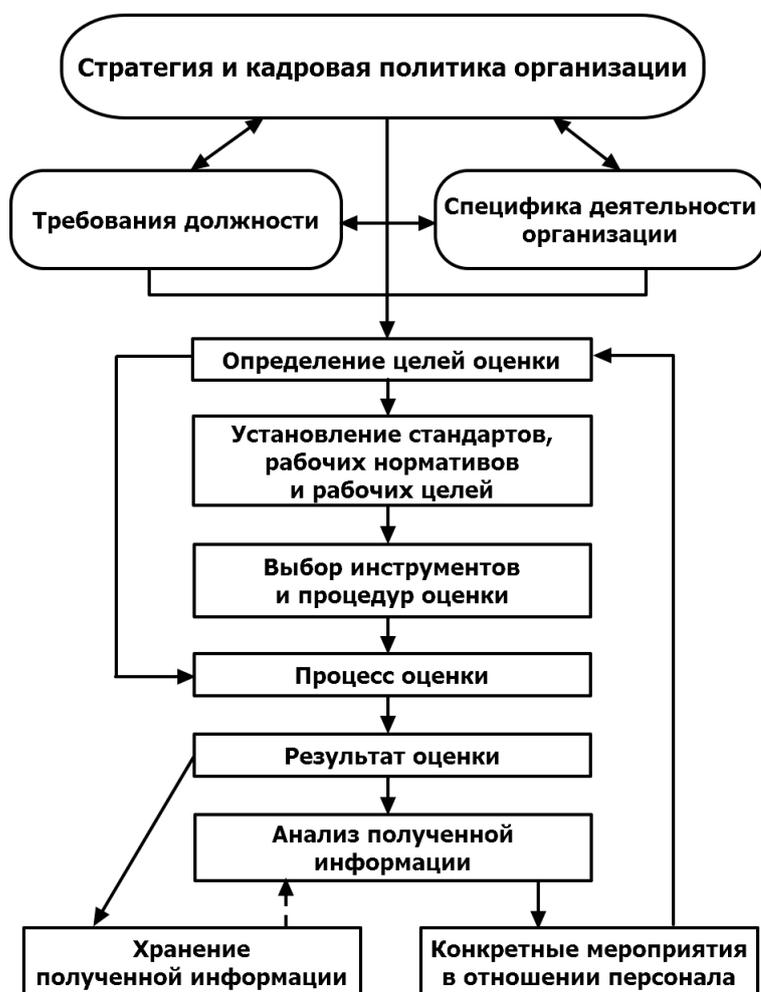


Рисунок 4 – Бизнес-процесс профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения информационно-аналитической работы

Владельцем бизнес-процесса обучения сотрудников является начальник отдела кадров. Структуру оценочного процесса определяют различные участники - от самих объектов оценки, то есть сотрудников, до руководителей функциональных направлений, которые занимаются согласованием расписания проведения аттестаций. Кроме того, ключевая роль отведена аттестационной комиссии, на чьи плечи возлагается обязанность вердикта на основании результата анализа проведенной оценки. [1]

Регулирование процесса обучения персонала устанавливается документами, к числу которых относятся: Положение об аттестационной комиссии, Регламент, определяющий процедуру профориентационного тестирования, а также Приказ о реализации аттестационных мероприятий в комплекте с необходимыми дополнениями. Кроме того, регламентирует этот процесс Положение об учебной программе. В структуре, изображенной на рисунке 5, предстает схематическое воплощение механизма профориентационного тестирования сотрудников, имеющего своей целью аттестационное оценивание.



Рисунок 5 – Структурная схема процесса профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников

Основываясь на схеме бизнес-процесса, ключевые роли отводятся следующим операциям: первоначально, шаг, на который укладывается определение цели оценки, несет решающее значение для формулировки задач, которые будут следовать. [3]

Затем, процедура уточнения стандартов и параметров оценки, а также установление соответствующих нормативов, предшествует отбору средств и методик для проведения оценки. Далее следует сам процесс диагностики, результаты которого обязаны быть подвергнуты тщательному анализу для интерпретации полученных данных.

Процедура оценки требует значительных ресурсов, выделяясь как наиболее рутинная и потребляющая много энергии. Эта операция зависит от беспристрастности, крайней дотошности, а также от алгебраической точности.

Диаграммы, отображающие контекст и детализацию AS IS, находятся на рисунках 6 и 7.

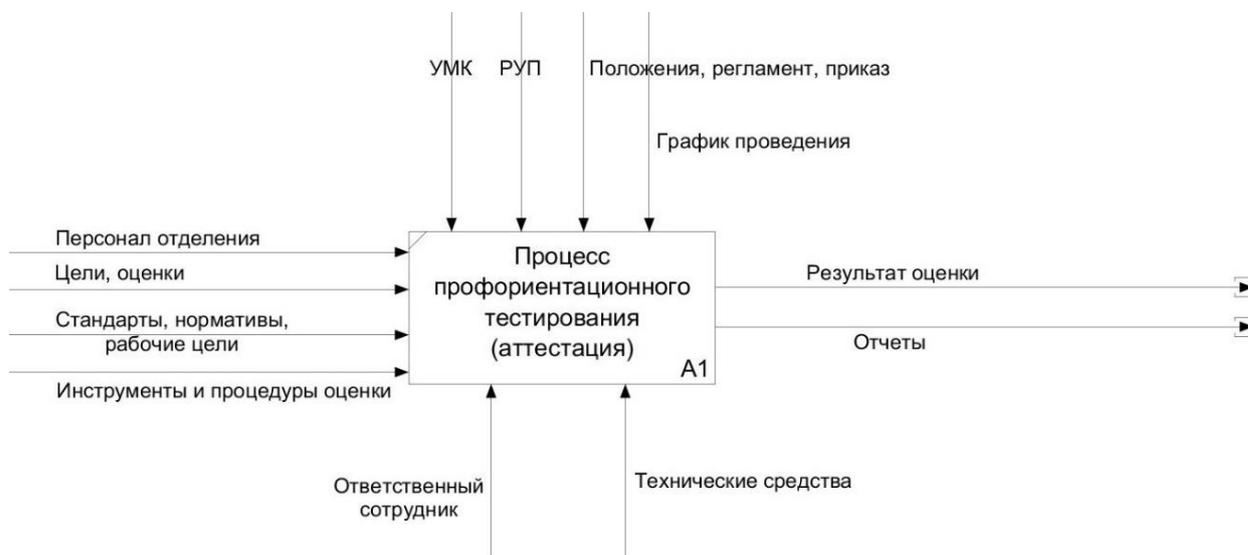


Рисунок 6 – Контекстная диаграмма процесса профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения AS IS

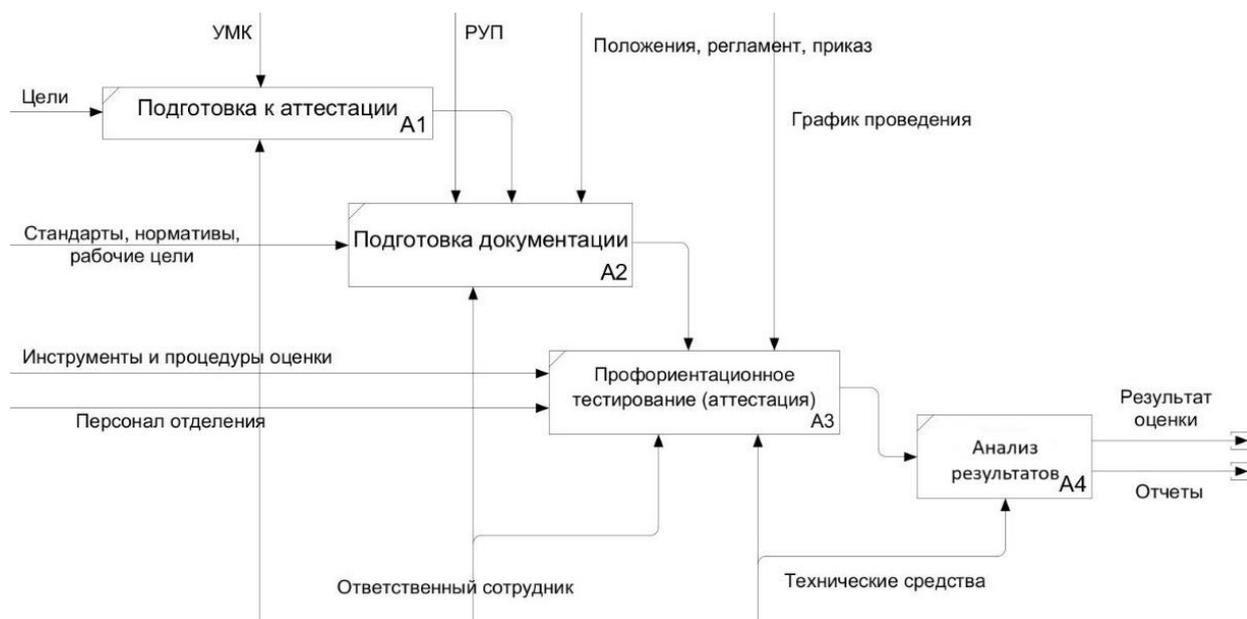


Рисунок 7 – Декомпозиция процесса профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения AS IS

По отношению к деятельности Отделения информационно-аналитической работы БУ «Югорский КЦСОН», критически важным является регулярное соби́рание статистики работы сотрудников. Эти данные, подвергнутые глубокому разбору, должны служить знаком, указывающим на области, в которых необходимо углубление и рост профессиональных способностей работников. Что же касается выбора методов и процедур оценки, профориентационное тестирование сотрудников отделения или их аттестация уже получили четкие контуры. [17]

Между тем, вопрос об электронизации и автоматизации аналитических процедур, направленных на обработку итогов данного тестирования, остается нерешенным. Ввиду присутствия частично автоматизированных систем радикальная смена на более интегрированный этап реализации не представляется допустимой. Стоит подчеркнуть, что унификация разнородных бизнес-процессов в рамках всепроникающей автоматизированной системы наталкивается на значительные препятствия, ведь каждое направление выступает под предметом тщательного контроля.

В рамках современной системы аттестации, задействованной при оценке персонала, наблюдаются сложности, порожденные применением устаревших процедур. Профориентационные тесты испытываются в ручном формате, что вносит немало неудобств в рабочий процесс. К примеру, требуется печатное распределение вопросов и бланков среди экзаменуемых, что подразумевает риск допуска ошибок при заполнении. Учитывая персональные различия во времени завершения тестирования, сотрудники ожидают оценку результатов после детального анализа проверяющими.

Члены аттестационного органа тратят значительные временные ресурсы на верификацию ответов и формирование заключений, причем результаты аттестации могут подвергаться влиянию взаимоотношений между оцениваемым и комиссией. Неумолима также угроза ошибок при ручном подсчете ответов, вдобавок, существует опасность того, что тестируемые могут не предъявить бланк с ответами. Завершающим шагом процесса становится запись данных индивидуальных тестов в единую информационную базу.

На рисунках 8 и 9 представлены контекстная диаграмма ТО-ВЕ и диаграмма-декомпозиции ТО-ВЕ.

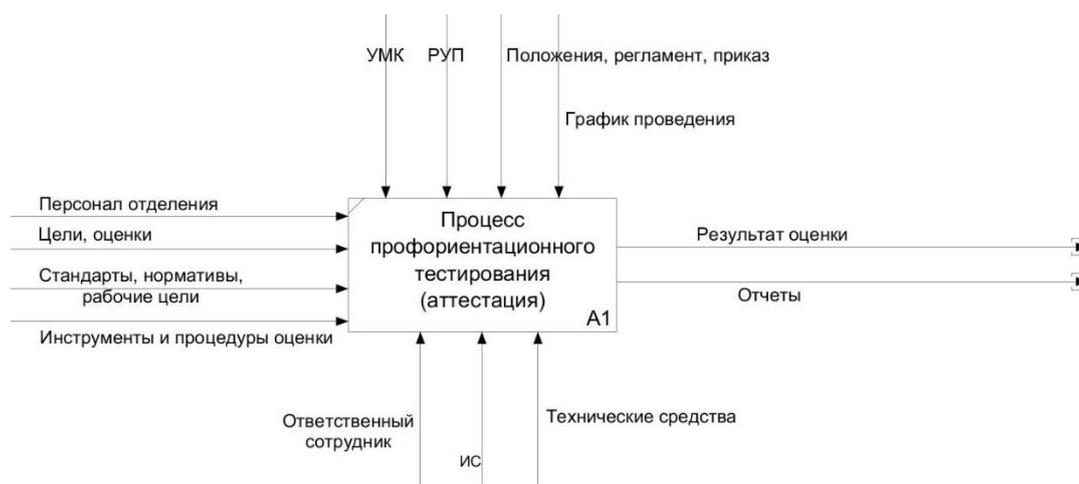


Рисунок 8 – Контекстная диаграмма процесса профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения ТО-ВЕ

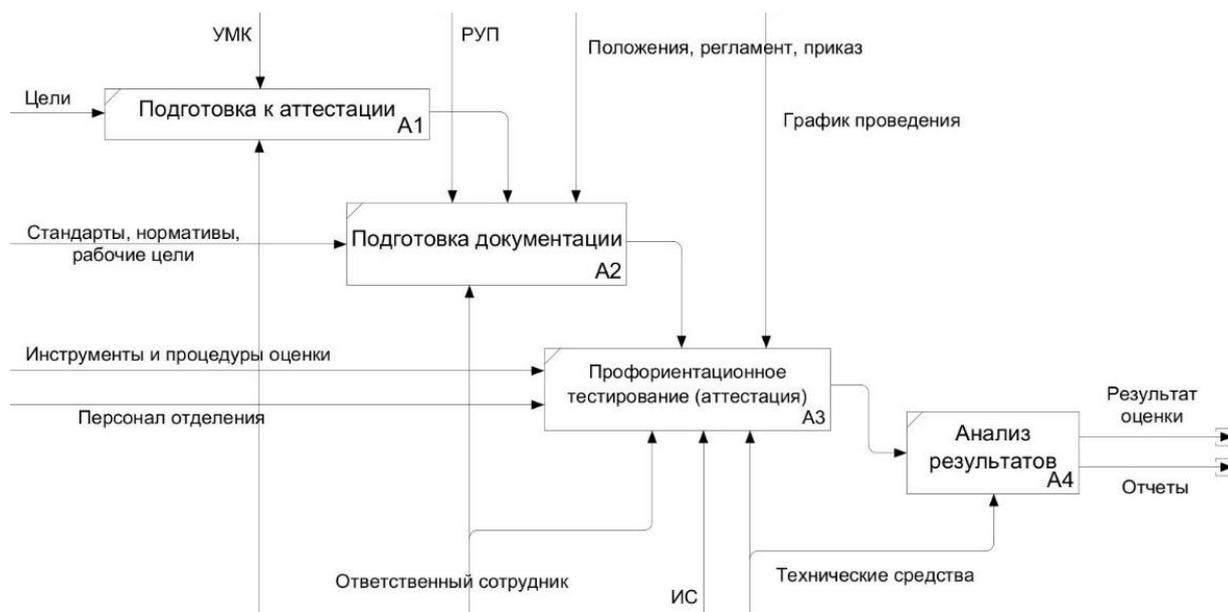


Рисунок 9 – Декомпозиция процесса профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения ТО-ВЕ

В параграфе автором рассмотрены задачи автоматизации в виде контекстных диаграмм и диаграмм декомпозиций, существующих бизнес-процессов предприятия-заказчика.

### 1.3 Обоснования необходимости использования вычислительной техники для решения задачи

Схема документооборота показывает процесс профориентационного тестирования (аттестации) сотрудников отделения по ролям (рисунок 10).

В таблице 4 указано, как временные и материальные издержки являются следствием отсутствия оптимизации на этапе подготовки и его необходимостью в целом. Очевидна существенная разница между временными характеристиками описанных процессов при автоматизации и при ее отсутствии.

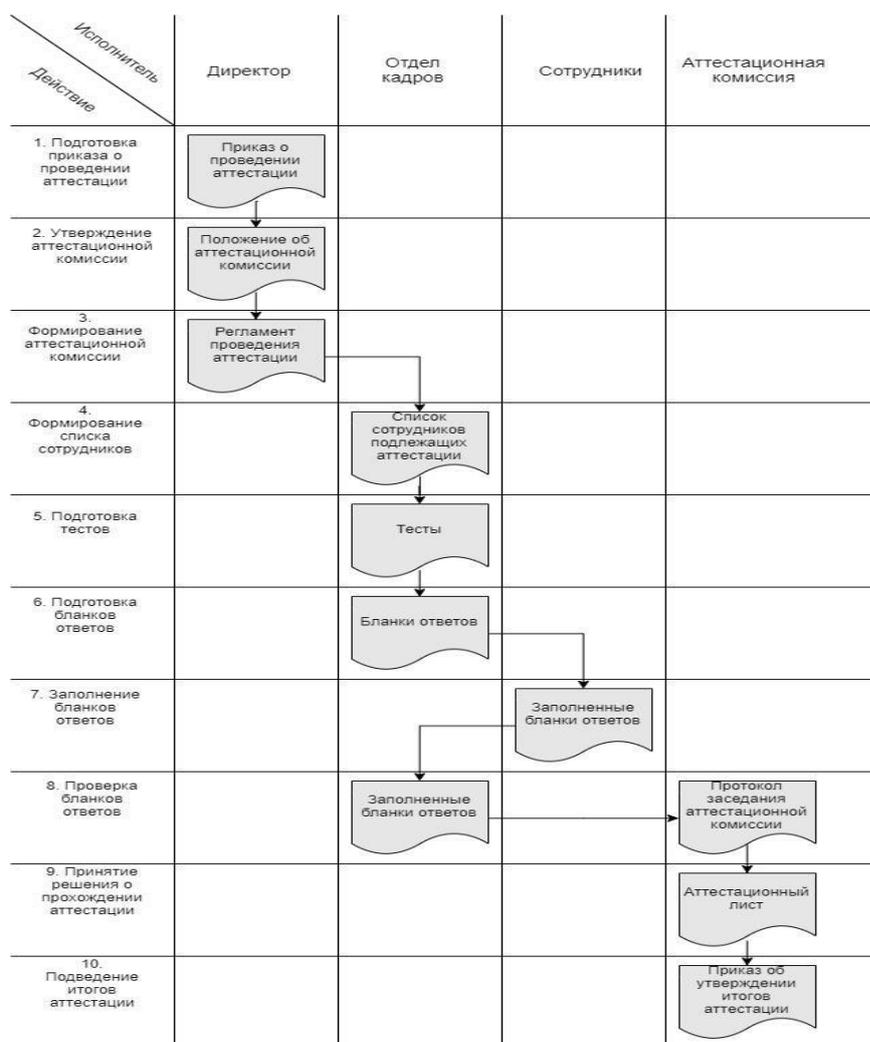


Рисунок 10 – Схема документооборота

Таблица 4 - Сравнительная характеристика процессов при автоматизации и при ее отсутствии

Действие	Среднее количество за рабочий день	Время, необходимое для выполнения одного действия, минут	Общее время, минут	Расхождение во временных затратах
Распечатка тестов и бланка ответа	10	3–5	30–50	27–47
Авторизация в программе	10	0,3	3	
Раздача тестов и бланка ответов	10	0,3	3	2
Открытие формы теста	10	0,1	1	
Сбор тестов и бланков ответов	10	0,3	3	2,9

Продолжение таблицы 4

Действие	Среднее количество за рабочий день	Время, необходимое для выполнения одного действия, минут	Общее время, минут	Расхождение во временных затратах
Обращение и запись в базе	10	0,01	0,1	
Ручная обработка результатов	10	5–10	50–100	49,9–99,9
Автоматическая обработка результатов	10	0,01	0,1	
Перенос результатов в файл Excel	10	1	10	10
База содержит результат тестирования	0	0	0	

Минимальные затраты времени на организацию и проведение оценки эффективности работы для 10 сотрудников ИТ сферы составляют около 90 мин, однако, при увеличении количества тестируемых, время увеличивается пропорционально. При внедрении АИС вне зависимости от количества участников среднее время увеличивается настолько незначительно, что, по сути, остается прежним. [13]

Информационные системы и технологии позволяют полностью избавиться от необходимости использовать дополнительное оборудование, например, принтер. Затраты на расходные материалы, бумагу или краску полностью исчезают. Дальнейшая утилизация бумажных носителей информации также не требуется.

Немаловажным фактором является возможность реализации гибкой системы оценки. В режиме онлайн можно изменить процент правильных ответов в соответствии положительной оценке.

При возникновении срочной необходимости внесения изменений в вопрос теста достаточно сделать пару кликов мышкой. В печатном варианте теста оперативное внесение изменений не представляется возможным. [5]

Таким образом, эффект от внедрения составит экономию рабочего

времени и полностью исключит материальные затраты, а также обеспечит структурированное и централизованное хранение данных, снижение риска потери данных, оперативную обработку и внесение изменений данных [9].

#### **1.4 Анализ методик профориентационного тестирования прототипа информационной системы**

Обширная палитра инструментов для оценки профессиональной предрасположенности на сегодняшний момент доступна специалистам в области карьерного консультирования. Важно отобрать такие инструменты, что преисполнены ярко выраженной профессиональной целенаправленности и научной легитимности для их эффективного использования в анализе интересов и навыков исследуемой аудитории. Выделяются следующие образцы методик, завоевавшие признательность у психологов Российской Федерации:

- Инструментарий «Матрица выбора профессии», чей создатель – Резапкина Г., облегчает выбор профессионального тропа.
- Методологический подход Голомштока А. Е. представлен в инструменте, именуемом «Карта интересов», служащем для разведки профессионального предназначения индивида.
- Систематизированный инструмент под названием Опросник профессиональных предпочтений отражает типологию Дж. Холланда и служит для детального понимания сфер профессиональных уклонов респондентов.
- Соломин Игорь Леонидович внёс значимый вклад, конструируя Анкету «Ориентация», предназначенную для самостоятельной аппрециации профильных интересов и индивидуальных компетенций. [7]

Дж. Холланд, американский научный деятель, создал инструментарий с целью анализа профессиональных инклинаций индивидов. Использование

этого опросника дает возможность человеку уяснить собственные профессиональные устремления и специфические предпочтения. При становлении этой экспертной оценки узнается тип личности испытуемого, что предоставляет основания для выбора подходящей профессиональной траектории. Кроме того, данный тест облегчает процесс отсеивания неподходящих профессиональных направлений, в значительной степени облегчая задачу планирования карьеры. [14]

Метод «Карта интересов» предоставляет возможность респондентам выявить среди своего множества увлечений те, что демонстрируют высшую степень проявления. [8]

Инструментарий для определения карьерного пути, именуемый «Матрица выбора профессии», является плодом интеллектуального труда Галины Владимировны Резапкиной. В своей основе, данный инструмент предлагает набор вопросов, систематизированных в две четкие группы: деятельность по характеру и сфера профессиональной активности. Каждая группа вопросов предоставляет десять альтернативных вариантов для выбора. Ответы, сделанные участником, затем лежат в основе составления персонализированного перечня профессиональных направлений, согласующихся с его предрасположениями и интересами. [10]

В итоге было принято решение использовать рассмотренные прежде методики для оценки профессиональных особенностей и личностных характеристик испытуемых в рамках профориентационного анализа. Такой выбор диктовался возможностью идентификации ключевых сфер трудовой активности, коррелирующих с индивидуальными тенденциями и предпочтениями участников тестирования.

### **1.5 Анализ существующих разработок для автоматизации задачи**

В сфере информационных технологий, точнее в домене систем профориентационного тестирования, прагматичен подход к рассмотрению

исчерпывающего набора функциональных возможностей ужесточающих конкуренцию продуктов. Подобный интроспективный анализ является предвестником целенаправленной разработки и предусматривает тщательное изучение преимуществ и опасностей, которые предоставляют платные и свободно распространяемые аналоги. Примерами подобранных для исследования инструментов являются сервисы «Тестометрика» [18] и «Работа России» [15]. В совокупности с аудитом соответствующих характеристик, востребованность таких систем, в контексте их адаптации для использования кадровиками бюджетного учреждения «Югорский КЦСОН», остается на порядке дня. Ведь осознано направленный выбор наделяет учреждение способностью проводить работу с персоналом на более продуктивном уровне.

Платформа «Тестометрика» предоставляет возможности для использования тестов, сконструированных с применением разнообразных методик. В её арсенале - множество тестирований с различной целенаправленностью, включая те, что предназначены для психологической диагностики в профессиональной сфере и для образовательных целей. В основном, доступ к тестам не ограничен и не требует финансовых вложений от пользователей. Однако, среди исключений - платные тесты, как например, «Расширенный тест на профориентацию», где надлежит пройти процедуру регистрации и внести оплату согласно цене, обозначенной в описании теста.

В данной платформе представлена обширная галерея изображений и видео, стимулирующая активность посетителей за счет упрощения их интерфейсных взаимодействий. Целесообразно подчеркнуть, как система откликается на входные действия особым визуальным образом, интегрируя ощутимую живость в общий процесс использования.

Множество тестов, воплощенных в базе сервиса, классифицированы по сферам знаний для удобства отбора. Изучая имеющиеся категории, пользователь, нажимая на соответствующую иконку, может определить интересующий его направление для тестирования. В дополнение к этому наша система предлагает фильтры по продолжительности выполнения заданий, их

текущему статусу и дает возможность ознакомления со всем перечнем предложений.

Система классификации тестов предоставляет возможность ранжирования, включая сортировку, основанную на уровне востребованности, хронологической свежести и алфавитном порядке. Эта функциональность дает пользователю гибкость в выборе тестов согласно индивидуальным предпочтениям. Интеллектуальные механизмы данной системы обладают качеством запоминания прогресса прохождения теста каждым участником, фиксируя точку прерывания.

Если процесс тестирования будет приостановлен, система проставит маркер «В процессе» и выделит тест иконкой для визуализации статуса, как показано на рисунке 11, что позволяет избежать необходимости повторного прохождения теста с начала и возобновить сессию с сохраненного момента.

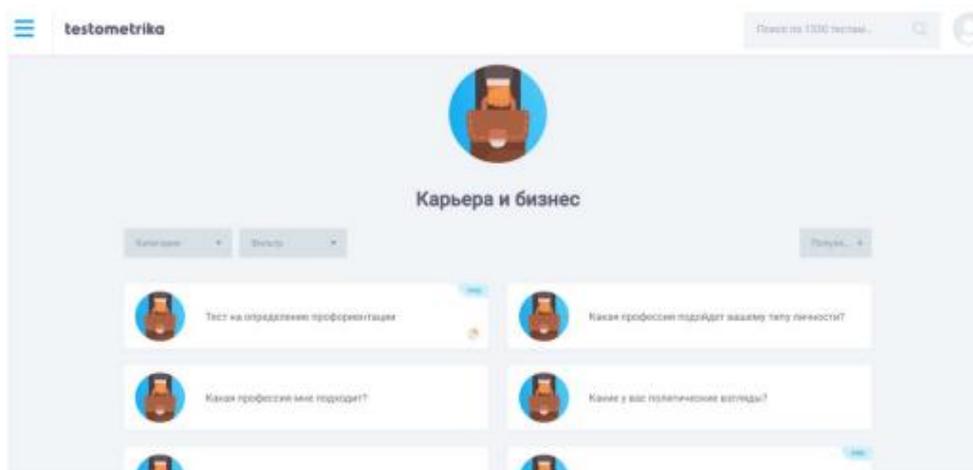


Рисунок 11 – Список тестов категории «Карьера и бизнес»

Указанным недостатком системы является однообразное графическое представление всех проверочных заданий в категории (рисунок 11), что обуславливает трудности. Пользователям, ориентирующимся в перечне таких заданий, необходимо проявлять усиленное внимание к текстуральным наименованиям их составляющих, что оказывается весьма обременительным.

Это связано с тем, что первичное зрительное впечатление приходится на иллюстрацию, которая не несет различительной информации. Имеется еще один недостаток, заключающийся в том, что профильные тесты, доступ к которым открыт без взимания платы, дают только обобщенную оценку.

«Тестометрика» рассматривается как достойный вариант для проведения и организации тестирований в многочисленных областях. Вопреки многообразию его положительных аспектов, главным узким местом сервиса разглядывается предоставление резюме результатов в области профессионального самоопределения, что порой выражается в излишней обобщённости.

«Работа России» (рисунок 12) представляет собой государственный федеральный сервис, относящийся к компетенции Федеральной службы по труду и занятости. Рассмотрение особенностей и преимуществ этой системы позволяет выявить, что:

- Индивид имеет возможность архивации и, при необходимости, утверждения своих тестовых достижений в резюме, что способствует онтологической целостности личного дела.
- В частности, сервис позволяет заявителю после прохождения теста, такого как «Выбор профессии», не просто осознать своё призвание, но и ознакомиться с перечнем профессий, которые максимально коррелируют с его натуральными склонностями и талантами.

В системе «Тестометрика» и схожей системе «Работа России», ориентированных на профессиональную ориентацию, выявлено отсутствие адекватных настроек ограничений доступа к генерируемому контенту. И хотя они и представляют определенные достоинства, недочеты этих систем не позволяют полноценно решить задачи профориентационного тестирования.

Одним из критических недостатков является интерфейс тестирования: количественные показатели пройденных вопросов не оптимально визуализированы, вследствие чего, выделение и восприятие основного контента становится затруднительным для пользователя. Крупногабаритные

объемы элементов вводят в заблуждение, провоцируя рассеивание внимания от самого текста вопросов.

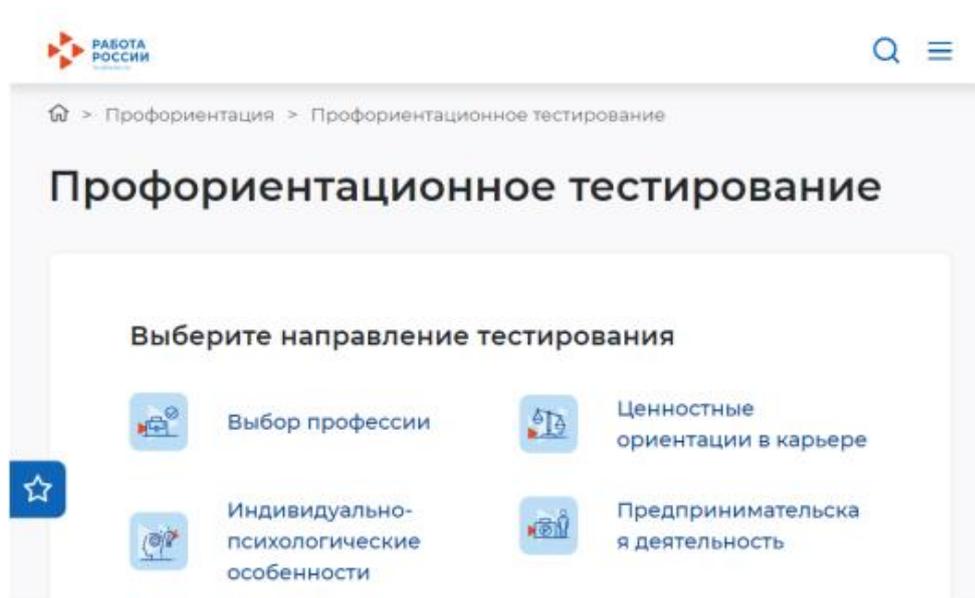


Рисунок 12 – Раздел профориентации на сервисе «Работа России»

В резонансе с этими проблемами появилась концепция создания уникальной информационной системы, способной адекватно отвечать на запросы профориентационной сферы.

## **1.6 Моделирование информационной системы профориентационного тестирования**

Центральной задачей моделирования информационных систем является разработка надежного проекционного образа предстоящей системы и её автоматизируемых функций. Это позволяет аналитикам глубоко изучить и проектировать внутрисистемные операции, анализировать движение информационных потоков, а также оценить сценарии взаимодействия пользователей с системой. [2]

### 1.6.1 Модель «Как будет»

Принятое решение заключается в рассмотрении процесса испытаний в контексте бизнес-модели, наглядно отображающей схему взаимодействий субъектов.

Понимание сценария пользовательского взаимодействия предлагается раскрыть через созданный Role Activity Diagram, визуализированный на рисунке 13, что способствует эффективному изучению каждой отдельно взятой роли.

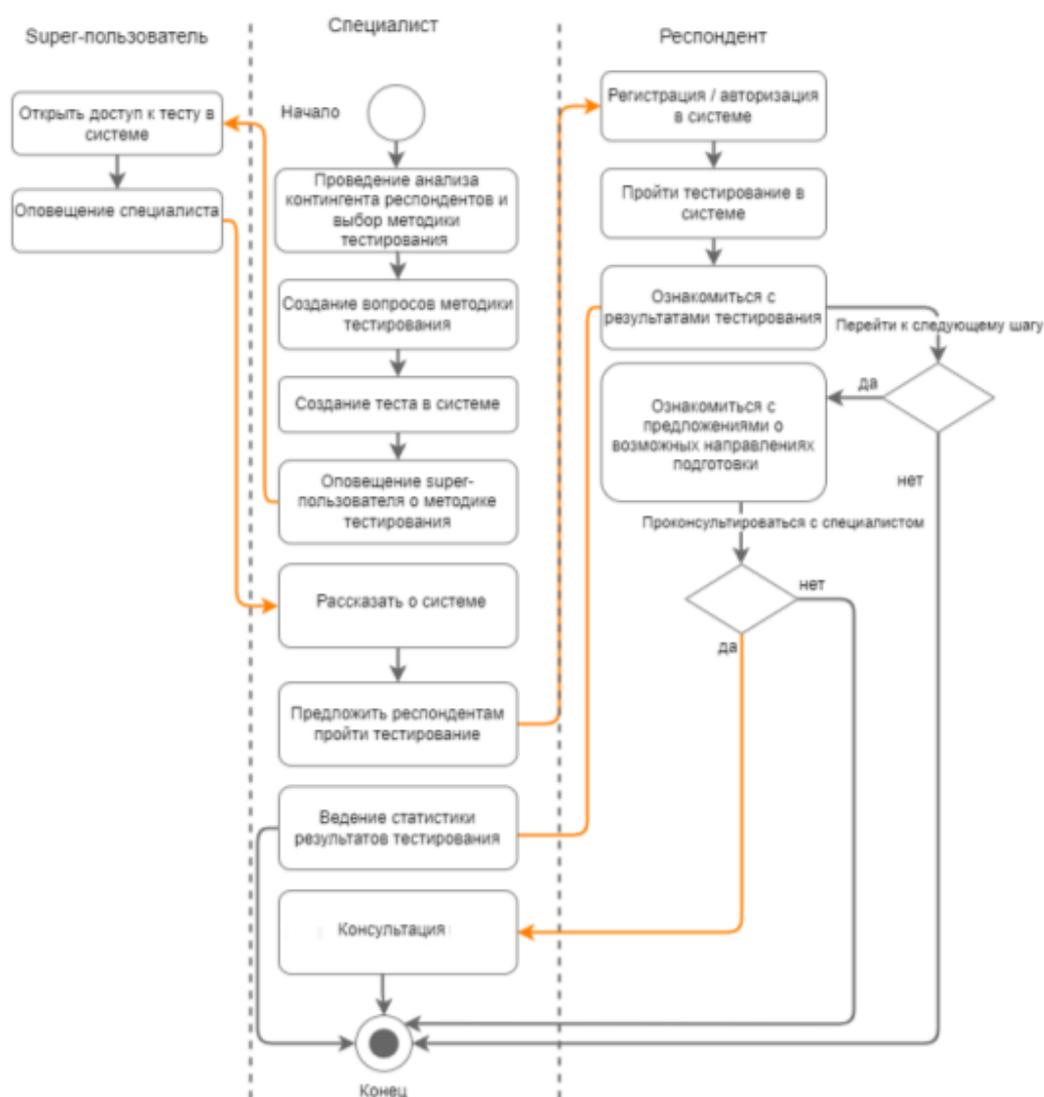


Рисунок 13 – Модель бизнес-процесса организации профориентационного тестирования «Как будет»

Существует определение трёх видов процессов в системном пространстве: респондент, выполняющий профориентационные испытания, Super-пользователь, открывающий доступ к линейке способов тестирования для сотрудников, и специалист из БУ «Югорский КЦСОН», задача которого состоит в анализе данных испытаний.

Образ данной модели демонстрирует взаимосвязи и взаимодействие между различными ролями и группами ролей внутри процесса. Значение роли в данном контексте заключается в том, что она представляет собой абстракцию, возложенную на неё функцию организационного характера. Визуализация через эту модель разграничивает уровень ответственности каждой роли и определяет масштабы их отдельных операций в рамках всего процесса. [4]

### **1.6.2 Модель взаимодействия пользователя с информационной системой**

Изучив внутренние механизмы системы, специалистам удалось конструировать индивидуальный профиль действий пользователя с использованием методологии IDEF3. Это позволило графически отразить сценарии взаимодействия каждого уникального пользователя с цифровой платформой. [6]

В качестве исходного объекта для разработки процессной модели был выбран специалист из БУ «Югорский КЦСОН». Ведь именно он занимается первыми шагами разработки профориентационного теста, что делает его деятельность приоритетной для начала моделирования (рисунок 14).

Для осуществления профессиональных обязанностей в рамках БУ «Югорский КЦСОН», специалист должен пройти процедуру идентификации в системе. Операции, исполняемые посредством системных функций, включают интеграцию новых запросов, просмотр существующих, генерацию тестов, обзор готовых тестовых заданий и контроль результатов. [22]

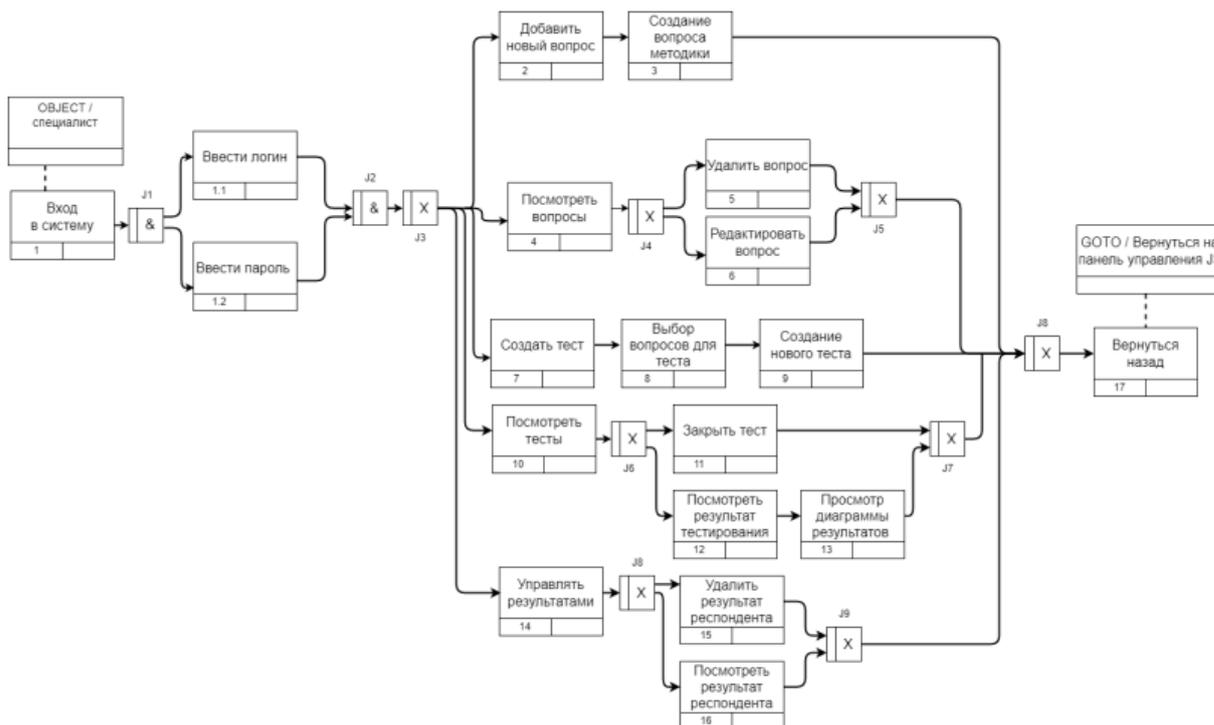


Рисунок 14 – Диаграмма работы в системе специалиста БУ «Югорский КЦСОН»

Параллельно, была разработана специализированная модель для Super-пользователя (рисунок 15), предоставляющая ему расширенные возможности после прохождения этапа аутентификации, что является обязательным условием для начала работы в данном качестве.

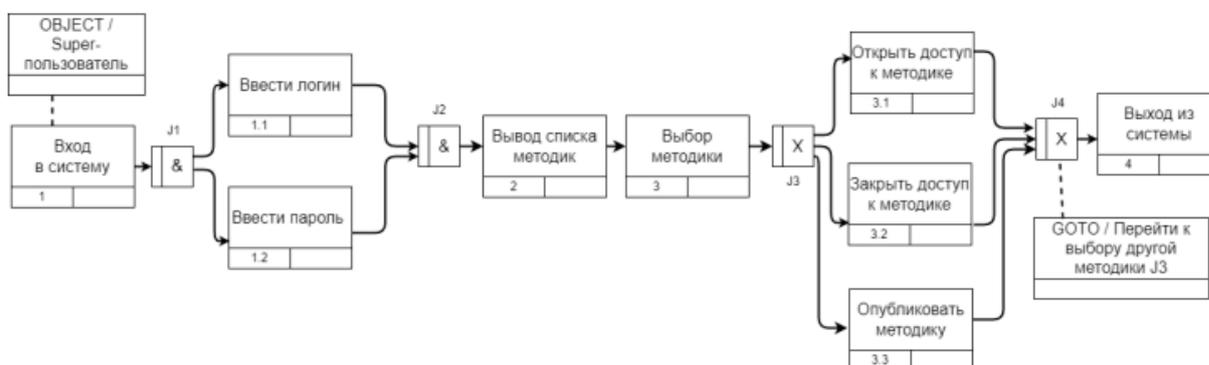


Рисунок 15 – Диаграмма работы Super-пользователя в системе

В контексте разработанного профессионально-ориентированного подхода, критично важной стадией является регистрация пользователя в системе перед тем, как он подвергнется тестированию (рисунок 16). На данном этапе необходимо произвести верификацию личных данных респондента, включая полные ФИО.



Рисунок 16 – Диаграмма работы в системе респондента

В разделе представлен анализ действий, специфичных для каждого типа участника: человека с правами супер-пользователя, работника бухгалтерского учета в Учреждении «Югорский Комплексный Центр Социального Обслуживания Населения» (КЦСОН) и опрашиваемого индивида. Определены последовательности процессов, индивидуальные для субъектов взаимодействия, а также представлены характеристики этапов их исполнения.

### 1.6.3 Модель потока данных

В ходе визуализации схемы потоков данных во время процедуры профессионального тестирования, участником которой выступает респондент, была сконструирована модель DFD.

Иллюстрация этой модели предложена на рисунке 17. Корневыми факторами данной схематической репрезентации являются единственная основная единица – «Респондент», и соло-процесс, получивший название – «Прохождение тестирования».



Рисунок 17 – Диаграмма потока данных (DFD) респондента

Изначально респондент вносит личные данные: фамилию, имя и отчество. Затем он погружается в этап, определяемый как «Прохождение тестирования», осуществляя выбор ответов на множество вопросов, предназначенных для определения профессиональных склонностей. Эти вопросы выводятся на экран из специальной базы, именуемой «Банк вопросов теста», где они сгруппированы согласно установленной методологии теста. Вариативность ответов на каждый вопрос подразумевается заранее, а все возможные варианты систематически хранятся в том же «Банке вопросов». Выбор конкретного варианта ответа со стороны респондента влечёт за собой присвоение ему соответствующего количества очков, определяемых на основе его ответа.

В процессе «Подведение итогов» осуществляется анализ, при котором сравнивается вычисленный для респондента результат с нормативными показателями из «Банка эталонных результатов». Это позволяет оценить выполнение заданий ответственным участником. Затем, завершая данную операцию, участнику предоставляется возможность ознакомления с итогами его прохождения теста.

Следствием предшествующего действия является регистрация достигнутых баллов в «Банке результата тестирования респондента». Моделирование описанного бизнес-процесса приводит к тщательнейшему

пониманию сущности и предполагаемого функционала веб-приложения, предназначенного для профориентационного диагностирования.

#### 1.6.4 Модель «сущность-связь» (ER-модель)

В контексте составления базы данных, предназначенного для агрегирования сведений, касающихся данных респондентов и используемых подходов к анализу их ответов, был разработан графический прототип в виде ER-диаграммы, демонстрирующий структуру предполагаемого хранилища, как представлено на рисунке 18.

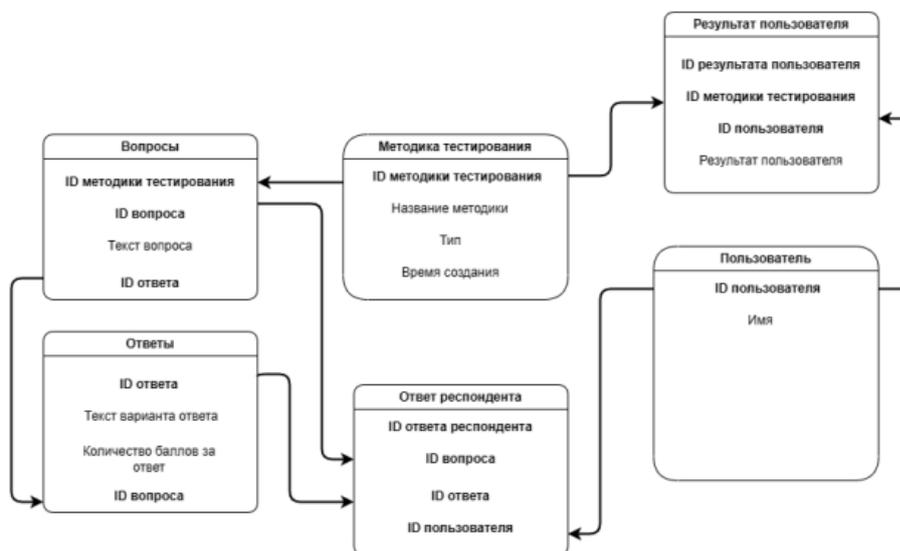


Рисунок 18 – ER-диаграмма

В системе методика тестирования определяется уникальным идентификатором «ID методики тестирования», имеет свое наименование, отраженное в колонке «Название методики», и характеризуется моментом разработки, зафиксированным в записи «Время создания». Три различных классификации данного процесса - активная, неопубликованная и закрытая - представлены в изменчивых статусах внутри атрибута «Тип». Состояние методики тестирования диктует конкретное значение этого параметра, позволяя таким образом отразить текущий этап её жизненного цикла. [19]

Каждый элемент в базе сущности «Вопросы» фактически содержит набор вариантов для ответа; эти варианты предоставляются респондентам во время процессов оценочного тестирования. Веб-интерфейс, предназначенный для методов тестирования, инициирует запросы к этой сущности, чтобы извлечь соответствующий вопрос. По связи типа один-ко-многим, «ID методики тестирования» в качестве атрибута коррелирует с сущностью «Методика тестирования», тогда как отношение подобного же типа через «ID вопроса» связывает «Вопросы» с «Ответами».

В базе данных присутствует отдельная запись, именуемая «Пользователь», включающая информационные массивы обо всех зарегистрированных в данной системе участниках. Оформление соответствующей формы предшествует стадии накопления данных в указанной структуре данных. Существует трехуровневая иерархия учетных записей: супер-пользователь, работник бюджетного учреждения «Югорский КЦСОН» и стандартный респондент, как стартовая позиция для всех новоприбывающих пользователей. Чтобы модифицировать статус пользователя внутри системы, требуется внести соответствующие коррективы в столбец «Тип» таблицы, что характеризует пользовательские роли.

Таблица «Ответ пользователя» служит промежуточным хранилищем в системе, задуманной для связывания тройки основных компонентов: сущностей «Вопросы», «Ответы» и самой фигуры участника — «Пользователя». Ее функция состоит в регистрации выбора, сделанного респондентом из предложенных вариантов ответа на определенный вопрос. Как следствие, это позволяет программному обеспечению анализировать данные, процесс которого завершается не только определением итога ответов участника, но и его визуализацией на пользовательском интерфейсе для визуального доступа и анализа.

После прохождения различных методов тестирования, результаты, получаемые отдельными пользователями, фиксируются, в сущности,

именуемой «Результат пользователя». Эта сущность находится в отношении с другими, в частности, с «Методика тестирования» и «Пользователь».

Отличительная особенность структуры этих таблиц заключается в соответствии третьей нормальной форме, что предполагает, что каждый атрибут, не являющийся ключевым, находится в зависимости исключительно от первичного ключа, и при этом полностью исключаются транзитивные зависимости.

## **1.7 Сравнительный анализ и выбор средств разработки веб-приложения «ПрофТест Югорский КЦСОН»**

В реализации проекта особую ценность представляет веб-приложение, благодаря интегрированной кросс-совместимости. Это означает, что оно безошибочно функционирует на различных устройствах и операционных системах. Отличительной чертой данного типа приложений становится ненужность их установки на цифровые аппараты для пользования, что существенно упрощает доступ – пользователю достаточно перехода по интернет-ссылке.

Клиент-серверное взаимодействие веб-приложений предполагает использование браузера в качестве клиентского интерфейса для связи с сервером, детально разделяя логику функционирования меж обоими. Обработка данных в основном происходит на сервере, а пересылка информации осуществляется через сетевые протоколы. Преимущество подобного использования исходит из независимости функционала от системных требований пользователя, что дает веб-приложению статус универсальности [12].

### **1.7.1 Выбор системы управления базами данных**

Определение адекватной системы управления данными требует учета множества аспектов, включая, но не ограничиваясь, мощностью обработки, способностью к расширению, стабильностью функционирования, простотой

эксплуатации, а также индивидуальными свойствами каждой отдельной системы. Три из наиболее широко используемых систем - MySQL, SQLite, а также PostgreSQL - подверглись сравнительному анализу (согласно данным, приведенных в 5 таблице).

Таблица 5 – Сравнительный анализ СУБД

Критерий	MySQL	SQLite	PostgreSQL
Производительность	Превосходно подходит для управления обширными базами данных и системами, испытывающими высокие нагрузки.	Впечатляющая производительность, что исключает необходимость применения отдельного сервера.	Высокий уровень эффективности и расширяемости.
Удобство использования	Инструментарии разноплановыми и хорошо документированными, что играет ключевую роль в её поддержке	Использование не влечет за собой осложнений, о чем свидетельствует его лаконичность и доступность.	Отличается расширенным функционалом и простотой в эксплуатации
Надежность	Благодаря резервному копированию и механизмам репликации, повышена надёжность системы	Оперативное восстановление потерянных данных	Обеспечивают стабильность и цельность данных

После тщательного разбора характеристик различных систем управления базами данных (СУБД) с учетом требований профориентационных тестов, становится очевидным преобладание MySQL. Эта СУБД демонстрирует выдающуюся производительность и предлагает простоту в эксплуатации, что чрезвычайно значимо для проектов умеренных размеров, к которым относятся и системы данного типа. Превосходство MySQL также проявляется в скорости доступа к данным и их эффективном управлении, которые являются ключевыми для обработки объемистого множества информации, свойственного профориентационным тестированиям.

В то время как SQLite и PostgreSQL предоставляют продвинутые возможности и потенциал для масштабирования, необходимость тонкой настройки и присутствие самостоятельного сервера существенно усложняет

их использование. Учитывая надобность в легкости оперирования и ограниченность ресурсов, присущих сервису профессиональной ориентации, эти сложные составляющие могут оказаться ненужным бременем.

Опираясь на совокупный анализ предложенных СУБД, решительно предписывается выбор в пользу MySQL для разработки систем профориентационного тестирования. Эта система гарантирует надёжную сохранность данных и снизит усилия, связанные с развитием и обслуживанием программного обеспечения.

### **1.7.2 Выбор языков программирования**

Многообразие существующих программных языков огромно, однако универсального инструмента, эффективно справляющегося с каждой вычислительной задачей, в нашем арсенале не обнаружено. В контексте выбора инструментария для конкретных вычислительных задач принципиальным становится осознанное принятие решений, исходя из параметров этих задач.

Отдельно стоящий сегмент веб-разработки имеет ограниченное число применимых технологий, поскольку стандартизация браузеров влечёт за собой схожесть обрабатываемых языков. В этой среде, языки, пользующиеся наибольшим спросом, включают в себя PHP, JavaScript и Python, каждый из которых зачастую становится предметом внимания разработчиков.

JavaScript, широко применяемый для оживления веб-страниц и формирования пользовательских интерфейсов веб-приложений, обладает функционалом, направленным на эффективное взаимодействие с браузерами и их пользователями. Однако для рассматриваемого проекта данный язык оказывается непригодным по целому ряду причин: [20]

- имеющий ограниченные возможности для серверной разработки, JavaScript традиционно применим в клиентской сфере, активируя взаимодействие веб-страниц. Этот язык, на противоположность PHP и Python, первоначально не задумывался как средство для реализации серверных решений. Тем не менее, создание серверных

программ на базе JavaScript становится возможным благодаря Node.js, хотя такая возможность и не выступает в роли ключевой цели языка, возможно приводя к ограничениям функциональности и арсеналу инструментов, предназначенных для организации серверной логики.

- перед разработчиками, предпочитающими JavaScript в рамках Node.js, стоит задача преодоления барьеров масштабируемости, особенно при одновременном управлении массивным потоком запросов или манипулировании крупными сегментами данных. В той же сфере, некоторые альтернативные языки программирования и технологические стеки, включая Python, могут похвастаться выдающимися возможностями по созданию серверных решений, предлагая превосходную функциональность и способность к расширению.
- в контексте серверной разработки, Фреймворки JavaScript, например, Express.js и Nest.js, представляют собой ограниченный набор инструментов. Их экосистема и функциональные возможности, по сравнению с альтернативными языками программирования, кажутся менее обширными и меньше развитыми. В результате выбор языка с более совершенным арсеналом инструментов Фреймворков может способствовать упрощению процесса создания программного продукта. Такой подход улучшает гибкость и эффективность серверной логики, что особенно критично при реализации проектов, например, в области профориентационного тестирования.
- взаимодействие с базами данных через JavaScript влечет за собой определенные ограничения, учитывая скудность доступных драйверов и специализированных библиотек, особенно когда речь заходит о реляционных системах управления базами данных. Выбор языка программирования с широким спектром инструментов

поддержки баз данных может значительно упростить процесс работы с данными и повысить уровень их защищенности и доступности при проведении профориентационного тестирования.

Веб-серверы, благодаря возможностям JavaScript, могут быть разработаны с использованием этого языка программирования.

Python превосходит в мультидисциплинарной адаптации, обретая распространенность от веб-разработки до серверных систем. Этот программный язык демонстрирует множество библиотек, облегчающих создание серверной архитектуры и манипулирование данными, а также эффективное взаимодействие с базами данных. Замечены два ключевых Фреймворка, Django и Flask, которые представляют собой важные инструменты в арсенале Python. Эти Фреймворки усиливают удобство в разработке веб-приложений через предоставление заранее созданных модулей для маршрутизации, управления данными и обработки клиентских запросов. Однако стоит отметить, что эксплуатация Python может вызывать трудности в контексте администрирования на уровне конкретных учреждений.

Язык программирования PHP зачастую выбирается как инструмент для формирования веб-страниц динамической категории. Благодаря внушительному объему поддержки в среде веб-разработчиков он заработал чрезвычайную популярность. Для эффективного и облегченного процесса создания веб-приложений PHP предлагает многообразие Фреймворков, в числе которых выделяются Laravel и Symfony. [23] Это значительно ускоряет производство элементарных веб-страниц. В контексте развертывания профориентационного приложения с целями высокоскоростного функционирования, управления обширной базой пользовательских аккаунтов и возможностями дальнейшего масштабирования, применение PHP для написания серверного кода определено как самая выгодная опция в рамках текущей выпускной квалификационной работы.

## Вывод по 1 главе

Открытая оценка прототипного решения для учреждения БУ «Югорский КЦСОН» и вариантов аналогов из доступного пространства информации кристаллизовала понимание их непригодности для дальнейшего использования IT-отделом в силу недостаточного достижения современных норм эффективности и настроек параметров доступа.

Исследование ситуации в предметной области, на основе сравнения с исходным прототипом, выявило проблематику в проведении тестов для профессионального ориентирования персонала. Обозначенная проблематика привела к выводу о целесообразности создания уникальной информационной системы, предназначенной специально для внутреннего использования в данной организации. Следует подчеркнуть, что сервисы «Тестометрика» и «Работа России» были признаны неэффективными по причине отсутствия нужной гибкости в настройке доступа к информационным ресурсам, что ещё больше подчеркивает необходимость разработки отдельной, более функциональной системы.

В соответствии с целями, поставленными заказчиком, разработан ряд моделей, целью которых было выявить сущность и функции создаваемой системы. Модель бизнес-процессов «Как будет» визуализировала скелет и функциональные возможности предполагаемой системы. Параллельно, для представления взаимодействий пользователя с информационной системой была использована нотация IDEF3. Дополнительно описана модель потока данных (DFD), которая пролила свет на функциональные процессы, взаимосвязанные с передачей данных. Эти разработки стали ключевым фундаментом при идентификации основного функционала системы, задействованной для профориентационного тестирования. Инструменты, необходимые для воплощения данного проекта, были выбраны на основе изложенных требований. В качестве решения для управления базами данных был применён MySQL. Разработка же пользовательского интерфейса диктовала использование PHP, в качестве языка программирования.

## Глава 2 Разработка программного обеспечения

### 2.1 Настройка среды разработки

Разработку сайта были принято выполнять на хостинге sprinthost.ru. Хостинг – это услуга по хранению сайта. Она нужна, чтобы пользователи интернета могли посещать его круглосуточно. Компания, которая предоставляет эту услугу, называется хостером, или хостинг-провайдером.

Любой сайт – это набор текстовых файлов, изображений, кода, баз данных и прочей информации, который должен где-то храниться и быть доступным для пользователей интернета в режиме 24/7.

У каждого сайта есть свой домен (доменное имя). Можно сказать, так, что домен - это понятное для людей имя сайта, по которому они могут искать и найти его в интернете. Но, в рамках данной ВКР автор не будет углубляться в эту тему.

Совсем просто можно сравнить и сказать так, что хостинг - это земельный участок, который берут в аренду, чтобы разместить на ней какую-то недвижимость, склады или что-то другое. Все это будет иметь свой адрес, то есть домен, по которому все это можно будет найти. Единственная разница между хостингом и доменом по отношению к земле и недвижимости на ней, заключается в том, что мы имеем не физическое, а виртуальное пространство - интернет. Хостинг, заключающийся в предоставлении сервисов для размещения контента от частных лиц до организационных субъектов в пространстве Всемирной Паутины, является неотъемлемой составляющей интернет-обмена данными. Ведущий к истокам этимологии, термин «интернет-хостинг» берет свое начало в английской лексеме «hosting» (от «host» — «владелец», «господин»). Сервис интернет-хостинга позволяет классифицировать его по различным параметрам, образующим мозаику предложений сервиса от вариантов до уровней и специфических типов предоставления услуг. Данное явление часто ассоциируется с вебхостингом,

представляющим собой разновидность в контексте более широкого понятия интернет-хостинга. [25]

Есть несколько критериев, по которым следует выбирать для своего сайта хостинг, но основных из них только три:

Надежность хостинга - это стабильность его работы, бесперебойный доступ к сайтам, которые на нем хранятся.

Быстродействие хостинга означает, что сайты, хранящиеся на нем, загружаются быстро. Сам же хостинг реагирует очень быстро на новые запросы и не зависает, как это бывает со старыми компьютерами и ноутбуками.

Умеренные или низкие цены за аренду хостинга и предоставляемые услуги.

После регистрации с бесплатным периодом заходим в панель навигации сервиса. (рисунок 19).

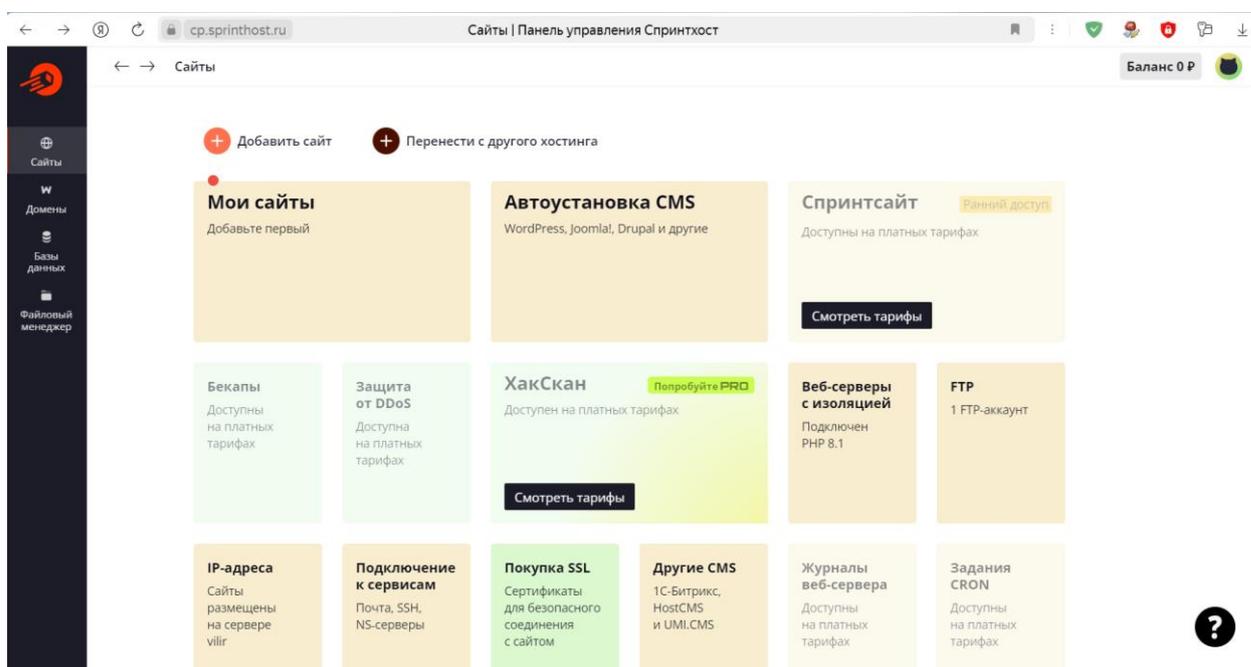


Рисунок 19 – Панель навигации

В разделе «Мои сайты» необходимо добавить новый сайт (рисунок 20).

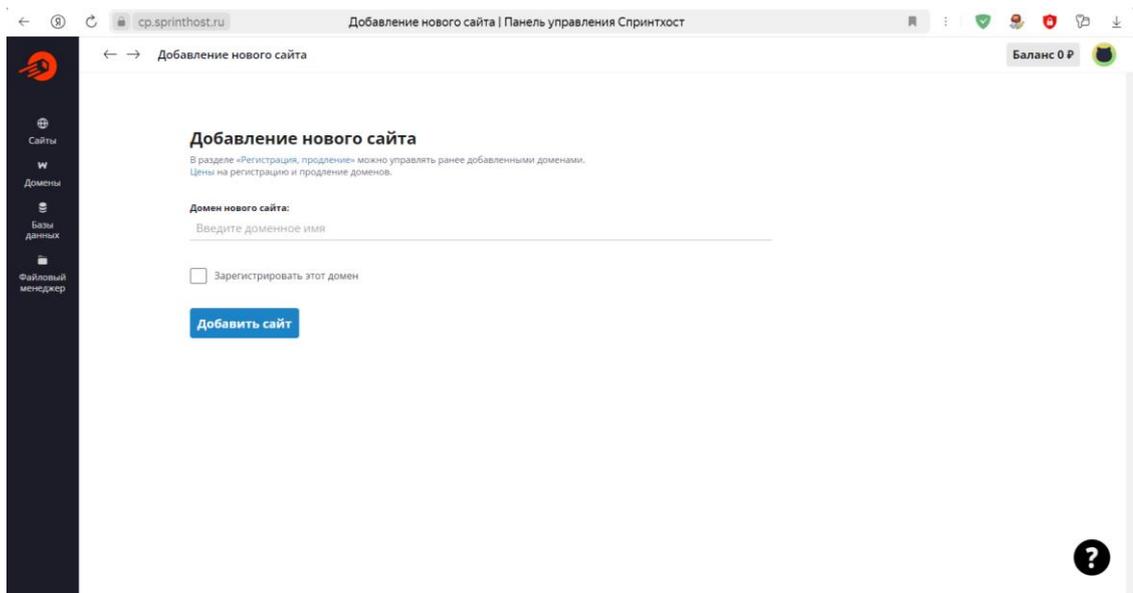


Рисунок 20 – Добавление нового сайта

Как видно из рисунка 21, после регистрации в файловом менеджере создается папка, в которую автор загрузит код сайта.

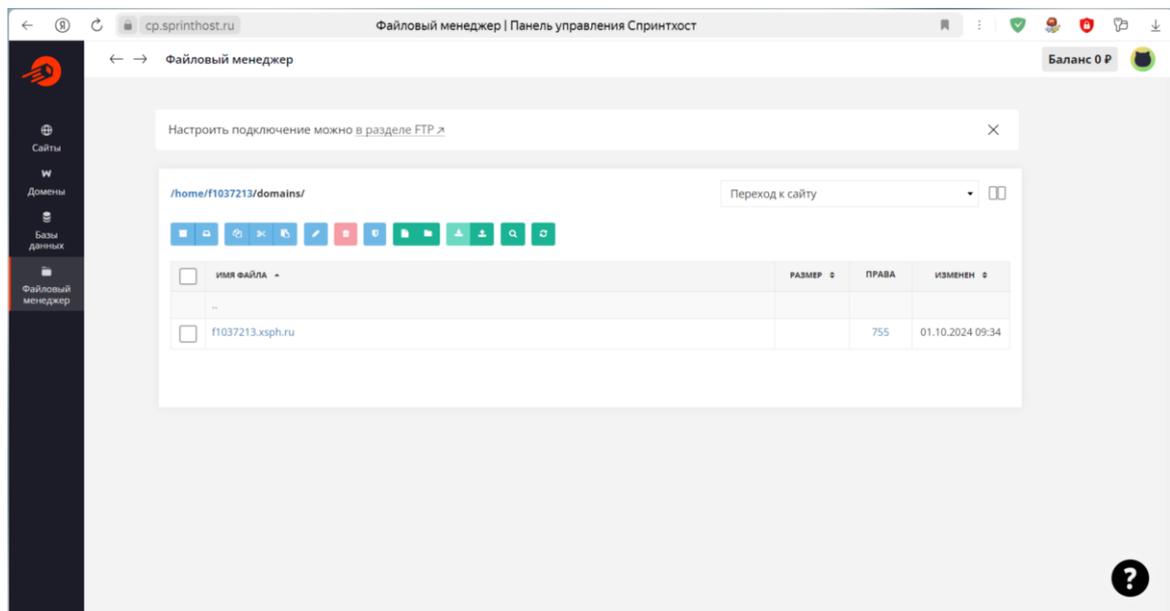


Рисунок 21 – Файловый менеджер

В соответствии с достигнутым уровнем подготовки цифровой разработочной среды, следующий шаг подразумевает конструирование

архитектуры базы данных. Акцент в действиях последующего характера должен быть сделан на адаптацию функционального взаимодействия с упомянутой базой в рамках обслуживающего её приложения.

## 2.2 Разработка базы данных

В разделе Базы данных MySQL автором создана новая БД (рисунок 22).

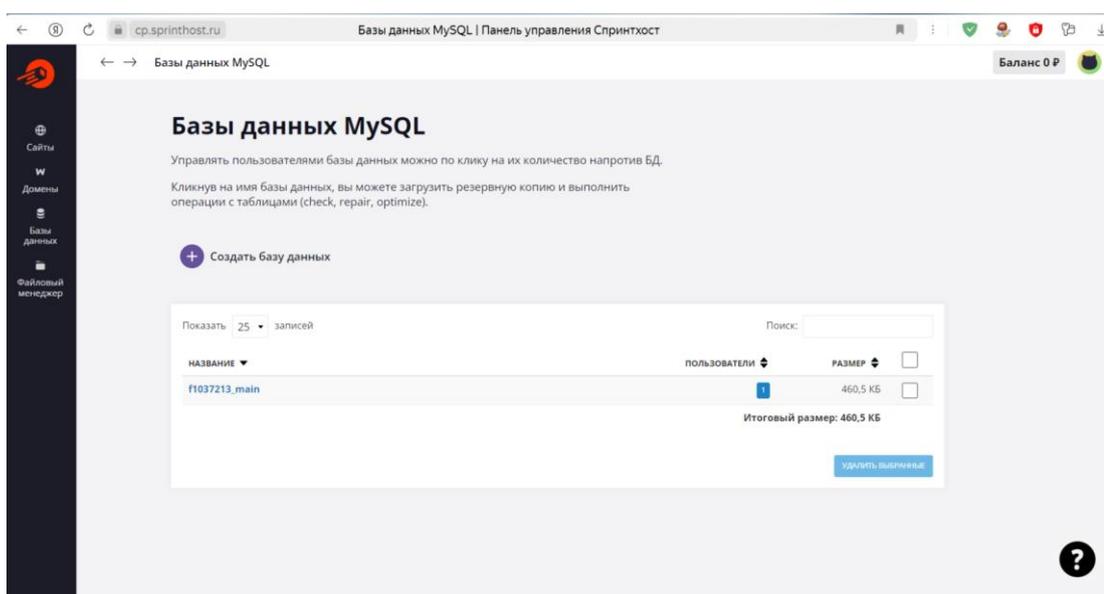


Рисунок 22 – БД разрабатываемого сайта

Далее ее нужно наполнить (рисунок 23).



Рисунок 23 – Наполнение БД сайта

Автором созданы 4 взаимосвязанные таблицы:

- tasks

- answers
- results
- tasks\_keys

На рисунке 24 показана структура созданных таблиц:

В tasks созданы поля: id (сделан primary key), task

таблица answers поля: id (primary key), task (связь при помощи foreign key с таблицей tasks и полем id), answer

таблица results: sotrudnik\_fio, sotrudnik\_answers, mark

таблица tasks\_keys: task\_id (связь foreign key с tasks.id), right\_answer

Таблицы в phpMyAdmin можно создать с помощью конструктора или запросами. Автором выбран второй вариант:

```
USE f1037213_main;
CREATE TABLE tasks (
  id INT PRIMARY KEY,
  task TEXT NOT NULL
);
CREATE TABLE answers (
  id INT PRIMARY KEY,
  task INT NOT NULL,
  answer TEXT NOT NULL,
  FOREIGN KEY (task) REFERENCES tasks(id)
);
CREATE TABLE results (
  sotrudnik_fio TEXT NOT NULL,
  sotrudnik_answers TEXT NOT NULL,
  mark INT NOT NULL
);
CREATE TABLE tasks_keys (
  task_id INT NOT NULL,
  right_answer TEXT NOT NULL,
```

```
FOREIGN KEY (task_id) REFERENCES tasks(id)
);
```

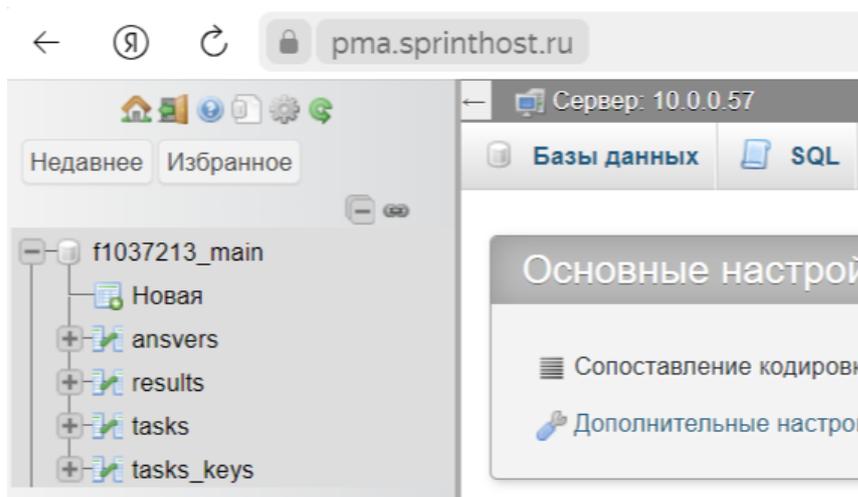


Рисунок 24 – Созданные таблицы

В ходе разработки продукт был обогащен базой данных, включающей в себя алгоритмы для добавления, модификации и поиска информации, ставшие фундаментом для сборки логического ядра приложения.

### 2.3 Разработка Веб-приложения

Регистрационные механизмы неотделимы от способности веб-приложений предоставлять безопасный, закрытый и особо настроенный пользовательский опыт. Они становятся шлюзом, препятствующим нежелательному проникновению, и одновременно точкой сбора данных о пользователях, что способствует повышению качества сервисов. [21]

Регистрационные формы не просто предоставляют возможность для пользователей завести идентифицированные аккаунты, но и позволяют приложению осуществлять контроль за разграничением прав доступа к своим многогранным возможностям и контенту.

Код регистрации, написанный автором для приложения:

```

<?php
include_once 'includes/functions.php';
if (!empty($_SESSION['sotrudnik_fio'])) {
    $_SESSION['success'] = 'Я Вас запомнил';
    header('Location: /');
} else if (empty($_POST['sotrudnik_fio'])) {
    $_SESSION['error'] = 'Введите фамилию, имя и отчество!';
} else {
    $_SESSION['sotrudnik_fio'] = $_POST['sotrudnik_fio'];
    $_SESSION['success'] = 'Вы идентифицировались';
    header('Location: /');
}
include_once 'includes/header.php';
?>

```

После идентификации предлагается пройти тестирование на тематику JS (рисунок 25).

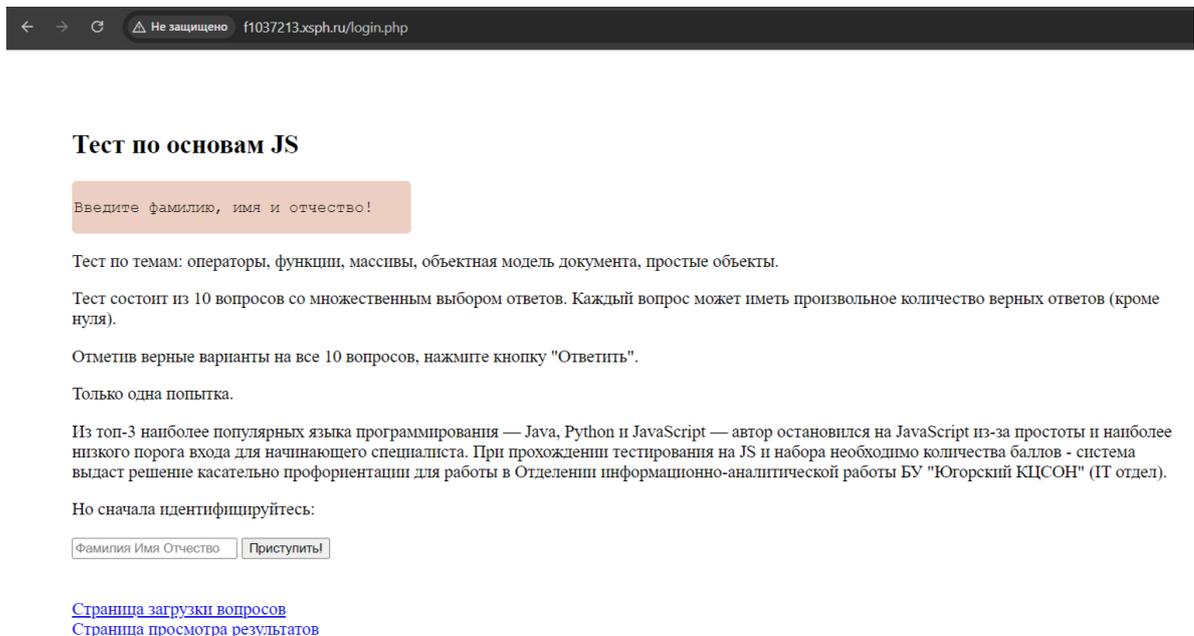


Рисунок 25 – Главная страница

Так же на странице загрузки вопросов можно добавить и другие вопросы – они автоматически подгрузятся в БД сайта.

Структура разработанного web-приложения, размещенная на рисунке 26, указана в листинге кода.

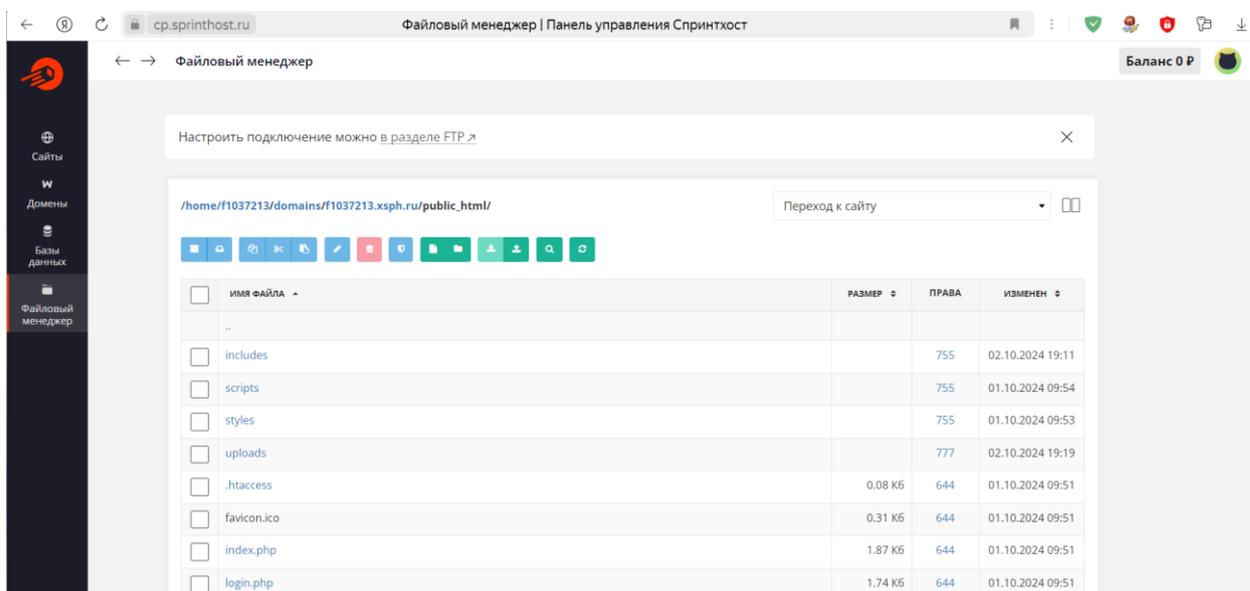


Рисунок 26 – Структура разработанного ПО

В данном параграфе автор показал, как работает модуль регистрации и авторизации в разработанном веб-приложении, а также его структуру.

## 2.4 Тестирование работы Веб-приложения

После входа на сайт вводим ФИО сотрудника, проходящего профтестирование в сфере ИТ (рисунок 27).

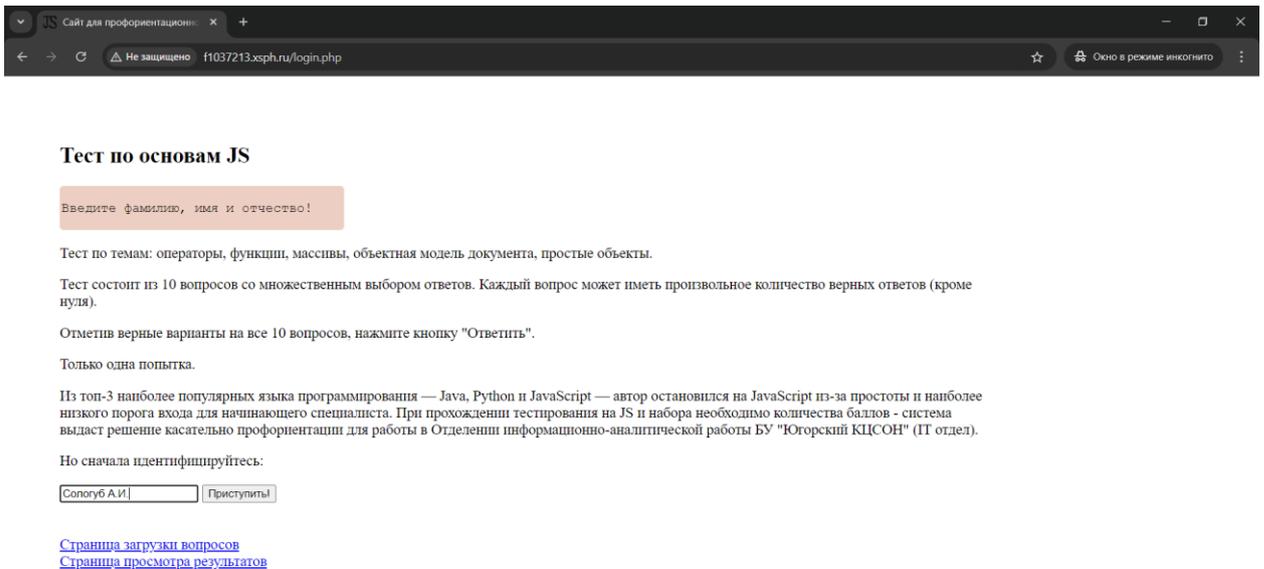


Рисунок 27 – Регистрация

Тестирование состоит из 10 произвольных вопросов, на которые отводится 15 минут (рисунок 28).

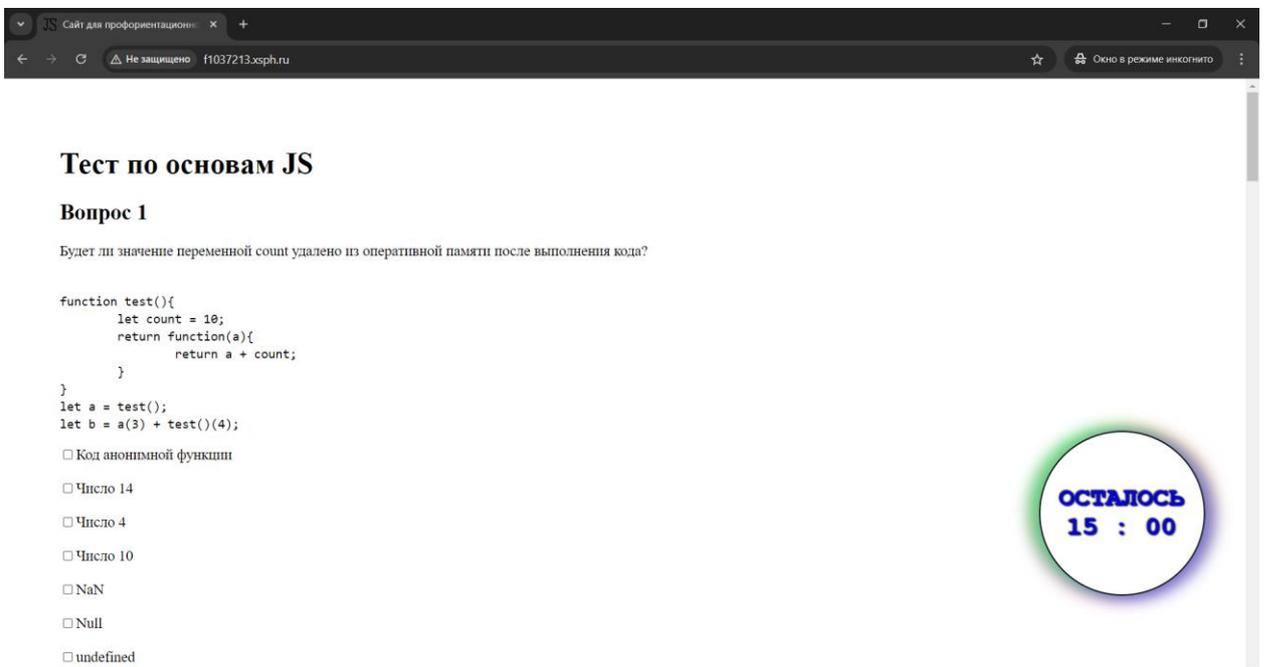


Рисунок 28 - Тестирование

После ответа на все вопросы – завершаем тест (рисунок 29).

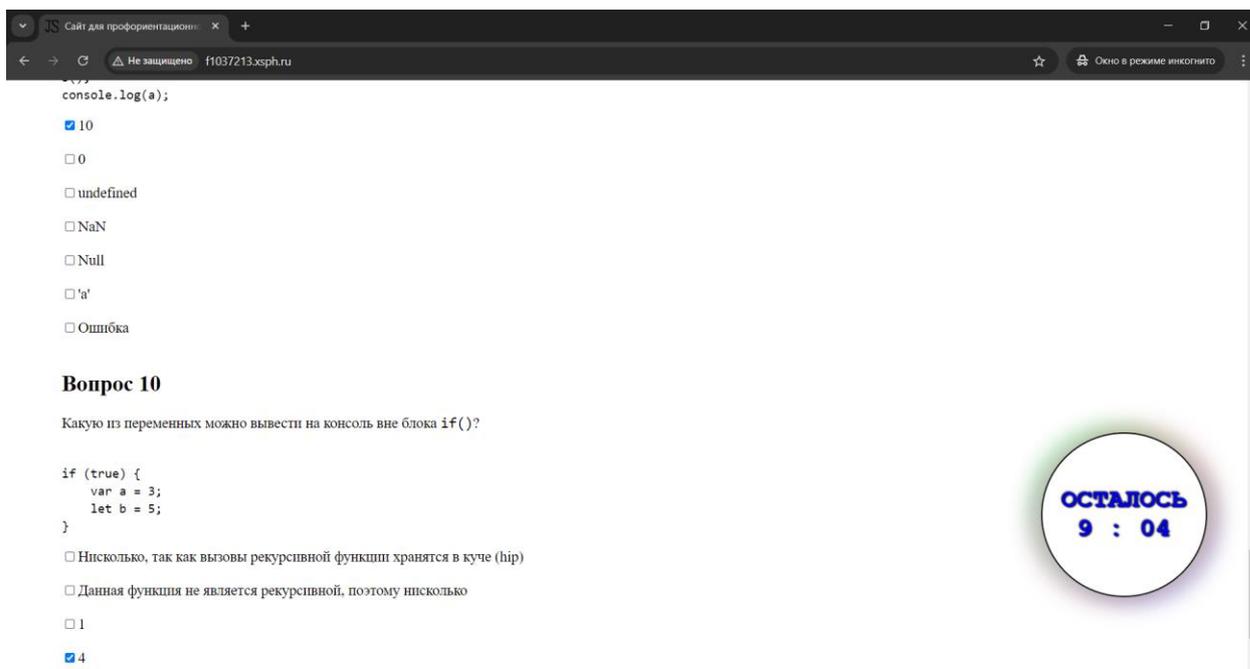


Рисунок 29 – Завершение прохождения теста

Система выводит результат (рисунок 30).



Рисунок 30 - Результат

Результат записывается в БД сайта. При повторном прохождении тестирования на сайте будет предупреждение, результат в БД не перезаписывается (рисунок 31).

На завершающем этапе был разработан сценарий диалога между пользователем и информационной моделью.



Рисунок 31 – Повторное прохождение

Для ВКР использован стандарт «ISO 15288». Использование данного стандарта позволит формировать на каждом этапе конечный комплект документации и планировать сроки завершения каждого этапа и проекта целиком и соответствующие затраты. Стандарт легко применим для сопровождения любого рода и класса систем, но его основное предназначение – сопровождение процесса разработки именно компьютеризированных систем. [24]

В стандарте «ISO IEC 15288» предусмотрены следующие этапы разработки систем:

- анализ необходимых потребностей, выбор концепции разработки и проектных решений;
- проектирование будущей ИС;
- непосредственно изготовление ИС;
- ввод ИС в эксплуатацию и ее использование;
- обеспечение функционирования ИС в процессе работы.

Вывод по 2 главе.

В ходе выполнения главы выполнена настройка среды разработки, созданы база данных, форма регистрации. Для разработки серверной части использовался язык программирования PHP, в роли СУБД выступала MySQL.

Проведено тестирование разработанного приложения.

### **Глава 3 Оценка экономической эффективности разработки и внедрения информационной системы**

Выбранная методика «Total Cost of Ownership» (TCO) предоставляет комплексный подход к подсчёту общей стоимости владения информационной системой на протяжении всего цикла её существования. Важно отметить, что процесс расчета экономической эффективности включает в себя анализ ряда видов затрат: капитальных, эксплуатационных и прямых. Прогнозирование этих расходов осуществляется с целью определения общей экономической выгоды от реализации проекта.

Расчетные операции требуют глубокого понимания временных рамок проекта, что подразумевает учёт периодов консультирования с клиентом, изучения специфики предметной области, а также этапа разработки информационной системы. Однако, следует подчеркнуть, что на начальной стадии работы над проектом предвидеть все препятствия невозможно. Именно поэтому критическое значение приобретает выявление и анализ потенциальных угроз для минимизации возможных потерь.

Фундаментальный анализ информации о вероятных неудачах выступает неотъемлемой частью процесса идентификации рисков. Это позволяет разрабатывать стратегии по устранению или смягчению отрицательных последствий, выраженных в определении общих закономерностей и тенденций проявления негативных событий.

#### **3.1 Капитальные затраты**

В понимании инвестиционной логики, показатели, предусмотренные для информационных систем, обладают однократной природой и поддаются расчету через уникальную алгоритмическую последовательность (1).

$$K = K_{\text{пр}} + K_{\text{тс}} + K_{\text{по}} + K_{\text{ио}} + K_{\text{об}} + K_{\text{оэ}} \quad (1)$$

где

$K_{пр}$  – затраты на проектирование ИС;

$K_{тс}$  – затраты на технические средства управления;

$K_{лс}$  – затраты на создание линий связи локальных сетей;

$K_{по}$  – затраты на программные средства;

$K_{ио}$  – затраты на формирование информационной базы данных;

$K_{об}$  – затраты на обучение персонала;

$K_{оэ}$  – затраты на опытную эксплуатацию.

Кроме того, необходимо оценить потенциальную стоимость активов, возникающую в результате внедрения системы, а также возможные риски, которые могут привести к дополнительным затратам.

Таким образом, системный подход к расчету капитальных затрат позволяет не только спрогнозировать финансовые потребности, но и более точно оценить влияние инвестиционных решений на общее состояние бизнеса, что в конечном итоге способствует более эффективному управлению ресурсами и повышению результативности инвестиционных проектов.

### **3.1.1 Затраты на проектирование**

Ниже представленная формула отражает существующие затраты на проектирование ИС (2).

$$K_{пр} = K_{зп} + K_{ипс} + K_{свт} + K_{проч} \quad (2)$$

где

$K_{зп}$  – затраты на заработную плату проектировщиков;

$K_{ипс}$  – затраты на инструментальные программные средства;

$K_{свт}$  – затраты на средства вычислительной техники;

$K_{проч}$  – прочие затраты.

В рамках проекта по разработке информационной системы наемный специалист, программист, будет заниматься проектированием базы данных,

разработкой дизайна интерфейса, формулированием логических алгоритмов для функционирования системы, а также задачами, связанными с управлением доступности определенных уровней ИС для разнообразных пользователей. При этом вознаграждение программиста будет исчисляться исходя из тарифной сетки, в полном соответствии с законодательно установленными нормативами минимальной заработной платы, применительно к Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре, что отображено в нормативном документе.

Зафиксированная выплата специалисту в размере 16 242 рублей представляет собой базовую сумму, на которую не влияют такие факторы как НДФЛ, добавки за работу в северных условиях, а также дополнительные районные коэффициенты, каждый из которых имеет величину 30%. Обозначенный период занятости специалиста на проекте составляет один календарный месяц, что в рабочих днях соответствует двадцати двум.

Описанные условия и параметры оплаты труда программиста детализированы и представлены в аналитическом документе – таблице 6, обеспечивающей полную прозрачность всех составляющих рассмотренного процесса расчета.

Таблица 6 – Расчёт заработной платы в рублях

Доходы		Расходы	
Оклад	16 242		
Северный коэффициент	4 873		
Районный коэффициент	4 873		
Итого месяц	25 987	НДФЛ	3 378
Итого в час	148		
Итого на руки	22 609		

Совокупность средств, образующая комплексную заработную плату ( $K_{зп}$ ), охватывает не только основное вознаграждение работника, но также и вспомогательные фонды, предусмотренные для покрытия обязательных отчислений на страхование. Уникальность данной суммы проявляется в её

структуре, поскольку отчисления составляют 30,2% от основной заработной платы, что в суммарном исчислении достигает 33 835 рублей.

Кроме того, при разработке информационной системы жизненно необходимым является точный расчёт трат на программные инструменты. Структурированный список этих инструментальных программных ресурсов представлен в таблице 7, позволяющий провести калькуляцию затрат с высокой долей точности.

Таблица 7 – Перечень программного обеспечения

Наименование ПО	Цена, руб.
Windows 11 лицензионная версия	15999
Хостинг sprinthost.ru	0
Офисный пакет Open Office	0
Браузер Google Chrome	0

В расчетном документе выделяется суммарное значение затрат, связанных с приобретением лицензионного комплекта операционной системы Microsoft Windows 11, исключая прочие возможные расходы.

Обусловлено это необходимостью учета использования продукта в течение одного месяца, потому следует определить и включить в сумму амортизационные затраты по действующему временному интервалу. Первоначальный этап включал исчисление годичного показателя амортизации, выполненное в соответствии с применяемой формулой (3).

$$H_a = \frac{1}{\text{СПИ}} \times 100\% \quad (3)$$

где СПИ – срок полезного использования.

Для вычисления амортизации программного обеспечения за год используется формула (4).

$$A_{\text{год}} = C_t \times H_a \quad (4)$$

где

$C_t$  – стоимость оборудования;

$N_a$  – норма амортизации.

Для расчёта амортизации на проектирование используется формула (5).

$$A_{\text{пр}} = \frac{(A_{\text{год}} \times K_{\text{дэ}})}{12} \quad (5)$$

где  $K_{\text{дэ}}$  – количество месяцев эксплуатации.

Таким образом,  $K_{\text{ипс}} = A_{\text{пр}} = 444$  руб.

В рамках формирования информационной структуры расходы были направлены на приобретение ноутбука, обладающего рядом спецификаций. Применяемый компьютер включал в себя процессор Ryzen 3 3200U, оснащённый оперативной памятью на 8 ГБ, а также и встроенной памятью объёмом 256 ГБ. Графическая подсистема представлена Radeon Vega 3 Graphics. Заслуживает отдельного внимания частота исполнения запросов процессора: базовая установлена на уровне 2.6 ГГц, повышающаяся до пика в 3.5 ГГц благодаря технологии Turbo.

Цена представленного портативного компьютера равняется 39 999 рублям.

Учитывая более комплексный характер данного электронного устройства, вероятность выхода из строя возрастает, что объясняет установленный минимум продолжительности эксплуатации в три года. Амортизационный коэффициент для таких устройств, как вычислительная техника, был рассчитан на основании соответствующих формул (3) и (4). Таким образом,  $K_{\text{свт}} = 1111$  руб.

Анализируя бюджетное планирование проектных расходов, стоит отметить, что незначительная часть бюджета, равная 3%, была распространена на категорию прочих затрат, суммируясь в величину в 1062 рублей.

Эти данные находят в документе, именуемом как таблица 8, который детализирует финансовую структуру создания информационной системы для проведения тестов профессиональной ориентации.

Таблица 8 – Затраты на проектирование ИС

Наименование затрат	Затраты, руб.
Затраты на заработную плату	33 835
Затраты на инструментальные программные средства	444
Затраты на средства вычислительной техники	1 111
Прочие затраты	1 062
Итого	36 452

В заключение анализа таблицы «Затраты на проектирование ИС» стоит отметить, что комплексный подход к оценке затрат позволяет более точно планировать ресурсы и минимизировать финансовые риски. Данные показывают, что основные расходы связаны с этапами разработки и тестирования, что соответствует современным тенденциям в сфере информационных технологий.

Проектирование информационной системы требует не только значительных финансовых вложений, но и внимания к качеству выполняемых работ. Важно учитывать не только прямые затраты, но и потенциал будущих расходов на сопровождение и обновление системы. Эффективная реализация проекта возможна лишь при тесном взаимодействии всех участников процесса — от аналитиков до разработчиков.

### 3.1.2 Расчёт капитальных затрат

Установлено, что переменные  $K_{пр}$ , описанные в подразделе 3.1.1, принимают величину 36 452 рублей. Ведомым фактом является, что транспортные затраты ( $K_{тс}$ ) имеют нулевое значение, вследствие их пренебрежимо малой величины, исключенной из амортизационных оценок. Дополнительно, издержки на услуги интернет-провайдеров ( $K_{ис}$ ) не учтены,

поскольку они уже складывались в фиксированные издержки компании в контексте других проектов.

Касательно расходов, связанных с профессионально-ориентированным программным обеспечением ( $K_{по}$ ), их нет, поскольку инфраструктура Информационной Системы (ИС) для профориентационного тестирования полагается на бесплатные компоненты, а именно клиентский веб-браузер и серверный веб-сервер. Также информационно-ориентированные расходы ( $K_{ино}$ ) отсутствуют, поскольку весь необходимый информационный ресурс был сформирован во время фазы проектирования.

За период опытной эксплуатации, охватывающий два дня, затраты на оплату труда программиста, задействованного в процессе тестирования и устранения выявленных дефектов, составляют эксплуатационные расходы и равны 3076 рублей.

В то время как однодневные затраты на оплату программиста, необходимые для обучения сотрудников БУ «Югорский КЦСОН» работе с информационной системой для профессионального ориентирования и разъяснения всех возникающих вопросов, оцениваются как начальные капитальные расходы и исчисляются в 1538 рублей.

Детализированная перечень сметы капитальных вложений вместе с итогом финансовых затрат приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Список капитальных затрат

Наименование затрат	Затраты, руб.
Проектные затраты	36 452
Затраты на обучение персонала	1 538
Затраты на опытную эксплуатацию	3 076
Итого	41 066

Анализ таблицы показывает, что наибольшие затраты приходятся на этапы, связанные с инфраструктурными изменениями, что обусловлено необходимостью создания соответствующих условий для функционирования

будущего объекта. Также следует отметить, что текущие капитальные затраты имеют долгосрочный характер, обеспечивая устойчивость и конкурентоспособность предприятия-заказчика в будущем.

### 3.2 Расчёт эксплуатационных затрат

В противоположность капитальным затратам, характеризующимся единовременностью вложений, операционные издержки сопровождают предприятие на повседневной основе, и чья величина определяется агрегированием годичных вычислений. Расчет текущих трат предпринимается с помощью применения устоявшегося математического уравнения (6).

$$C = C_{зп} + C_{ао} + C_{то} + C_{лс} + C_{ни} + C_{проч} \quad (6)$$

где

$C_{зп}$  – зарплата персонала, работающего с ИС;

$C_{ао}$  – амортизационные отчисления;

$C_{то}$  – затраты на техническое обслуживание;

$C_{лс}$  – затраты на использование глобальных сетей;

$C_{ни}$  – затраты на носители информации;

$C_{проч}$  – прочие затраты.

Обсуждаемая информационная система подразумевает взаимодействие двух разновидностей специалистов: непосредственно младшего программиста и эксперта, специализирующегося на профилактическом тестировании. Рассматриваемые должности предполагают различное внесение усилий и времени в работу с системой. Согласно операционной необходимости, программист отведет до 5 минут рабочего пространства времени на вход в систему и её разблокирование для проведения тестов, что происходит с частотой от одного до двух раз за месяц; плюсовой к этому, ежемесячно предстоят работы по техническому обслуживанию системы на протяжении

около семи часов. В отличие от условий работы программиста, деятельность специалиста по профориентационным тестам подстраивается под конкретные методические рамки, выливаясь во временной диапазон от одного до полутора часов исключительно на реализацию процедуры тестирования. Эти затраченные часы работы были основополагающим фактором при проведении вычислений заработной платы для каждого из специалистов. В таблице 10 представлена заработная персонала причастного к разработке и сопровождению разрабатываемой ИС.

Таблица 10 – Заработная плата персонала

Должность	Оклад	Районный коэффициент	Северный коэффициент	НДФЛ	Итого в месяц	Итого за день	Итого (без учёта НДФЛ)
Младший программист	20390	6117	6117	4241	32624	1483	28383
Специалист по профориентационному тестированию	16310	4893	4893	3393	26096	1186	22704

При расчёте зарплатных платежей для страховых взносов используется критерий  $C_{зп}$ , равный пяти тысячам двадцати рублям. На базе данных БУ «Югорский КЦСОН», специалисты приступают к работе, используя стандартные компьютеры, сформированные для главных задач. Вследствие этого нет необходимости в покрытии амортизационных издержек, что отображается в формуле  $C_{ао}$  как нулевое значение.

Текущий проект не предписывает затраты на приобретение медиа-носителей, поскольку обусловленные размеры базы данных хорошо размещаются на имеющемся серверном накопителе, отражаясь в документации как  $C_{ни}$  равное нулю.

Благодаря предшествующему соединению БУ «Югорский КЦСОН» с мировыми сетями, дополнительные расходы на сетевые сервисы приравниваются к  $C_{лс}$  и составляют аналогично нулевой показатель.

Обеспечение поддержки информационной системы становится задачей для младшего программиста, требуя ежегодного выделения одного рабочего дня, суммирующегося в затраты на техническое обслуживание, которые обозначаются как  $C_{то}$  и равняются 1931 рублю.

Дополнительные расходы, ориентируясь на статистику, обычно составляют три-пять процентов от общего объема операционных затрат. В этом контексте, предполагаемое для проекта оптимальное значение в три процента, оформляется в виде  $C_{проч}$ , и исчисляется в 209 рублях.

Совокупные расходы их общая величина исследованы и зафиксированы в таблице 11.

Таблица 11 – Эксплуатационные затраты

Наименование затрат	Затраты, руб
Зарплата персонала, работающего с ИС	5 020
Затраты на техническое обслуживание	1 931
Прочие затраты	209
Итого	7160

В результате анализа таблицы "Эксплуатационные затраты для ИС" становится очевидным, что правильное управление эксплуатационными расходами является критически важным для успешной работы информационных систем.

Важным аспектом является и необходимость внедрения практик учета затрат, что позволит более точно прогнозировать потребности в ресурсах и обеспечить прозрачность расходов. Все вышеперечисленные факторы подчеркивают, что ведение системного учета эксплуатационных затрат – это не просто задача, а стратегический шаг.

### 3.3 Совокупная стоимость владения системой

Комплексная стоимостная оценка владения IT-продуктом, известная под названием Total Cost of Ownership или TCO, представляет собой подход, разработанный аналитической компанией Gartner Group напоследок XX века. Она позволяет оценить полные финансовые обязательства, связанные с приобретением информационной системы. При оценке TCO применяется специально сформированная формула, выстроенная для выявления всех необходимых издержек, осуществляемых владельцами продукта в информационных технологиях (7).

$$TCO = DE + IC_1 + IC_2 \quad (7)$$

где

DE (direct expenses) – прямые затраты;

IC<sub>1</sub> IC<sub>2</sub>, (indirect costs) – косвенные затраты первой и второй группы.

В рамках этого исследовательского проекта может быть утверждено, что косвенные расходы обладают незначительной величиной, что позволяет предположить приблизительное равенство общей стоимости владения и прямых эксплуатационных издержек ( $TCO \approx DE$ ). Расчет прямых затрат проводится по специализированной формуле (8).

$$DE = DE_1 + DE_2 + DE_3 + DE_4 + DE_5 + DE_6 + DE_7 + DE_8 \quad (8)$$

где

DE<sub>1</sub> – капитальные затраты;

DE<sub>2</sub> – расходы на управление ИТ;

DE<sub>3</sub> – расходы на техническую поддержку АО и ПО;

DE<sub>4</sub> – расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;

DE<sub>5</sub> – расходы на аутсорсинг;

DE<sub>6</sub> – командировочные расходы;

DE<sub>7</sub> – расходы на услуги связи;

DE<sub>8</sub> – другие группы расходов.

Проанализировав все данные, были выявлены следующие затраты:  
DE<sub>1</sub> = K = 41066 руб.; DE<sub>2</sub> = C<sub>зп</sub> = 5020 руб.; DE<sub>3</sub> = C<sub>то</sub> + C<sub>ао</sub> = 1931 руб.; DE<sub>4</sub> = 0 руб.; DE<sub>5</sub> = 0 руб.; DE<sub>6</sub> = 0 руб.; DE<sub>7</sub> = C<sub>лс</sub> = 0 руб.; DE<sub>8</sub> = C<sub>проч</sub> + C<sub>ни</sub> = 209 руб.;

Таким образом, исходя из данных, представленных выше:  
ТСО ≈ 48226 руб.

### 3.4 Оценка рисков реализации проекта

В рамках эффективного управления проектом внедряется стратегическая оценка рисков, нацеленная на определение и детальный анализ потенциально возможных препятствий. Такой подход предполагает изучение вероятности возникновения каждой возможной проблемы, её влияние на общий ход проекта и разработку соответствующих мер по противодействию. Адекватная реализация данной тактики позволяет превратить потенциальные угрозы в прогнозируемые параметры, для которых уже разработаны стратегии нейтрализации, обеспечивая тем самым непрерывность и стабильность проектных процессов.

Риск несоответствия кажется минимальным, учитывая, что на досрочных этапах разработки проекта была осуществлена детальная симуляция информационной системы. В ходе данного процесса, наряду с реализацией предписанного функционала, были детализированы инструкции по взаимодействию для конечных пользователей. Однако стоит оставаться начеку относительно вероятности непонимания между исполнителями и заказчиком, которое имеет потенциал усилить уровень указанного риска.

Вероятность того, что сроки исполнения инициативы претерпят задержку, оценивается как умеренная. Сложный и многоаспектный характер

разработки информационных систем зачастую влечёт за собой ряд непредвиденных затруднений. Разработчик в процессе планирования должен анализировать потенциальные сложности исполнения и устанавливать адекватную временную рамку. Однако для минимизации рисков превышения временных ограничений жизненно важно рассчитывать дополнительный временной интервал для разрешения возможных непредвиденных обстоятельств.

Появление риска эксплуатационного порядка сведено к минимуму вследствие оперативного выполнения технических вмешательств персоналом регулярно и по мере возникновения потребности.

Инцидент с потерей информации в программном решении оценивается как случай средней вероятности. Это обусловлено тем, что в ходе всех этапов креативного процесса создатели инструментария систематически производят восстановление, что позволяет возрождать проект при наступлении случаев, требующих такого действия.

Проект, наделенный означенной миссией упрощения трудовых процессов специалистов в области профессионального ориентирования, нацелен на автоматизацию процедур, что неизбежно ведет к оптимизации работы персонала. Исключение монотонной работы, в частности, ручного разбора тестовых данных и подготовки отчетов, предоставляет профессионалам шанс уделить свое внимание более существенным задачам в рамках их профессиональных ролей и обязанностей.

Данная инициатива, в ней нет стремления к финансовым выгодам и проект остается некоммерческим. Эффект от реализации упомянутого проекта может проявиться в снижении объема рабочей нагрузки персонала. Эмансипация сотрудников от рутинных операций несет в себе потенциал для перераспределения освобожденных ресурсов в более приоритетные направления.

### Вывод по 3 главе

Задача оценки экономической составляющей реализуемого проекта профориентационной информационной системы (ИС) заключалась в анализе капитальных и эксплуатационных расходов, а также аудите вероятных рисков. Проект был оценен на стадии разработки ИС с предварительными затратами в 41 066 рублей, что отвечает принятой норме для инициатив подобного масштаба. Управление эксплуатацией системы предполагает расходы в объеме 7 160 рублей ежегодно, отражающие экономически привлекательный уровень обслуживания.

Целостное рассмотрение затрат, начиная от момента запуска инженерных работ и кончая этапом применения ИС, показало, что суммарные издержки для заказчика составляют 48 226 рублей. Наряду с финансовыми показателями, в главе рассматривалось также углубленное исследование потенциальных рисков и разработка стратегий для минимизации последствий их проявления.

Научный подход к анализу данных и процедур оценки рисков обусловил создание механизмов предупреждения угроз, способных повлиять на успешность запуска информационной системы для профориентационного тестирования. Предложенные сценарии реагирования на риски стали фундаментом для стратегического укрепления устойчивости проекта.

## Заключение

В ходе выполнения научного исследования на уровне бакалавриата, посвящённого разработке информационных систем, автором была создана уникальная профориентационная тестовая система для БУ «Югорский КЦСОН». Эта технология стала инновационным решением для упрощения задач персонала по проведению профессионального отбора путем автоматизации соответствующих процедур.

В результате предпроектного обследования БУ «Югорский КЦСОН» были определены основные виды деятельности, выделены основные бизнес-процессы и задачи, а также выявлены основные исполнители задач бизнес-процессов.

Осуществлена декомпозиция информационной системы, выявлен перечень подсистем и задач. Выявлены задачи, не имеющие программной реализации.

Далее, организационные аспекты проектирования, позволили описать и установить ключевые полномочия участников инфосистемы и их специфические функции. В продолжение критический анализ разнообразных инструментов разработки привёл к выбору MySQL как эффективной платформы для управления базами данных. Следствием этого стало предпочтение PHP в качестве основного языка программирования приложений.

В программном продукте реализована функциональность, удовлетворяющая спецификации клиента, включая следующие возможности:

- динамическое добавление новейших профориентационных тестов;
- модификация текущих вопросов в дополнение к их экстракции, контролируемое изменение доступности существующих испытаний, а также их полное удаление;

- просмотр результатов, полученных пользователями в процессе прохождения тестов, вместе с аналитикой агрегированных данных, визуализированных графически в форме диаграмм.

Кроме того, была произведена аргументация экономической целесообразности создания информационной системы и проведена оценка её рентабельности.

Подводя итог, можно сказать о целесообразности разработки автоматизированной системы профориентационного тестирования в IT-сфере. Внедрение такой системы, несомненно, повысит эффективность труда специалистов предприятия-заказчика, поможет правильно оценить ситуацию, и вовремя принять необходимые решения.

Таким образом, цели и задачи, поставленные перед написанием выпускной квалификационной работы, были успешно выполнены.

## Список используемой литературы

1. Автоматизированная система по проведению профориентационного тестирования в образовательных организациях / Е.В. Кусакина, Е.А. Самарина, Ю.В. Фролов // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2019. – Т.16, №3. – С. 243-256.
2. Алешин Л.И.: Информационные технологии. – М.: Литера, 2019
3. Варзунов А. В., Торосян Е. К., Сажнева Л. П. Анализ и управление бизнес-процессами: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2020. – 112 с. – 100 экз.
4. Веб-приложение // Википедия – свободная энциклопедия: [сайт]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Веб-приложение> (дата обращения: 01.10.2024).
5. Выбор стратегии автоматизации предприятия для обеспечения управления ключевыми аспектами деятельности / Серебрякова Т.А., Климович Т.М. Ученые заметки ТОГУ. – 2019. Т. 8. № 1–1. 2020.
6. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем – М.: ИУИТ, 2021 – 300 с.
7. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2019. - 331с.
8. Методика «Карта интересов»: сайт / Государственное автономное
9. 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, 2022 — 289 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс.
10. МРОТ в 2024 году по регионам России // Бухгалтерский интернет-журнал: [сайт]. –URL: <https://buhguru.com/buhgalteria/zarplata/novyj-mrot-2024-tablicza-po-regionam.html> (дата обращения: 03.10.2024).

11. Официальный сайт БУ «Югорский комплексный центр социального обслуживания населения» – Югра, – URL: <https://sferaugorsk.ru/> (дата обращения: 01.10.2024).

12. Попов, Д.И. Автоматизация управления процессов аттестации персонала предприятий промышленности: монография / Д. И. Попов. – Москва: Московский гос. ун–т печати, 2021. – 176, [1] с.: ил., табл.; 20 см. – (Цифровые системы и технологии / М–во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Московский гос. ун–т печати).; ISBN 978–5–8122–0907–0

13. Профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Ирбитский гуманитарный колледж». – Ирбит: ИГК, URL: <https://irbitgc.ru/upload/files/section/project/ACC/KartaIntersov.pdf> (дата обращения: 01.10.2024).

14. Профорентация.ру // Что такое профорентация: [сайт]. – 2024. – URL: <https://proforientatsia.ru/> (дата обращения: 01.10.2024).

15. Работа России // Профорентация: [сайт]. – URL: <https://trudvsem.ru/proforientation> (дата обращения: 03.10.2024).

16. Сокол А.А. Автоматизация управления предприятием в реальном масштабе времени с применением технологий виртуализации: – Москва, 2022. – 25 с.

17. Соломин, И. Л. Современные методы психологической экспресс-диагностики и профессионального консультирования // СБП.: Речь. – 2019. – Т. 280. – С.8.

18. Тестометрика // Онлайн тесты: психологические, образовательные, IQ: [сайт]. –URL: <https://testometrika.com/> (дата обращения: 02.10.2024).

19. Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability, 3rd Edition – Steve Krug Edition: 3rd Edition, 2019

20. Eloquent JavaScript- Marijn Haverbeke, Edition: 3rd Edition, 2020

21. Google for Developers // Charts: официальный сайт. URL: <https://developers.google.com/chart?hl=en> (дата обращения: 01.10.2024).

22. HELPIK.ORG: Методы моделирования бизнес процессов: официальный сайт. –URL: <https://helpiks.org/7-74559.html> (дата обращения: 01.10.2024).

23. Learn PHP Website Backend Development Shaping the Future of Dynamic Websites by Govind Kumawat |2023|139 Pages

24. PHP and MySQL for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide – Larry Ullman Edition: 5th Edition, 2019

25. Programming PHP Second Edition by Rasmus Lerdorf (Author), Kevin Tatroe (Author), Peter MacIntyre (Author) 2019 – 542 Pages

## Приложение А

### Листинг программного кода

```
<?php
include_once 'includes/functions.php';
if (empty($_SESSION['sotrudnik_fio'])) {
    $_SESSION['error'] = «Нужно идентифицироваться, чтобы пройти тест»;
    header('Location: login.php');
    return;
}
$sotrudnik_name = check_answers($_SESSION['sotrudnik_fio']);
if (!empty($sotrudnik_name)) {
    $_SESSION['error'] = «Сотрудник $sotrudnik_name уже прошел
профориентационное тестирование!»;
}
if (empty($_SESSION['sotrudnik_tasks'])) {
    $tasks = get_tasks();
    $answers = get_answers($tasks);
    $_SESSION['sotrudnik_tasks'] = $tasks;
    $_SESSION['answers'] = $answers;
} else {
    $tasks = $_SESSION['sotrudnik_tasks'];
    $answers = $_SESSION['answers'];
}
include_once 'includes/header.php';
?>
<time id=«timer» class=«timer»></time>
<!-- <p class="welcome">
    <a href="login.php">Выполните</a> вход для прохождения
профориентационного тестирования
</p> -->
<h1>Тест по основам JS</h1>
<?php include_once 'includes/messages.php'; ?>
<form action=«includes/addResult.php" method="post">
<?php
```

## Продолжение Приложения А

```
foreach ($tasks as $key => $task) : ?>
    <article>
        <h2>Вопрос <?= $key + 1 ?> </h2>
        <p><?= $task[1]['task'] ?></p>
        <?php
            $ans = $answers[$key];
            foreach ($ans as $answer) :
                ?>
                    <label>
                        <input type="checkbox" name="sotrudnik_answers[<?= $answer["task"];
?>][<?= $answer["id"]; ?>]" value="<?= $answer["id"]; ?>"
                            <?= $answer["answer"]; ?>
                    </label>
                    <br>
                <?php
                    endforeach; ?>
            </article>
        <?php endforeach; ?>
        <input type="submit" value="«ОТВЕТИТЬ»»>
    </form>
<script src="./scripts/script.js"></script>
<?php include_once 'includes/footer.php'; ?>

<?php
include_once 'config.php';
// Получить объект для работы с БД.
function get_db()
{
    try {
        $host = 'mysql:host=' . DB_HOST . '; dbname=' . DB_NAME . '; charset=utf8';
        $settings = [
            PDO::ATTR_EMULATE_PREPARES => false,
            PDO::ATTR_ERRMODE => PDO::ERRMODE_EXCEPTION,
```

## Продолжение Приложения А

```
        PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE => PDO::FETCH_ASSOC
    ];
    return new PDO($host, DB_LOGIN, DB_PASSWORD, $settings);
} catch (PDOException $ex) {
    die($ex->getMessage());
}
}
function get_tasks_count()
{
    $query = get_db()->prepare("SELECT COUNT(`id`) FROM `tasks`");
    $query->execute([]);
    return $query->fetchColumn();
}
// Получить вопросы из БД. Возвращает $max_count вопросов в случайном порядке
из БД.
function get_tasks()
{
    $tasks_count = get_tasks_count();
    $numbers = range(1, $tasks_count);
    shuffle($numbers);
    $max_count = 10;
    foreach ($numbers as $key => $number) {
        $query = get_db()->prepare(«SELECT * FROM `tasks` WHERE `id` = ?;»);
        $query->execute([$number]);
        $tasks[] = [$number, $query->fetch()];
        if ($key >= $max_count - 1) {
            break;
        }
    }
    return $tasks;
}
// Выполнить запрос к БД. Второй параметр true означает, что метод
function make_db_query($sql = '', $exec = false)
```

## Продолжение Приложения А

```
{
  if (empty($sql)) {
    return false;
  }
  if ($exec) {
    return get_db()->exec($sql);
  }
  return get_db()->query($sql);
}
function get_answers($tasks)
{
  foreach ($tasks as $task) {
    $query = get_db()->prepare(«SELECT * FROM `answers` WHERE `task` = ?;»);
    $query->execute([$task[0]]);
    $answers[] = $query->fetchAll();
  }
  return $answers;
}
// Сохранение ответов работника в БД.
function save_sotrudnik_answers($fio, $answers)
{
  if (empty($fio) || empty($answers)) {
    return false;
  }
  $query = get_db()->prepare(«INSERT INTO `results`(`sotrudnik_fio`,`sotrudnik_answers`) values (?,?);»);
  return $query->execute([$fio, json_encode($answers)]);
}
// Проверка наличия результатов работника в БД.
function check_answers($fio)
{
  if (empty($fio)) {
    return false;
  }
}
```

## Продолжение Приложения А

```
    }
    $query = get_db()->prepare(«SELECT `sotrudnik_fio` FROM `results` WHERE `
sotrudnik_fio` = ?;»);
    $query->execute([$fio]);
    return $query->fetchColumn();
}
function set_tasks_to_db($tasks)
{
    $ansver_id = 0;
    foreach ($tasks as $task_key => $task) {
        foreach ($task as $ansver_key => $ansver) {
            if ($ansver_key === 0) {
                $query = get_db()->prepare(«INSERT INTO `tasks`(`task`) VALUES (?);»);
                $query->execute([$ansver]);
            } else {
                $query = get_db()->prepare(«INSERT INTO `ansvers`(`id`, `task`, `ansver`)
VALUES (?, ?, ?);»);
                $query->execute([++$ansver_id, $task_key + 1, substr($ansver, 1)]);
                if ($ansver[0] === '*') {
                    $query = get_db()->prepare(«INSERT INTO `tasks_keys`(`task_id`,
`right_answer`) VALUES (?, ?);»);
                    $query->execute([$task_key + 1, $ansver_id]);
                }
            }
        }
    }
}
// Читать файл.
function read_file($file_name)
{
    $data = file_get_contents($file_name);
    $tasks = explode('%', $data);
    foreach ($tasks as $key => $task) {
```

## Продолжение Приложения А

```
$task = trim($task);
// $varenty1[] = preg_split('/^[~*]/', $task);
$varenty1[] = preg_split('/(?:[~*])/', $task);
}

set_tasks_to_db($varenty1);
return $varenty1;
}

// Определить результаты профориентационного тестирования.
function get_test_result($answers, $fio)
{
    $counter = 0;
    // $sids = [];
    // foreach ($answers as $key => $answer) {
    //     $sids[] = $key;
    // }
    $query = get_db()->prepare(«SELECT task_id, right_answer from `tasks_keys`»);
    $query->execute();
    $tasks_key = $query->fetchAll(PDO::FETCH_COLUMN | PDO::FETCH_GROUP);
    foreach ($answers as $key => $answer) {
        if (count($answer) === count($tasks_key[$key]) && !array_diff($answer,
$tasks_key[$key])) {
            $counter++;
        }
    }
    $mark = get_mark($counter);
    set_mark($mark, $fio);
    return [$counter, $mark];
}

function get_mark($count)
{
    $res = $count / 10;
    $mark = 0;
```

## Продолжение Приложения А

```
if ($res <= 0.3) {
    $mark = 2;
} else if ($res <= 0.6) {
    $mark = 3;
} else if ($res < 0.9) {
    $mark = 4;
} else {
    $mark = 5;
}
return $mark;
}
function set_mark($mark, $fio)
{
    $query = get_db()->prepare(«UPDATE `results` SET `mark` = ? WHERE `
sotrudnik_fio` = ?;»);
    $query->execute([$mark, $fio]);
}
// Вернуть массив вопросов, на которые ответил работник.
function get_sotrudnik_answers($fio)
{
    $query = get_db()->prepare(«SELECT * FROM `results` WHERE `sotrudnik_fio` =
?;»);
    $query->execute([$fio]);
    return $query->fetch();
}
// Вернуть массив вопросов по идентификаторам в БД.
function get_tasks_by_id($id)
{
    $query = get_db()->prepare(«SELECT * FROM `tasks` WHERE `id` IN
(?,?,?,?,?,?,?,?,?);»);
    $query->execute([$id[0], $id[1], $id[2], $id[3], $id[4], $id[5], $id[6], $id[7], $id[8],
$id[9]]);
    return $query->fetchAll(PDO::FETCH_UNIQUE);
}
```

## Продолжение Приложения А

```
}  
  
// Вернуть массив верных ответов.  
function get_tasks_key_by_id($id)  
{  
    $query = get_db()->prepare(«SELECT `task_id`, `right_answer` FROM `tasks_keys`  
WHERE `task_id` IN (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?);»);  
    $query->execute([$id[0], $id[1], $id[2], $id[3], $id[4], $id[5], $id[6], $id[7], $id[8],  
$id[9]]);  
    return $query->fetchAll(PDO::FETCH_COLUMN | PDO::FETCH_GROUP);  
}  
  
// Вернуть массив ответов на по id вопроса.  
function get_answers_by_id($id)  
{  
    $query = get_db()->prepare(«SELECT task, id, answer FROM `answers` WHERE `task`  
IN (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?);»);  
    $query->execute([$id[0], $id[1], $id[2], $id[3], $id[4], $id[5], $id[6], $id[7], $id[8],  
$id[9]]);  
    return $query->fetchAll(PDO::FETCH_GROUP);  
}
```