

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка проекта автоматизации процессов управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»».

Целью данной работы является создание проекта для автоматизации процессов управления повышением квалификации.

Объектом исследования работы является ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

Предметом данной работы является процесс управления повышением квалификации сотрудников в ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

В первой главе производится выбор технологии концептуального моделирования, строится диаграмма процесса CRM, производится анализ существующих CRM - ИТ решений. Ставится основная цель разработки CRM и задачи, которые необходимо решить при разработке CRM УПК.

В главе второй описывается логическое проектирование CRM и создается её логическая модель. Определяются аппаратные и программные требования к обеспечению проектируемой CRM управления повышением квалификации сотрудников.

В третьей главе производится физическое проектирование, рассматриваются функции CRM управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж», проводится расчет экономической эффективности проекта.

В работе 51 страниц, 17 рисунков, 9 таблиц.

Abstract

The topic of the final qualification work “Development of a project for automation of the process of managing the advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh».

The aim of this work is to develop an automated information system for advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh».

The object of study of the work is the process of managing the advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh».

The subject of this work is the automation of the process of managing the advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh».

In the first chapter, the choice of conceptual modeling technology is made, a diagram of the process of managing the advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh» is built, and the existing AIS -IT solutions are analyzed. The main goal of the development of AIS and the tasks is set, which must be solved in the process of developing an automated control system for advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh».

The chapter two describes the logical design of an automated information system and creates its logical model. Hardware and software requirements are determined to ensure the designed automated information system for advanced training of employees.

The third chapter performs physical design, the functions of the automated information system for the management of advanced training of employees of the GBPOU «Rabotkinskii agrarnyi kolledzh» are considered, and the economic efficiency of the project is calculated.

In the work of 51 pages, 17 drawings, 9 tables.

Оглавление

Введение.....	6
Глава 1 Функциональное моделирование предметной области.....	8
1.1 Техничко-экономическая характеристика деятельности ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».....	8
1.2 Концептуальное моделирование информационной системы	12
1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования информационной системы	12
1.2.2 Моделирование, разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» 15	
1.2.3 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к проектируемой информационной системе. 19	
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям	21
1.4 Постановка задачи на разработку новой автоматизированной системы	24
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	26
Глава 2 Логическое проектирование информационной системы	30
2.1 Выбор технологий логического моделирования информационной системы	30
2.2 Логическая модель информационной системы и ее описание	30
2.3 Разработка концептуальной и логической моделей данных информационной системы	34
2.4 Требования к аппаратно-программному обеспечению информационной системы	36
Глава 3 Физическое проектирование автоматизированной информационной системы.....	38

3.1	Выбор архитектуры автоматизированной информационной системы	38
3.2	Выбор технологий разработки	40
3.3	Выбор системы управления базы данных.....	41
3.4	Разработка физической модели данных автоматизируемой информационной системы	42
3.5	Описание функциональности автоматизированной обучающей системы для повышения квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»	43
3.6	Оценка и обоснование экономической эффективности автоматизированной информационной системы.....	45
	Заключение	48
	Список используемой литературы	49

Введение

Автоматизированная система управления повышением квалификации сотрудников (АСУПКС) - это пакет программных, информационных и технических средств, предназначенных для автоматизированного управления повышением квалификации сотрудников и интерактивного взаимодействия с пользователями системы.

В современном информационном обществе компьютер и компьютерные системы получили широкое распространение, особенно в области автоматизированных информационных систем. Использование систем управления персоналом позволило упорядочить и сделать работу более прозрачной и удобной, а также создавать объединенные системы, где данные без дублирования перемещаются между разными отделами. Глобальная сеть Интернет предоставила доступ практически любому человеку в мире ко всей накопленной человечеством информации. Многие проблемы учета, планирования и составления отчетов стали решаемыми с появлением новых технологий и новых методик создания информационных систем. В значительной мере это обусловлено доступностью данных и повышением среднего уровня знаний среди людей.

Автоматизированная система управления повышением квалификации сотрудников (АСУПКС) освобождают время секретаря отдела кадров и заместителя директора по учебной работе по ручному планированию повышения квалификации сотрудников, в том числе преподавателей. Что значительно улучшает качество образовательного процесса.

Цель работы: создание проекта для автоматизации процессов управления повышением квалификации.

Объект исследования: ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

Предмет работы: процесс управления повышением квалификации сотрудников в ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

Из вышесказанной цели можем выделить **задачи:**

- изучить предметную область, определить недостатки существующей модели управления повышением квалификации;
- провести анализ существующих ИС и решений, сравнить их и определить обоснования выбора средств проектирования;
- обосновать выбор средств реализации АСУПКС;
- определить архитектуру АСУПКС;
- реализовать информационную систему;
- в ходе использования на практике определить ее эффективность.

При написании работы были использованы следующие методы исследования: анализ, системный подход и методы моделирования бизнес-процессов. В работе были использованы стандарты моделирования, учебные материалы и пособия, стандарты проектирования программного обеспечения.

В главе первой производится выбор технологии концептуального моделирования, составляется контекстная диаграмма процесса управления повышением квалификации сотрудников. Так же производится анализ существующих ИС и решений, определены цели и задачи для разработки автоматизируемой системы управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

В главе второй осуществляется логическое проектирование разрабатываемой автоматизированной системы управления повышением квалификации сотрудников предприятия и строится ее логическая модель. Определяются технические требования к аппаратному и программному обеспечению автоматизированной системы управления повышением квалификации сотрудников.

В главе третьей производится физическое планирование и проектирование, описываются функционал автоматизированной системы управления повышением квалификации сотрудников, и производится расчет показателей экономической эффективности проекта.

Данная ИС создается для ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

Глава 1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Техничко-экономическая характеристика деятельности ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»

«Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Работкинский аграрный колледж» - это государственное учебное заведение находящиеся в подчинении Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области, учредителем является Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области.

ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» имеет право на ведение образовательной деятельности в сфере среднего профессионально образования, профессионального образования, подготовки водителей категории В (водители легкового транспортного средства с ручной или автоматической коробкой передач) и категории С (тракторист-машинист колесных самоходных транспортных средств до 110,3 кВт).

Право на ведение этой деятельности дает лицензия от 5 февраля 2016 года номер 169 выданной Министерством образования Нижегородской области и аккредитация 28 января 2018 года номер 2915 выданная Министерством образования, науки и молодежной политики Нижегородской области.

ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» был основан в 1916 году на берегу реки Волги рядом с с. Работки, рядом с местом слияния реки Волги и реки Кудьмы было построено новое здание - дворец из красного кирпича с белыми колоннами из белого кирпича.

В 1964 году был преобразован в совхоз техникум после присоединения к нему совхоза «Плодопитомнический» с большими пашнями, более 2500 га.

В 1999 году – переименован в Работкинский аграрный колледж.

В 2016 году образовательное учреждение было переименовано - Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Работкинский аграрный колледж»

В структуру ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» входят 4 отделения в которых ведется подготовка по специальностям Агрономия, Ветеринария, Экономика и бухгалтерский учет, Зоотехния по очной и заочной форме обучения.

Подготовку по этим специальностям обеспечивает высококвалифицированный научно-педагогический коллектив.

На сегодняшний день в ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» созданы все необходимые условия для получения качественного среднего специального образования: учебный корпус оснащенный современным мультимедийным оборудованием, специализированные лаборатории оборудованные современным электронными приборами (позволяющие с высокой точностью осуществлять анализы и эксперименты) и компьютерами с специализированными программами необходимыми для подготовки к работе на реальном предприятии.

В общей сложности имеются: три компьютерных класса, лаборатория химии, физики, кабинет бухгалтерского учета, учебная бухгалтерия, кабинет хирургии, анатомии, фармацевтики и другие специализированные кабинеты, а также два общежития, библиотека.

Учебный корпус ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» располагается по адресу Россия, Нижегородская область, Кстовский район, п. Волжский, ул. Молодежная д. 2

Колледж имеет большое количество договоров с предприятиями и организациями — работодателями в области организации практикой деятельности и практик, содействия трудоустройству выпускников.»[17]

«Управление колледжем осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации, Типовым положением об образовательном учреждении СПО и уставом ГБПОУ «Работкинский аграрный

колледж» на принципах сочетания коллегиальности и единоначалия и обеспечивает оптимальная работа всех структурных подразделений.

Общее руководство ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» осуществляет директор назначенный Министерством сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области действующий на основании устава опубликованного на официальном сайте колледжа.

Заместители директора осуществляют руководство непосредственно согласно должностным обязанностям:

Заместитель директора по учебной работе отвечает за организацию и руководство учебным процессом;

Заместитель директора по производственному обучения отвечает за практическую подготовку студентов как внутри колледжа, так и на предприятиях;

Заместитель директора по воспитательной работе отвечает за воспитательную, организационную подготовку студентов.

Заместитель директора по административно-хозяйственной деятельности отвечает за хозяйственную деятельность.»[18]

Схема структуры управления бизнес-процессов организации представлена на рисунке 1.

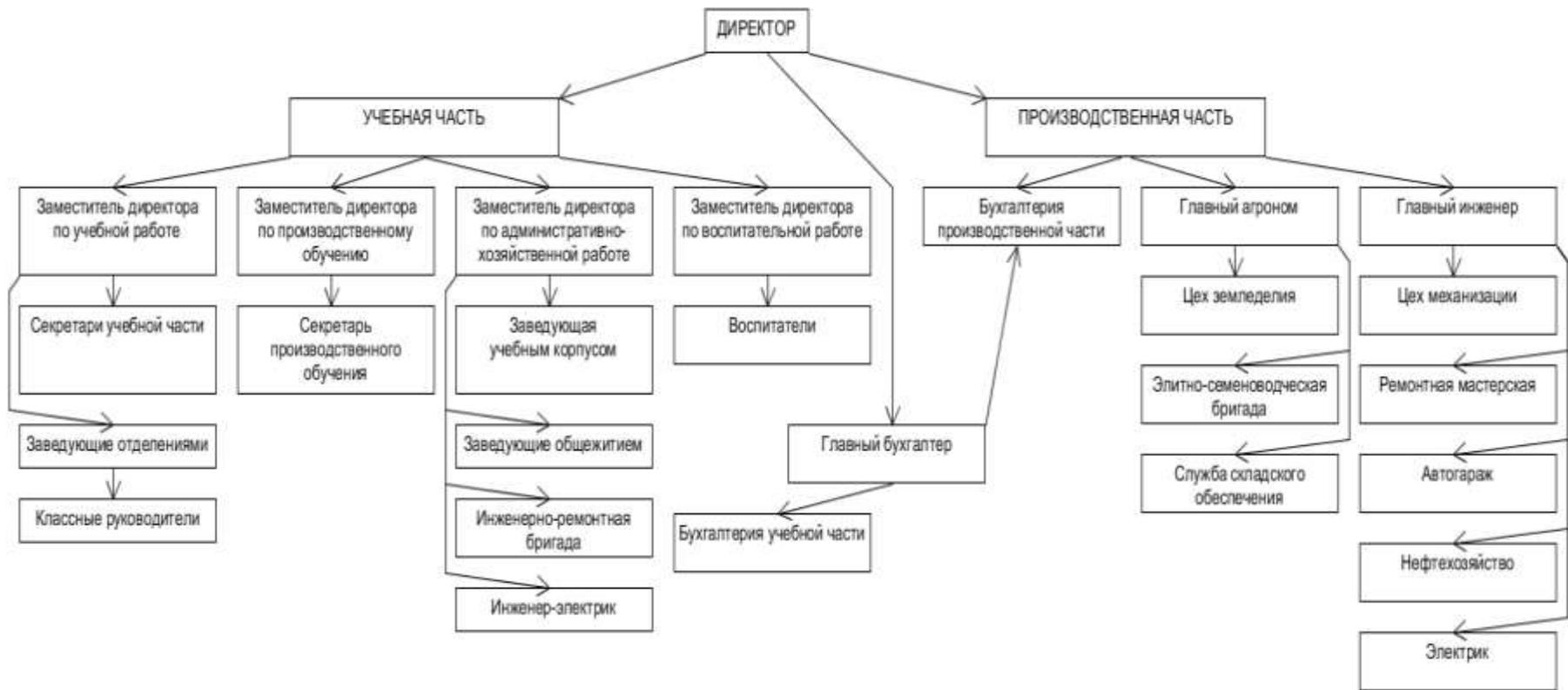


Рисунок 1 - Схема структуры управления бизнес-процессов организации

1.2 Концептуальное моделирование информационной системы

1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования информационной системы

Методология проектирования информационных систем являются важной частью при разработке автоматизированных информационных систем.

В мире широко распространены следующие методологии моделирования бизнес-процессов:

- структурный подход,
- объектно-ориентированный подход.

«У основания структурного подхода лежит принцип алгоритмической декомпозиции: структура моделируемой системы описывается в терминах иерархии ее функций и передачи информации между отдельными её функциональными модулями (элементами).

У основания объектно-ориентированного подхода - это объектная декомпозиция: модельная структура системы определяется множеством элементов и связей между ними, а реакция системы описывается в терминах обмена сообщениями между объектами.»[14]

Таблица 1 - Сравнение методологии моделирования бизнес-процессов.

Критерии	Структурный подход	Объектно-ориентированный подход
Основание моделирования	принцип алгоритмической декомпозиции: структура моделируемой системы описывается в терминах иерархии ее функций и передачи информации между отдельными её функциональными модулями (элементами).	объектная декомпозиция: модельная структура системы определяется множеством элементов и связей между ними, а реакция системы описывается в терминах обмена сообщениями между объектами
Достоинства	Анализ и модификация моделей при сложной структуре уровней объективное представление осложнено, теряется наглядность для пользователей системы; Жесткая структура, которая не всегда необходима.	Отсутствие возможности проведения глубокого анализа процессов; Незавершенность или неполнота некоторых видов диаграмм и, как следствие, сложность в их неверной интерпретации. [14]

Подводя итог рассмотренных методологии разработки автоматизированных информационных систем наиболее используемых методов структурного и объектно-ориентированного подходов и их применению в концептуальном проектировании ПО, можно сделать выводы о том, что необходимо использовать структурный подход, так как он обеспечивает высокую точность описания и является достаточно распространенным методом. Объектно-ориентированный метод в свою очередь не является достаточно точным в детальном описании, это обусловлено недостаточно жестким регламентом.

Структурный подход основывается на подходе к разработке информационных систем разбиением системы на автоматизированные функции, т.е. система делится на подсистемы, которые, в свою очередь, разбиваются на подфункции, разбивающиеся на задачи и так далее. Важно, что

система должна сохранять свое целостное представления и ее компоненты должны быть взаимоувязаны.

Следующим шагом необходимо определиться с методологией концептуального моделирования, для чего сравним две основные методологии концептуального моделирования: IDEF0 и ARIS.

IDEF0 применяется при создании функциональной модели, которая отображает структуру и функции системы, а так же потоки информации и материальных объектов, преобразуемые этими функциями [7].

ARIS - является одновременно методологией и комплексом программных средств, который формализует информацию, анализирует и оптимизирует деятельность предприятия и представляет ее в виде графических моделей [7].

Результаты сравнительного анализа приведем в таблице.

Таблица 2 - Сравнительный анализ методологий

Критерий сравнения	IDEF0	ARIS
Освоение методологии	Легко	Сложно
Система хранения данных модели	Модели хранятся в файлах	Модели хранятся в файлах
Подход к проектированию	Функциональный	Процессный
Возможность декомпозиции	Неограниченная	Неограниченная
Удобство по созданию моделей	Легко	Сложно

На основе полученных данных полученных из таблицы можно сделать вывод, что для разработки концептуальной модели целесообразно выбрать методологию IDEF0, поскольку она является простой в изучении и удобной в создании моделей. Нотация ARIS является достаточной сложной в изучении.

Для создания моделей бизнес-процессов будет использовано программное обеспечение Microsoft Visio, которое позволяет создать модель бизнес-процесс и поддерживает необходимые методологии IDEF0 и DFD.

Осуществлен выбор методов проектирования информационных автоматизированных систем и методологий концептуального моделирования, а

также произведен выбор необходимого программного обеспечение (ПО) для моделирования, необходимо приступить к моделированию бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ».

1.2.2 Моделирование, разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

Модель «КАК ЕСТЬ» - это смоделированное текущее состояние процесса, функции. Моделирование производится для четкого понимания текущей работы бизнес-процесса и определение его недостатков путем построение модели и её анализа. Модель «КАК ЕСТЬ» представлена на рисунке 2.

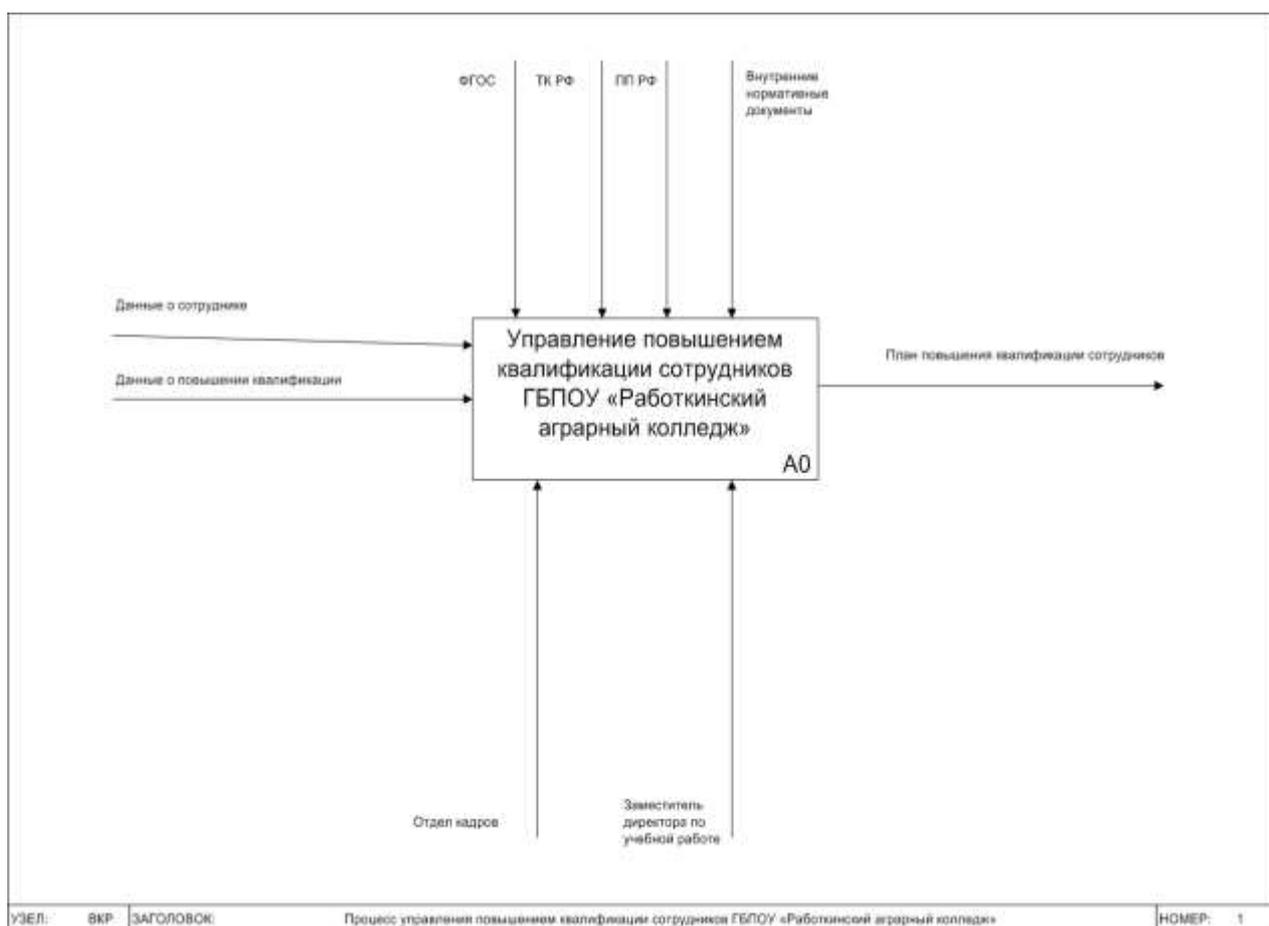


Рисунок 2 - Модель бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» процесса Управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»

Управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» находится во ведении (механизмы) отдела кадров (всех кроме преподавателей) и заместителя директора по учебной работе (преподавательского состава).

Управления включает в себя следующие процессы:

- сбор данных о сотрудниках;
- обработка данных о сотрудниках;
- организация и контроль повышения квалификации сотрудников;
- сбор и обработка данных о результатах повышения квалификации.

Другой стороной являются сотрудники: преподаватели и вспомогательный персонал. Входящими данными являются данные о сотруднике и данные, о его предыдущем повышении квалификации.

Повышение квалификации сотрудников регламентируется (управление) федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), трудовым кодексом (ТК), Постановлениями Правительства РФ (ПП РФ) и Внутренними нормативными документами.

В результате процесса управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» выходными данные являются:

- План повышения квалификации сотрудников;
- Повышение квалификации сотрудников.

Для четкого детального понимания и описания процесса управления повышением квалификации сотрудников создадим диаграмму декомпозиций. Диаграмма декомпозиций представлена на рисунке 3.

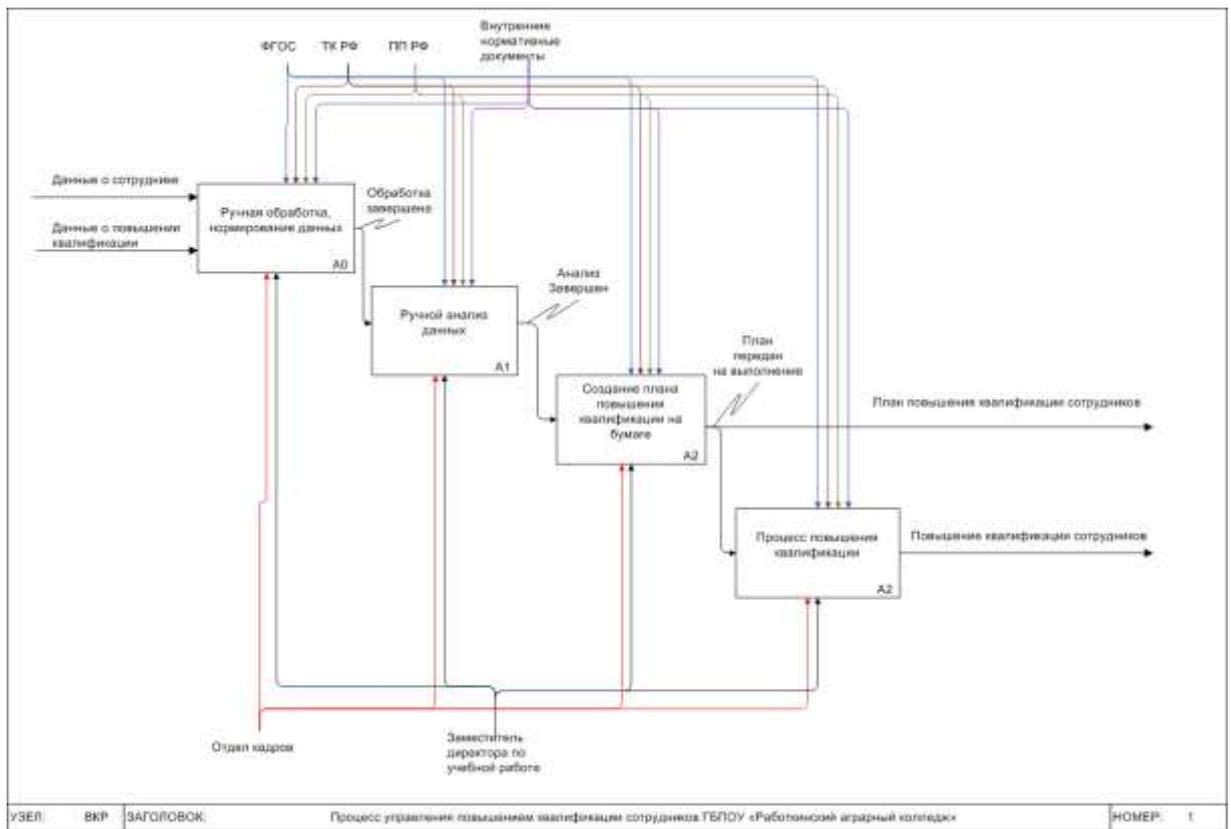


Рисунок 3 - Диаграмма декомпозиции модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

Диаграмма декомпозиции модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» состоит из следующих элементов:

Механизмы: отдел кадров (всех кроме преподавателей) и заместитель директора по учебной работе (преподавательского состава).

Входящими данными являются данные о сотруднике и данные, о его предыдущем повышении квалификации.

Повышение квалификации сотрудников регламентируется (управление) федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), трудовым кодексом (ТК), Постановлениями Правительства РФ (ПП РФ) и Внутренними нормативными документами.

Как мы видим из диаграммы декомпозиции, некоторые подпроцессы не автоматизированы:

- Ручная обработка, нормирование данных;
- Ручной анализ данных;
- Создание плана повышения квалификации на бумаге.

Затем следует процесс повышения квалификации.

В результате процесса управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» выходными данными являются:

- План повышения квалификации сотрудников;
- Повышение квалификации сотрудников.

Проведя моделирование и анализ процесса управления повышением квалификации сотрудников, переходим к постановке требований для проектируемой автоматизированной информационной системы.

1.2.3 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к проектируемой информационной системе.

Проведя анализ модели процесса управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» - диаграммы декомпозиции, можно сделать вывод, что некоторые подпроцессы требуют автоматизации.

В число этих подпроцессов входит:

- Ручная обработка, нормирование данных;
- Ручной анализ данных;
- Создание плана повышения квалификации на бумаге;

В них применяется ручная обработка данных и их анализ, а также создание плана повышения квалификации на бумаге, такой подход является устаревшим и не эффективным.

Ручная обработка данных занимает много времени и может приводить к ошибочной интерпретации входных данных, также и ручной анализ данных может вносить дополнительные ошибки.

Создание плана повышения квалификации на бумаге вносит свои ограничения на дополнительную обработку данных (передачу их в ИС), сложность его распространение и копирование.

Таким образом, создание и использование автоматизированной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» существенно уменьшит временные и трудовые затраты, уменьшит вероятность возникновения ошибок в процессе планирования, упростит доступ сотрудников к плану повышения квалификации.

Для установки требований к создаваемой автоматизированной информационной системе будет использована классификацией требований FUPRS.

FURPS - это классификация требований к ИС - программным системам

по следующим критериям:

- Functionality – это функциональные требования;
- Performance - это производительность;
- Usability - это удобство использования;
- Supportability - это поддержка;
- Reliability – это надежность;

В таблице представлены требования к создаваемой автоматизированной информационной системе управление повышением квалификации сотрудников, сформированные в соответствии с критериями FURPS.

Таблица 3 - Требования к системе по FURPS.

Требование		Статус	Полезность	Риск
Функциональные требования				
№ 1	Валидация данных	Одобрены	Критичное	Средний
№ 2	Выдача промежуточных результатов	Одобрены	Среднее	Средний
№ 3	Формирование отчетов	Одобрены	Среднее	Средний
№ 4	Генерация плана	Одобрены	Критичное	Средний
Удобство использования				
№ 5	Понятность интерфейса	Одобрены	Критичное	Низкий
№ 6	Отсутствие избыточной функциональности	Одобрены	Критичное	Низкий
Надежность				
№ 7	Режим работы: 24/7/365 в году	Одобрены	Критичное	Низкий
№ 8	Резервное копирование данных	Предложенные	Критичное	Средний
№ 9	Точность вычислений	Одобрены	Критичное	Средний
Производительность				
№ 10	Время отклика системы не должно превышать 5 секунд	Предложенные	Критичное	Средний

№ 11	Время формирования отчетов и генерация плана: до 1 минуты	Предложенные	Критичное	Средний
Поддержка				
№ 12	Полное устранения обнаруженных проблем до 24 часов	Предложенные	Критичное	Средний

Определив недостатки существующего процесса «Как есть» управление повышением квалификации сотрудников предприятия ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» и, установив требования к создаваемой автоматизированной информационной системе управление повышением квалификации сотрудников, переходим к анализу существующих аналогов.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

На данный момент не существует отдельных систем управления повышением квалификации сотрудников (персонала), однако существуют системы управления персоналом, которые в числе прочего содержат модуль управление повышением квалификации.

Проведем сравнение систем управления персоналом, определим их функциональные особенности.

1) 1С:Зарплата и управление персоналом – программная стационарная система учета кадров, делопроизводства, расчет заработной платы, имеющая HR-блок (развитие персонала, управление карьерой, обучение персонала). Стоимость программы от 7 000 руб. [10]

Интерфейс 1С:Зарплата и управление персоналом представлен на рисунке 4.

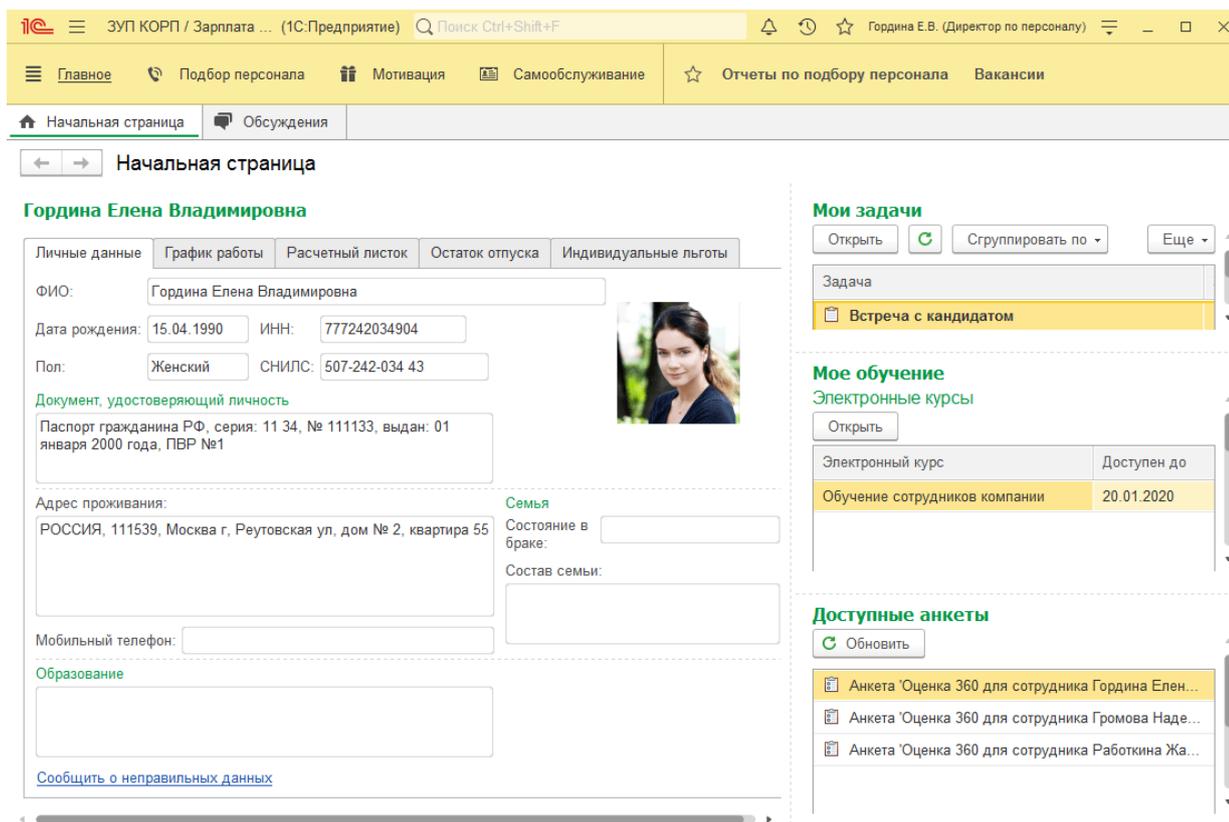


Рисунок 4 - Интерфейс 1С:Зарплата и управление персоналом

2) PeopleForce – облачная HRM-система, она позволяет автоматизировать и оптимизировать рекрутинг и HR-процессы (обучение персонала). Стоимость пользования системой (сайтом) от 4 500 руб. в месяц. [10]

Интерфейс системы PeopleForce (сайт) представлен на рисунке 5.

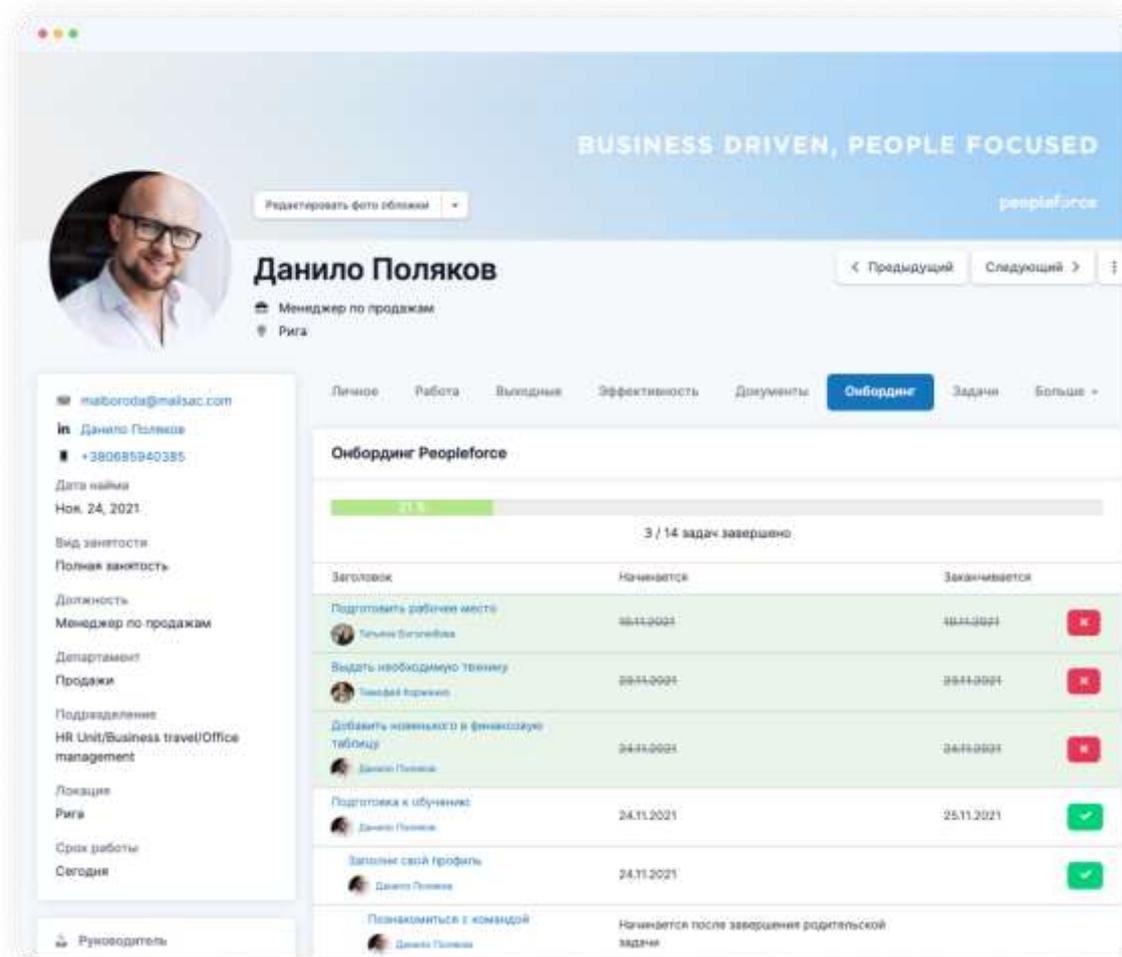


Рисунок 5 - Интерфейс системы PeopleForce (сайт)

3) Mirapolis – облачная система все в одном включает система подбора и учета кадров, управление обучением, систему обучения. Стоимость пользования системой (сайтом) от 40 000 руб. за 2 года. [10]

Интерфейс системы PeopleForce (сайт) представлен на рисунке 6.

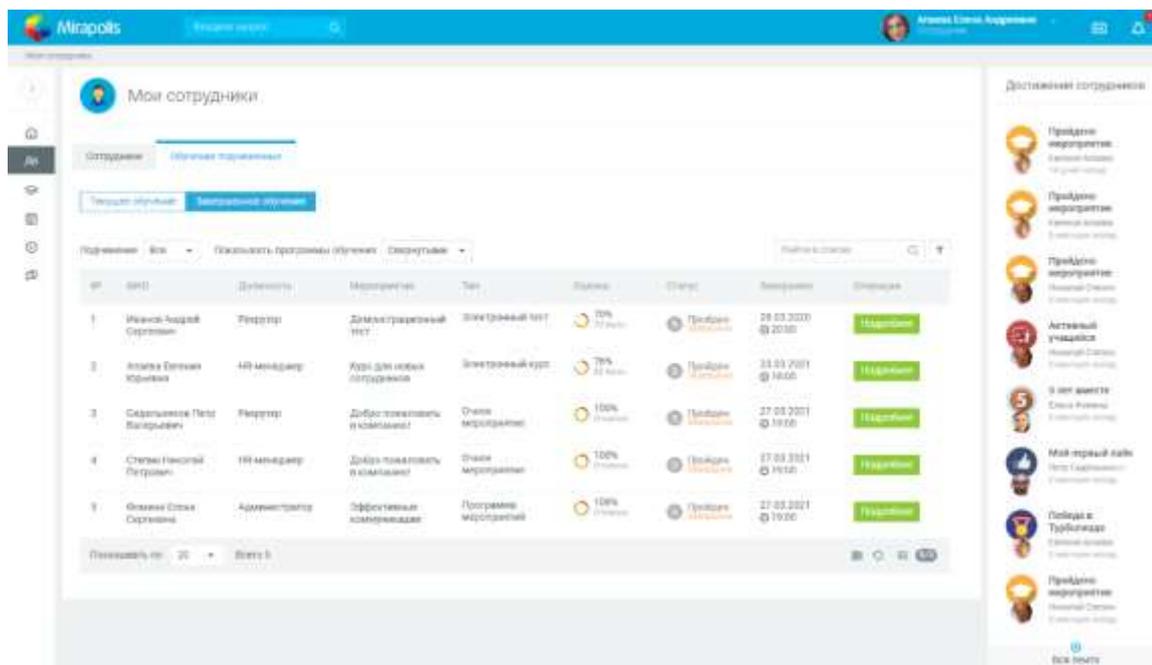


Рисунок 6 - Интерфейс системы Mirapolis (сайт)

Таблица 4 - Сравнение существующих ИС систем.

Критерий	1С:Зарплата и управление персоналом	PeopleForce	Mirapolis
Бесплатный продукт	-	-	-
Управление сотрудниками	+	+	+
Простота использования	-	+	-
Гибкость настроек	+	-	+
Статистика и отчеты	-	+	+
Управление обучением сотрудников	+	+	+
Итого:	3/6	4/6	4/6

Проанализировав преимущества рассмотренных систем управления персоналом, определим их элементы и поставим задачи на проектирование (создание) и разработку новой автоматизированной информационной системы.

1.4 Постановка задачи на разработку новой автоматизированной системы

Создаваемая автоматизированная информационная система управления

повышением квалификации сотрудников система будет использована в ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж», это учебное заведение, где повышение квалификации является неотъемлемой частью работы предприятия.

Целями создания автоматизированной информационной системе управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» являются:

- сокращение времени на управление повышения квалификации;
- уменьшение ошибок при планировании повышения квалификации;
- упрощение информационного взаимодействия с внешними ИС;

Назначение автоматизированной информационной системе управление повышением квалификации сотрудников:

- автоматизация обработки и проверки данных;
- автоматизация анализа данных;
- автоматизированная генерация плана повышения квалификации в электронном виде;

Требования к функционалу АСУПКС:

- создание и ввод данных о сотрудниках;
- ввод данных о предыдущем повышении квалификации сотрудника;
- удаление данных;
- получение плана повышения квалификации в электронном виде;

Сотрудники отдела кадров и заместитель директора по учебной работе ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» затрачивают много времени на управление повышением квалификации сотрудников. Введение автоматизированной системы управлением повышения квалификации сотрудников позволит сократить время, снизить нагрузку, уменьшить вероятность ошибок.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» это целевое состояние, которое должно быть достигнуто.

Модель бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» процесса управлением повышения квалификации сотрудников с применением автоматизированной информационной системы, представлена на рисунке. В отличие от модели «КАК ЕСТЬ» внедряется механизм «Автоматизированная система планирования повышения квалификации (АСППК)», обеспечивающий автоматизацию планирования повышения квалификации сотрудников.

Модель бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» представлена на рисунке 7.

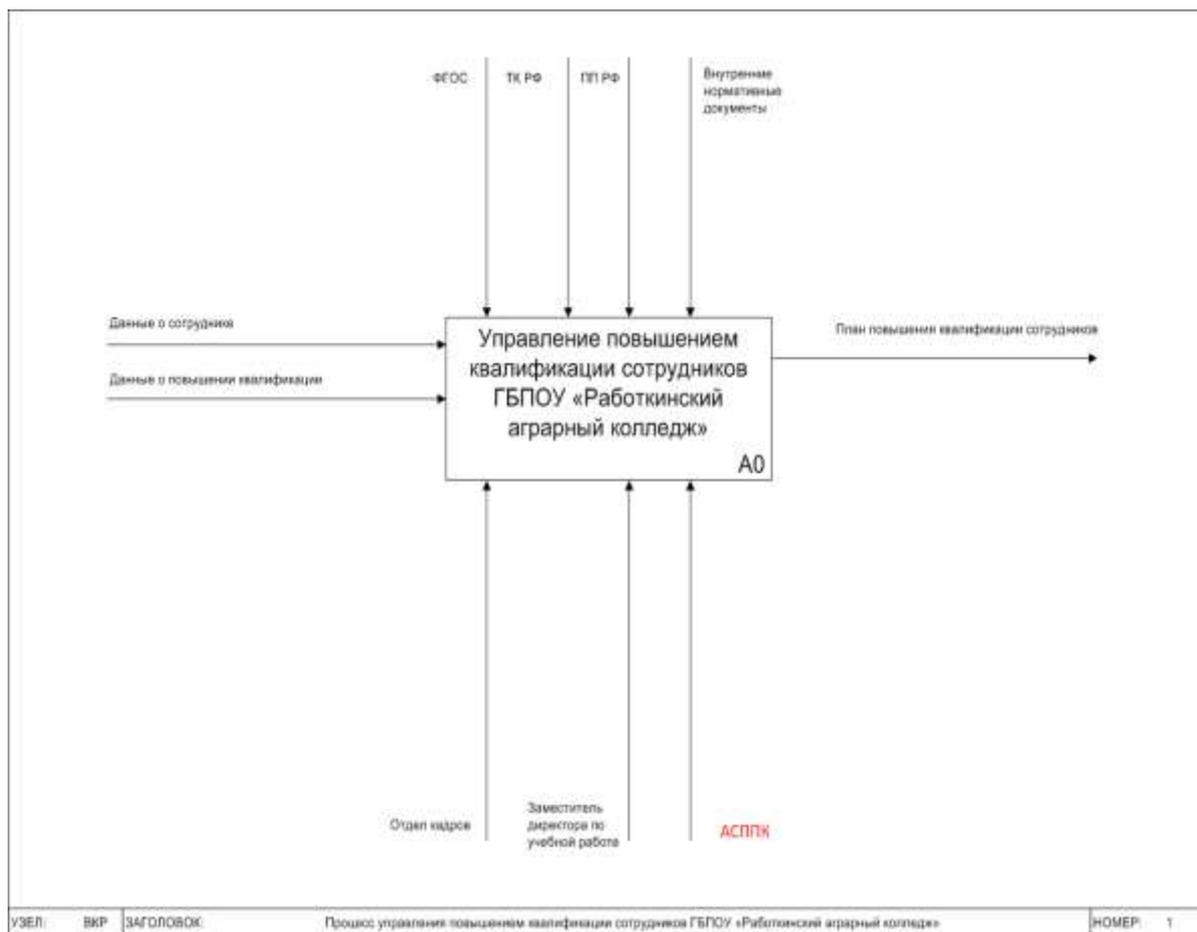


Рисунок 7 - Модель бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» процесса

Управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»

Управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» находится во ведении (механизмы) отдела кадров (всех кроме преподавателей) и заместителя директора по учебной работе (преподавательского состава), также в новой системе к ним добавляется механизм «Автоматизированная система планирования повышения квалификации (АСППК)».

АСППК – автоматизирует планирование, позволяя в интерактивном режиме ввести данные сотрудников: преподавателей и вспомогательного персонала. Входящими данными являются данные о сотруднике и данные, о его предыдущем повышении квалификации.

Управления включает в себя следующие процессы:

- сбор данных о сотрудниках;
- ввод и автоматизированная обработка данных о сотрудниках;
- организация и контроль повышения квалификации сотрудников;
- сбор и обработка данных о результатах повышения квалификации;

Повышение квалификации сотрудников регламентируется (управление) федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), трудовым кодексом (ТК), Постановлениями Правительства РФ (ПП РФ) и Внутренними нормативными документами.

В результате процесса управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» выходными данные являются:

- План повышения квалификации сотрудников полученный из АСППК;
- Повышение квалификации сотрудников на основе плана из АСППК;

Для детального понимания бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» управления повышением квалификации сотрудников создадим диаграмму декомпозиций. Диаграмма декомпозиций представлена на рисунке 8.

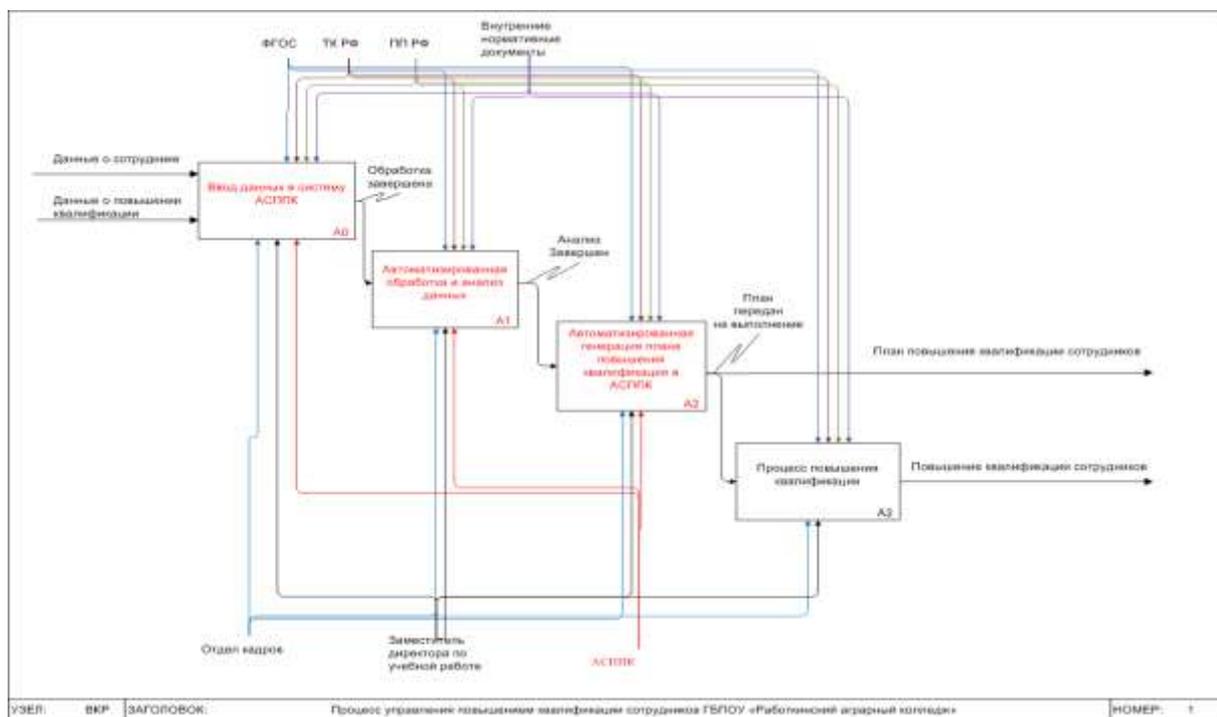


Рисунок 8 - Диаграмма декомпозиции модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

Рассмотрим процессы, представленной на диаграмме декомпозиции, более подробно:

- Ввод данных в систему АСППК – пользователь системы вводит входные данные о сотруднике и данные, о его предыдущем повышении квалификации;
- Автоматизированная обработка и анализ данных – система АСППК проводит анализ данных и проверяет их, а также обрабатывает данные в соответствии с алгоритмами;
- Автоматизированная генерация плана повышения квалификации в АСППК, система генерирует план в соответствии с результатом обработки данных;
- Процесс повышения квалификации;

Процесс управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ

«Работкинский аграрный колледж» находится во ведении (механизмы) отдела кадров (всех кроме преподавателей) и заместителя директора по учебной работе (преподавательского состава), также в новой системе к ним добавляется механизм «Автоматизированная система планирования повышения квалификации (АСППК)».

Повышение квалификации сотрудников регламентируется (управление) федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), трудовым кодексом (ТК), Постановлениями Правительства РФ (ПП РФ) и Внутренними нормативными документами.

Вывод по первой главе

В первой была определена технология моделирования бизнес-процессов, созданы диаграммы процесса управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж». Кроме этого, был осуществлен анализ существующих разработок и решений, систем управления повышением квалификации, была поставлена цель разработки и определены основные задачи, которые стали основанием для создания автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

Глава 2 Логическое проектирование информационной системы

2.1 Выбор технологий логического моделирования информационной системы

Следующим этапом создания автоматизированной информационной системы является логическое моделирование. Логическое моделирование представляет собой создание модели логически взаимодействующих элементов, которые основаны на данных из модели «Как должно быть». Для осуществления моделирования применяются стандартизированные методы.

Для формирования логической модели создаваемой автоматизированной информационной системы, необходимо построение диаграммы вариантов использования и последовательностей.

Для формирования логической модели будет использоваться распространенный, понятный и удобный язык моделирования UML.

В качестве программного обеспечения будет использован Microsoft Visio - это программный пакет, который кроме всего прочего поддерживает моделирование на языке моделирования UML. Данное программное обеспечение имеет удобный интерфейс, прост в использовании.

После выбора технологий логического моделирования и программы моделирования перейдем к созданию логической модели автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

2.2 Логическая модель информационной системы и ее описание

Диаграмма вариантов использования показывает взаимодействие между вариантами использования и актерами, описывая общий функционал системы. Актерами называют любой субъект, объект или система, взаимодействующая с системой снаружи, а вариантом использования называют

функции предоставляемые актеру.

Для нашей диаграммы вариантов использования определим актеров:

- Отдел кадров и заместитель директора по учебной работе;
- Сотрудники, подлежащие повышению квалификации;

Диаграмма вариантов использования для автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников изображена на рисунке 9.

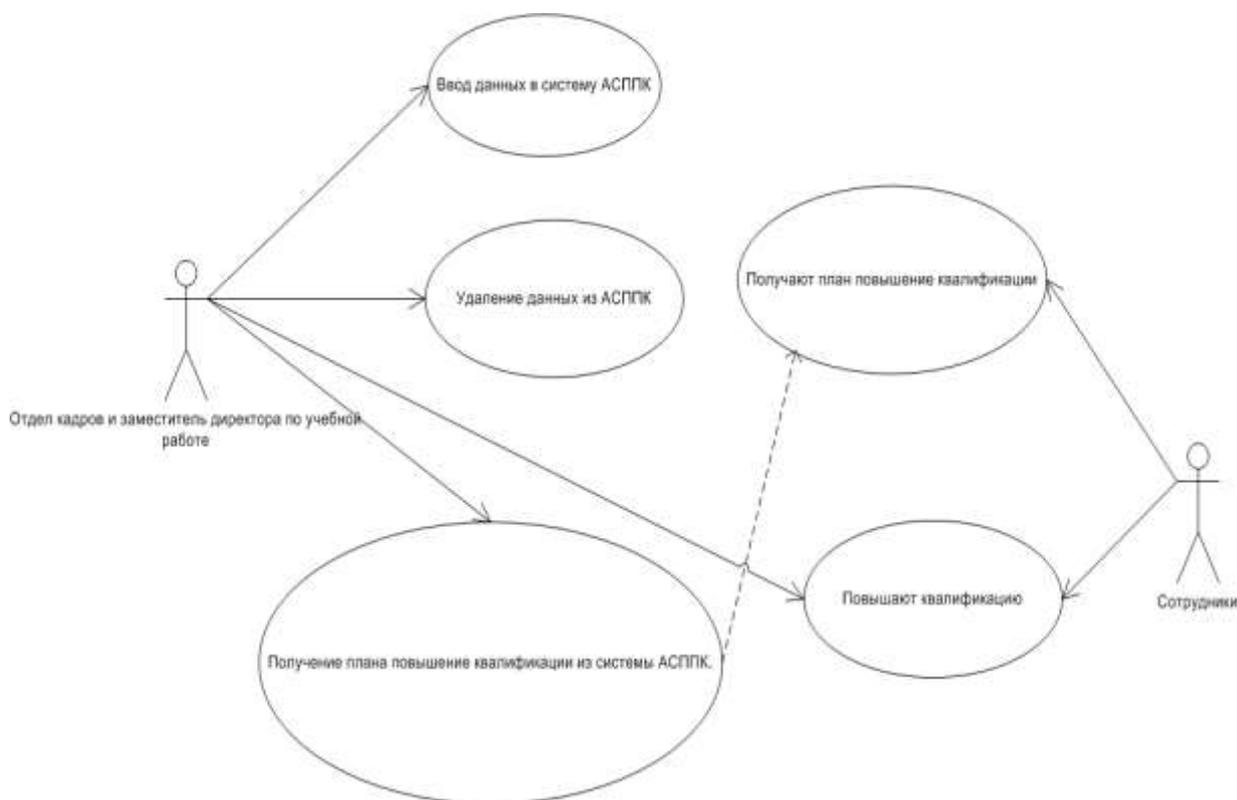


Рисунок 9 - Диаграмма вариантов использования.

Описание диаграммы вариантов использования представлена в таблице.

Таблица 5 - Описание диаграммы вариантов использования

Вариант использования	Краткое описание
Отдел кадров и заместитель директора по учебной работе	
Ввод данных в систему АСППК	Ввод данных: Данные о сотруднике. Данные о предыдущем повышении квалификации сотрудников.
Удаление данных из АСППК	Удаление устаревших данных.
Получение плана повышения квалификации из системы АСППК.	Система АСППК генерирует план на основе введенных данных и выдает его пользователю.
Сотрудники	
Получают план повышения квалификации	Передача сотруднику плана повышения квалификации в электронном виде.
Повышают квалификацию	На основе плана сотрудники проходят повышение квалификации

Построение диаграммы вариантов использования позволило определить основные роли для построения автоматизированной информационной системе.

Диаграмма последовательностей позволит более детально описать следование элементов информационной системы друг за другом, диаграммы, которая позволит более точно понять, как элементы взаимодействуют друг с другом. Данная диаграмма представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 - Диаграмма последовательностей.

Объекты и субъекты взаимодействуют следующим образом:

- Отдел кадров и заместитель директора по учебной работе (ОК и ЗДПУР) вводят данных о сотрудниках в систему;
- ОК и ЗДПУР удаляют устаревшие данных, если такие имеются;
- ОК и ЗДПУР отправляют запрос формирования плана повышение квалификации;
- ИС АСППК отправляет в ответ сформированный план повышения квалификации;
- ОК и ЗДПУР передает Сотрудникам план повышения квалификации в электронном виде;

Построение диаграммы вариантов использования и последовательностей позволила сформировать логику работы автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж». Теперь, основываясь на созданных

диаграммах, перейдем к построению концептуальной и логической моделей будущей базы данных.

2.3 Разработка концептуальной и логической моделей данных информационной системы

Концептуальная модель данных визуальное описание главных элементов и связей между ними и является основой для построения логической модели данных.

Концептуальная модель для создаваемой автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников представлена на рисунке 11.

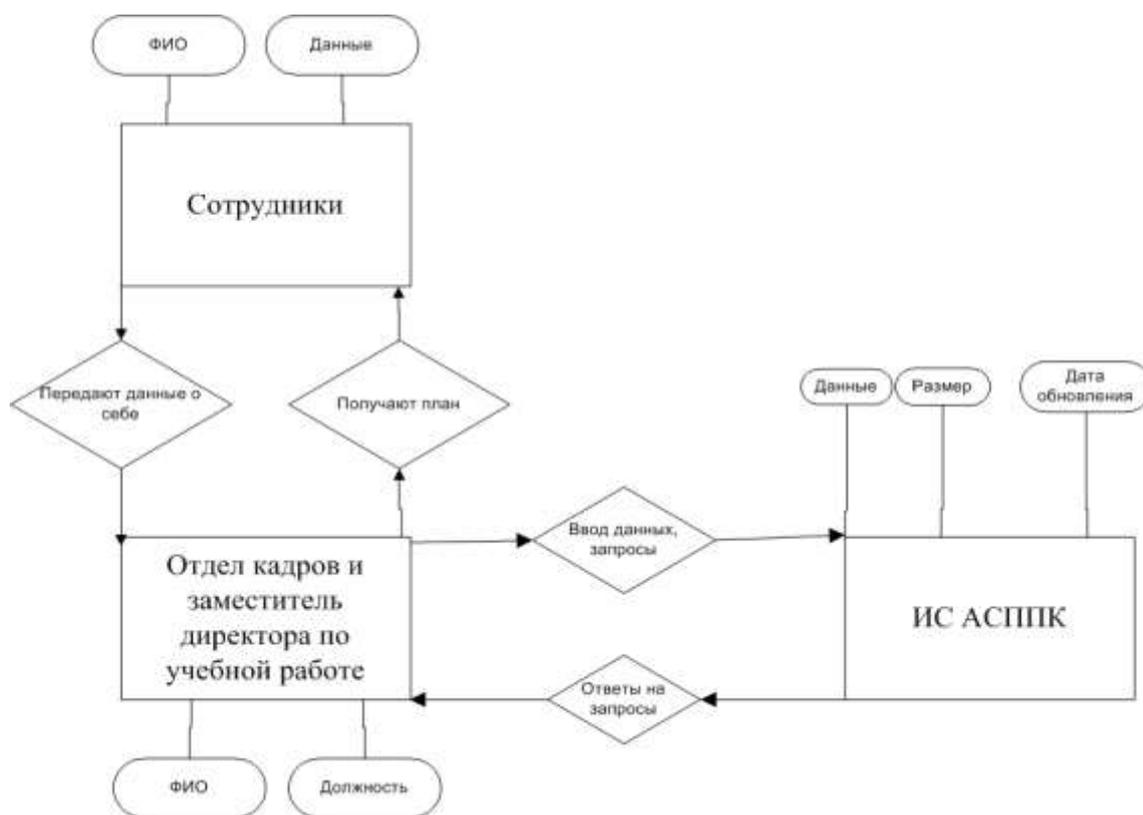


Рисунок 11 - Концептуальная модель данных

Создание и построение концептуальной модели это очень важный этап проектирования CRM. Концептуальная модель данных автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников

ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» состоит из следующих сущностей: «Сотрудники» с функциональными полями «ФИО» и «данные о повышении квалификации», «Отдел кадров и заместитель директора по учебной работе», «ИС АСППК» с функциональным полем «Данные внесенные ранее».

На основе концептуальной модели данных создаем логическую модель данных информационной системы, она представлена на рисунке 12.

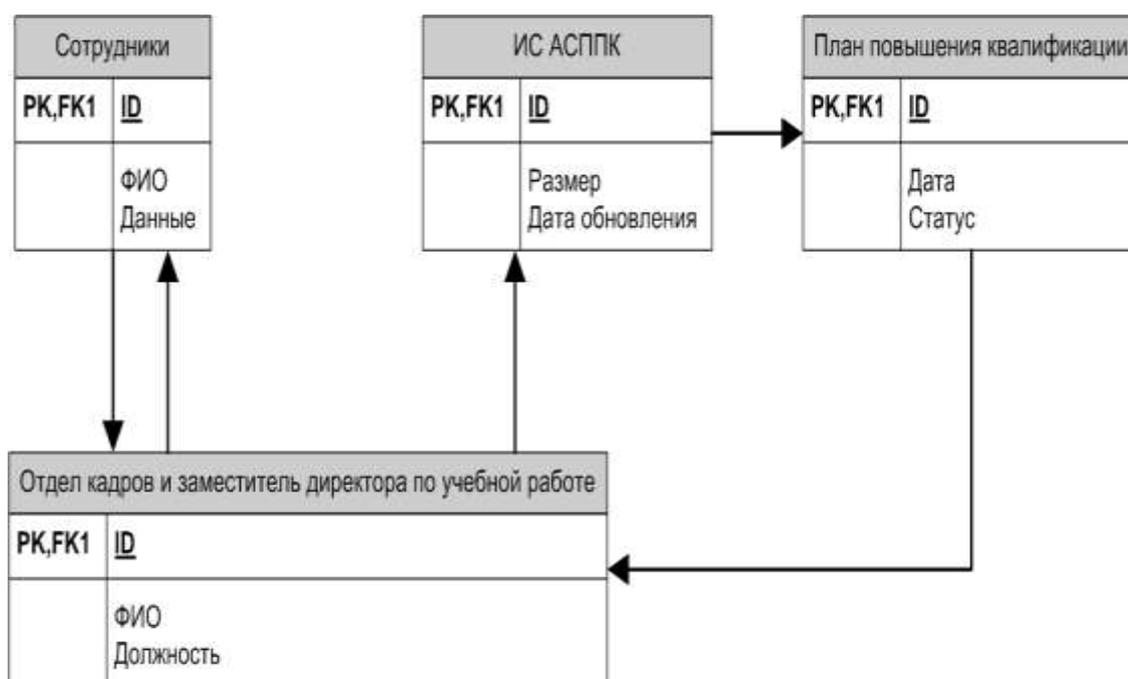


Рисунок 12 - Логическая модель данных

Логическая модель данных содержит следующие сущности:

- «Сотрудники», которые содержат список ФИО и данные о повышении квалификации ранее.
- «Отдел кадров и заместитель директора по учебной работе», содержат данные о ФИО сотрудников, которые собирают данные о сотрудниках, а также должность.
- «ИС АСППК», содержит размер базы данных, а также дата последнего обновления базы данных.

2.4 Требования к аппаратно-программному обеспечению информационной системы

Для обеспечения полноценного функционирования ИС, должны быть выполнены требования к безопасности ИС и производительности оборудования, а также техническо-программное оснащение системы.

Требования к аппаратно-программному обеспечению ИС:

- операционная система OS - Windows 7 и новее;
- частота центрального процессора - от 2 ГГц;
- оперативная память ОЗУ - 4 Гб и более;
- доступное место на жестком диске тип SSD – 1 Гб и более;
- постоянное подключение к общей сети интернет;
- интернет браузер Firefox версии 60 и новее или аналог;

Требования к серверной части ИС:

- постоянная работа 24/7/365 в году;
- частота центрального процессора - от 2 ГГц;
- оперативная память ОЗУ - от 8 Гб;
- доступное место на жестком диске тип SSD – 1 Гб и более;

Требования к серверу СУБД и ИС:

- частота центрального процессора - от 2 ГГц, количество ядер центрально процессора не менее 2.
- оперативная память ОЗУ - от 8 Гб;
- свободное место на жестком диске тип SSD - 250GB NVME для самой ИС и СУБД + 1 Тб SATA HDD для резервных копий;
- постоянное подключение к общей сети Интернет с шириной канала 50

Мбит/сек и более;

- операционная система Windows Server;

Требования к безопасности:

- исходный код общей части автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников должен быть защищен;
- на сервере должно быть разграничение прав доступа;
- разграничение доступа к данным в базе данных должно осуществляться на уровне СУБД;

Выводы по второй главе

В данной главе было описано логическое проектирование создаваемой автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников. Сделан выбор технологии и методов логического моделирования, созданы диаграммы вариантов использования и последовательностей, спроектированы концептуальная и логическая модели данных и установлены требования к аппаратно-программному обеспечению автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

Глава 3 Физическое проектирование автоматизированной информационной системы

3.1 Выбор архитектуры автоматизированной информационной системы

Архитектурой информационной системы называют распределение функций по ее компонентам и подсистема. Проектируемая автоматизированная информационная система управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» подразумевает доступ нескольких сотрудников (многопользовательская система), из чего следует, что для создаваемой автоматизированной информационной системы наилучшим способом реализации будет построение клиент-серверного приложения.

Существуют 2 вида клиент-серверной архитектуры - двухуровневая и многоуровневая архитектуры:

Двухуровневая архитектура – это такая архитектура ИС, в которой данные ИС хранятся на сервере, а пользовательские (прикладные) интерфейсы находятся на стороне клиента. В этой архитектуре, клиенты подключаются к СУБД напрямую.

Многоуровневая архитектура – это такая архитектура ИС, в которой разделяются пользовательские сервисы, прикладные сервисы и сервисы данных.

В сравнении с двухуровневой архитектурой, многоуровневая архитектура является более гибкой, масштабируемой и дает более высокую степень безопасности, а также имеет более высокую производительность.

Учитывая вышесказанное, для создаваемой автоматизированной информационной системы было принято решение выбрать многоуровневую клиент-серверную архитектуру. На рисунке изображен общий вид трехуровневой (многоуровневой) архитектуры, в которой соединяющим звеном между клиентом и БД выступает сервер приложения.

Клиент-серверная архитектура представлена на рисунке 13.



Рисунок 13 - Трехуровневая клиент-серверная архитектура

В качестве реализации клиентской части применяется HTML, CSS, JS – это позволяет сохранять высокую совместимость, т.е. приложение будет работать на любых устройствах имеющих веб браузер (windows, linux, android и прочие)

Серверная часть приложения реализована на свободном веб-сервере Apache и языке PHP – это распространенный скриптовый язык, свое распространение он получил за относительную простоту, широкий функционал, открытую лицензию, доступные справочные материалы.

СУБД реализована на MySQL – это свободно распространяемая реляционная система управления базами данных, совместимая с веб-сервером Apache и скриптовым языком PHP.

Выбрав архитектуру создаваемой автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж», переходим к выбору технологий разработки создаваемой автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации.

3.2 Выбор технологий разработки

Для успешной создания автоматизированной информационной системы необходимо выбрать средства разработки.

Интегрированная среда разработки (ИСР) – комплект программных средств, обладающий широким функционалом, который в процессе работы предоставляет все необходимые функции для создания, проверки кода.

Рассмотрим 2 ИСР - Visual Studio Code и Atom, определим плюсы и минусы данных систем ИСР и выберем наиболее подходящую для создания данной информационной системы.

Visual Studio Code – свободно распространяемая интегрированная среда для написания приложений на языках PHP, JavaScript и ряда других. Создана компанией Майкрософт. Позволяет создавать ПК, мобильные и web-приложения.

Atom - это ИСР с открытым исходным кодом, создана сообществом свободного программного обеспечения, имеет огромное количество поддерживаемых плагинов. Доступна возможность тонкой и гибкой настройки. ПК приложение Atom идеально приспособлено для web-программирования, так как позволяет добавлять собственные функции для редактирования HTML, CSS, JavaScript файлов. Так же, при всей своей функциональности, данная ИСР менее тяжеловесна, чем та же Visual Studio Code.

Результаты сравнения технологий разработки представлены в таблице.

Таблица 6 - Сравнение ИСР технологий разработки

Характеристики	Visual Studio Code	Atom
Свободно распространяемое	+	+
Скорость работы	-	+
Автодополнение кода	+	+
Гибкая настройка	-	+
Продвинутые функции	+	+
Проверка корректности кода PHP	+	+
Итого:	4/6	6/6

Исходя из данных таблицы, была выбрана ИСР Atom, т.к. данная система работает быстрее и имеет более гибкие настройки. После выбора технологии разработки необходимо осуществить выбор СУБД.

3.3 Выбор системы управления базы данных

Для хранения данных автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников необходима система управления базы данных (СУБД). Это важных этап в создании автоматизированной информационной системы.

Рассмотрим три самых распространенных СУБД, проведем сравнение по параметрам и выберем наиболее подходящую для создания автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников.

SQLite - это библиотека БД, которая встраивается прямо в приложение, которое её использует. Это файловая база данных (БД), представляющей собой набор инструментов для достаточно простой (в сравнении с серверными БД) обработки разных видов данных.

MySQL - самая распространенная и регулярно обновляемая серверная база данных. Она очень гибкая, надежная, проста в изучении и в использовании как СУБД. MySQL предлагает широкий пользовательский функционал.

PostgreSQL - является самой сложной СУБД. Она полностью соответствует стандартам SQL и расширяемости, стандартам ANSI/ISO. Основное отличие от других СУБД в том, что она имеет объектно-ориентированный функционал.

В таблице приведено сравнение систем управления базами данных по параметрам.

Таблица 7 - Сравнение СУБД по параметрам.

Критерий	SQLite	MySQL	PostgreSQL
Наличие пользовательского управления	-	+	+

Продолжение таблицы 7

Критерий	SQLite	MySQL	PostgreSQL
Гибкость настройки	-	+	+
Простота настройки и работы	+	+	-
Широкий функционал	+	+	+
Высокая производительность	+	+	-
Доступность справочных материалов	-	+	-
Итого:	3/6	6/6	3/6

Из результатов сравнения СУБД по параметрам можно определить, что наиболее подходящей СУБД для создаваемой автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» является система управления базы данных MySQL, т.к. она отвечает наибольшим количеством требований. Определив систему управления базой данных, переходим к разработке ее физической модели.

3.4 Разработка физической модели данных автоматизируемой информационной системы

Последней стадией создания автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж» является физическое моделирование.

Физическая модель строится на основании логической модели CRM и демонстрирует реализацию элементов на уровне конкретной CRM. На рисунке ниже изображена физическая модель создаваемой автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников. Физическая модель представлена на рисунке 14.

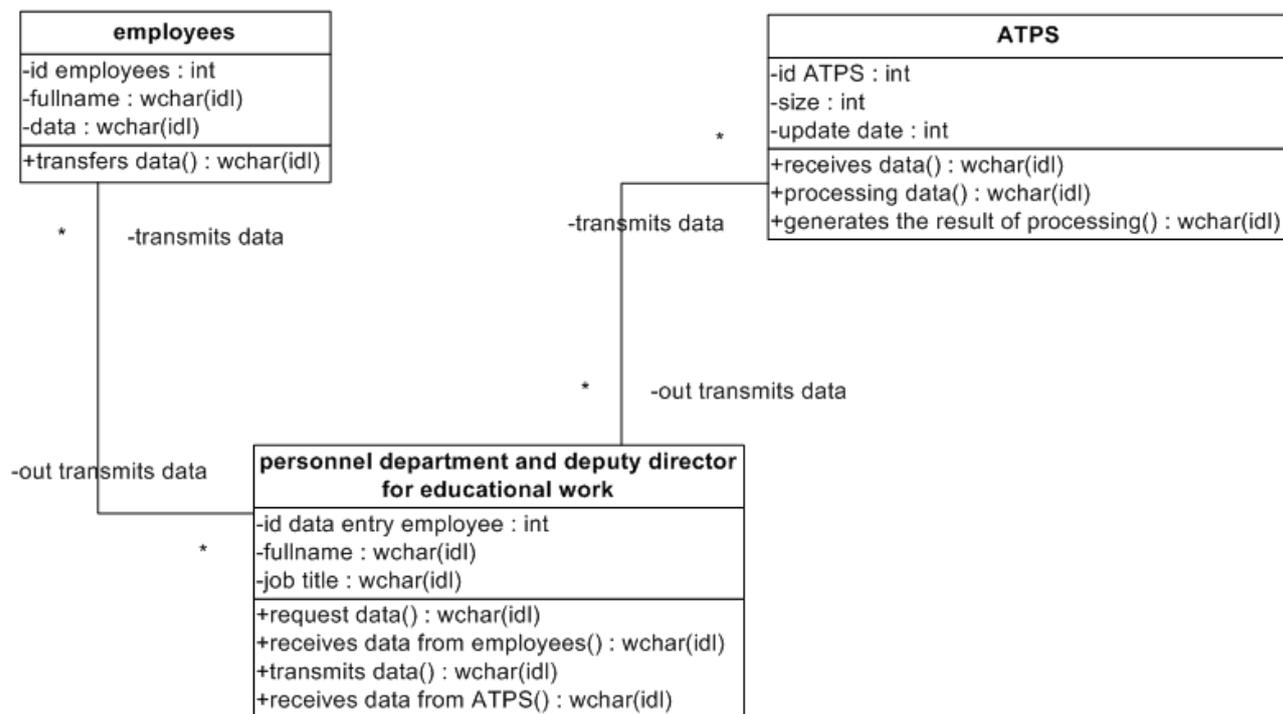


Рисунок 14 - Физическая модель данных

Данная модель наиболее точно описывает особенности функциональности, которые требуются для создаваемой информационной системы управление повышением квалификации сотрудников. В результате реализации базы данных, физическая модель может иметь незначительные отличия от изображенной модели, если у CRM появится дополнительный функционал.

3.5 Описание функциональности автоматизированной обучающей системы для повышения квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»

В этом разделе рассматривается основная функциональность автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

При входе в систему ответственный сотрудник попадает на страницу авторизации, где необходимо ввести пароль доступа к системе, это изображено на рисунке. Форма авторизации в системе представлена на рисунке 15.

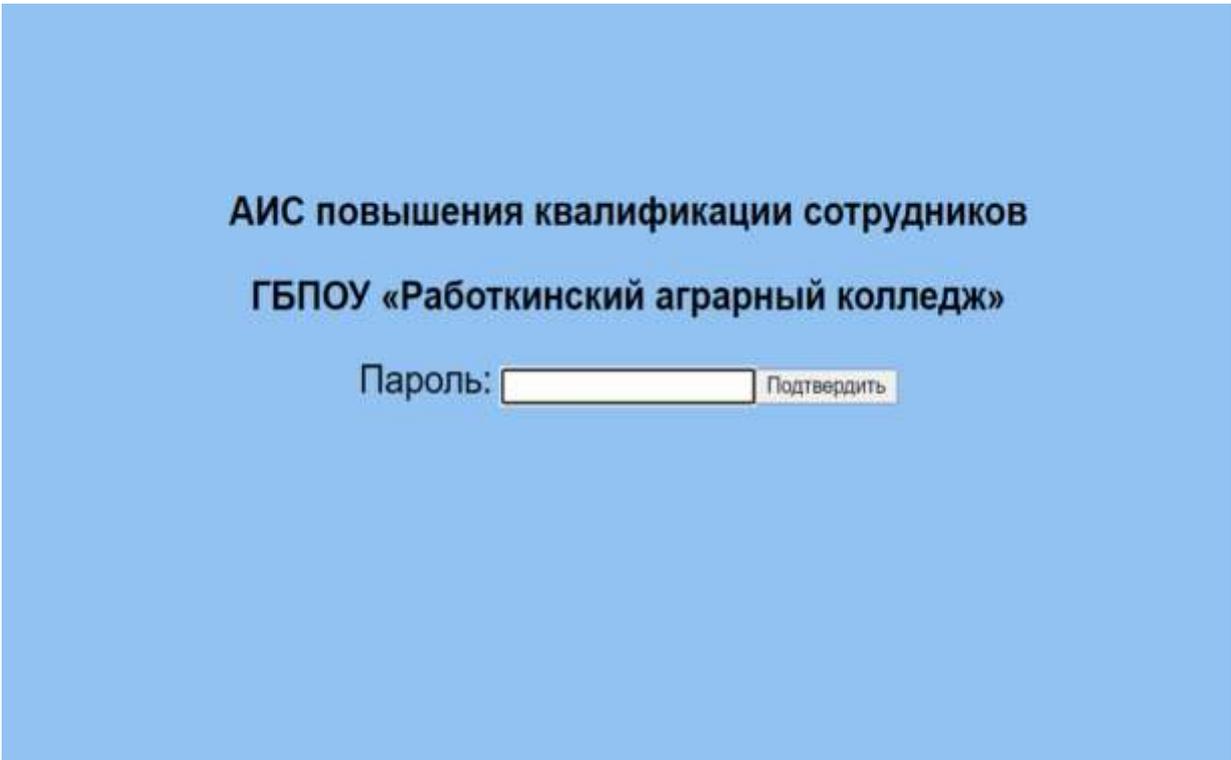


Рисунок 15 - Форма авторизации в системе

Далее рассмотрим сам процесс работы в автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников.

После входа в систему (прохождения процесса авторизации), ответственный сотрудник переходит на главную страницу, представленную на рисунке 16.

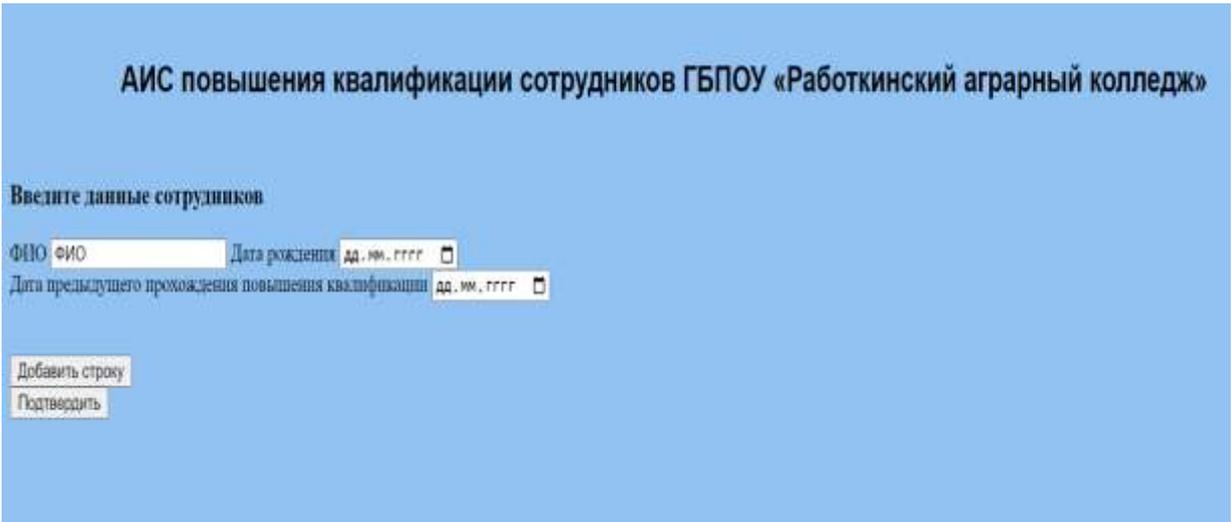


Рисунок 16 - Форма ввода данных у сотруднике

На данной странице ответственный сотрудник осуществляет ввод данных о сотруднике (Фамилию, Имя, Отчество, Дата рождения, Дата предыдущего прохождения повышения квалификации), даты в формате день, месяц, год.

После ввода данных осуществляется подтверждение путем нажатия на кнопку подтвердить.

На следующем рисунке 17, представлено формирование плана повышения квалификации, после ввода данных.

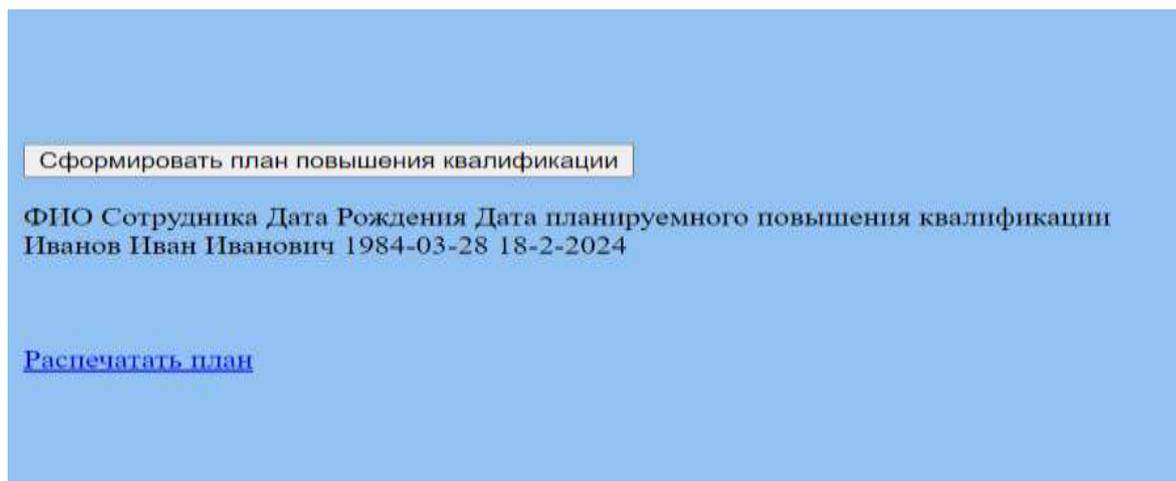


Рисунок 17 - Формирование плана повышения квалификации

Далее после формирования плана повышения квалификации, ответственный сотрудник может распечатать план повышения квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж».

3.6 Оценка и обоснование экономической эффективности автоматизированной информационной системы

Для оценки и обоснования экономической эффективности рассчитаем прямую эффективность за счет внедрения автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников, рассчитаем затраты на управление до внедрения автоматизированной информационной системы и после внедрения, сопоставим результаты.

В таблице представлены затраты на управление повышением

квалификации за 1 год до внедрения автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников.

Таблица 8 - Затраты до внедрения CRM

Наименование статьи затрат	Часов	Стоимость часа	Общая стоимость за год
Время затраченное на ручной сбор и обработку данных сотрудников	40 часов. * 3 сотрудников	200 рублей	24 000 руб. год
Затраты на канцелярские изделия	-	-	4 000 руб. год
ИТОГО:	28000 руб. год		

Теперь рассчитаем затраты после внедрения CRM, обозначенные в таблице:

Таблица 9 - Затраты после внедрения CRM

Наименование статьи затрат	Часов	Стоимость часа	Общая стоимость за год
Время затраченное на ввод данных сотрудников в систему	20 часов. * 1 сотрудника	200 рублей	4 000 руб. год
Затраты на канцелярские изделия	-	-	100 руб. год
ИТОГО:	4100 руб. год		

По результатам произведенного расчета можно сделать вывод, что разработка, создание и внедрение автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников для предприятия является выгодной, поскольку CRM сокращает время необходимое на управление повышением квалификации сотрудников, а также снижает затраты на его организацию.

Вывод по третьей главе

В третьей главе осуществлено физическое проектирование автоматизированной информационной системы управление повышением квалификации сотрудников, рассмотрен функционал системы и рассчитаны её показатели экономической эффективности.

Расчеты показывают высокую экономическую эффективность внедрения автоматизированной информационной системы

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе раскрывается важная и актуальная проблема разработки автоматизированной информационной системы управления повышением квалификации сотрудников для ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж». Результатом работы является созданный программный продукт CRM, который позволяет уменьшить затраченное время на управление повышением квалификации сотрудников.

В процессе работы была выполнена поставленная цель и решены основные задачи:

- произведено определение технология концептуального моделирования процессов и построены диаграммы управление повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»;
- произведено сравнение и анализ существующих ИС систем;
- проведено логическое проектирование автоматизированной информационной, а также произведен выбор технологии логического моделирования;
- в результате объединения серверной части свободного веб-сервере Apache и скриптового языка PHP, а также СУБД MySQL разработана автоматизированная информационная система управления повышением квалификации сотрудников ГБПОУ «Работкинский аграрный колледж»;
- произведен расчет показателей экономической эффективности созданной CRM;

Итог выпускной квалификационной работы - автоматизированная информационная система управления повышением квалификации сотрудников, которая позволяет уменьшить затраченное время на управление повышением квалификации сотрудников и уменьшить финансовые затраты. На текущий момент ИС в режиме тестирования, в будущем вероятно улучшение системы и добавление большего функционала.

Список используемой литературы

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 2.105 - 95. Общие требования к текстовым документам [Текст]. - М.: Издательство стандартов, 1996. - 29 с.
2. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
3. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
4. ГОСТ 19.701 - 90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения (ИСО 5807-85) [Текст]. Введен 70 1992-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 14 с. - (Единая система программной документации).

Научно-методическая литература

5. Инюттткина. О. Г. Проектирование информационных систем: учебное пособие / О. Г. Инюттткина. - Екатеринбург - Форт-Диалог Исеть, 2014 - 240 с.
6. Исаев, Г. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Г. Н. Исаев - Омега-Л, 2015 - 424 с.
7. Аллен, М. E-Learning: Как сделать электронное обучение понятным, качественным и доступным / М. Аллен - Альпина Паблишер, 2016 - 200 с.
8. Тихомирова, Е. В. Живое обучение. Что такое e-learning и как заставить его работать / Е. В. Тихомирова - Альпина Паблишер, 2017 - 238 с.
9. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных информационных систем обработки информации и управления (АСОИУ): учебник / Я.А. Хетагуров - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015 - 240 с.

Электронные ресурсы

10. HR-систем управления персоналом, сотрудниками и кадрами// Creator [Электронный ресурс]. URL: <https://creator-arseny.site/programmnoe-obespechenie/sistemy-upravleniya-personalom> (дата обращения: 24.09.2022).

11. Актуально ли на сегодня моделирование в IDEF0? // Время успешных проектов [Электронный ресурс]. URL: <http://projectimo.ru/biznes-processy/idef0.html> (дата обращения: 23.09.2022).
12. Буренин, С. Н. Web-программирование и базы данных [Электронный ресурс] : учеб. практикум / С. Н. Буренин. - Москва: Моск. гуманит. ун-т, 2014. - 120 с. - ISBN 978-5-906768-17-9.
13. Золотов, С.Ю. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. Ю. Золотов ; Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. - Томск: Эль Учебное пособие Контент, 2013. - 86 с. - ISBN 978-5-4332-0083-8.
14. Вичугова, А.А. Методы и средства концептуального проектирования информационных систем: сравнительный анализ структурного и объектно-ориентированного подходов систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Вичугова ; Томский политехнический университет. - Томск: Эль Учебное пособие, 2014. – 56 с. - ISBN 978-5-4162-0323-1
15. Моделирование бизнес-процессов // Блог Enterchain [Электронный ресурс]. URL: <https://www.enterchain.ru/experience/mbp/modelirovanie-biznes-protssesov-tseli-metody-i-rezultaty/> (дата обращения: 25.09.2022).
16. Проектирование информационных систем // [Электронный ресурс]. URL: <https://moodle.kstu.ru/course/view.php?id=4638> (дата обращения: 23.09.2022).
17. Данные о предприятии // РаботкиАК [Электронный ресурс]. URL: <https://rak-nn.ru/osnovnye-svedeniya/> (дата обращения: 23.09.2022).
18. Структура и органы управления образовательной организации // РаботкиАК [Электронный ресурс]. URL: <https://rak-nn.ru/struktura-i-organy-upravleniya-obrazovatelnoj-organizacii/> (дата обращения: 23.09.2022).
19. PostgreSQL vs MySQL // habr [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/company/mailru/blog/248845/> (дата обращения: 25.09.2022).

Литература на иностранном языке

20. Jacobson, A. Automated Learning Support System to Provide

Sustainable Cooperation between Adult Education Institutions and Enterprises / A. Jacobson, S. Cakila - Procedia Computer Science - 2015 - P. 90 - 98.

21. Marcella La Rosa, Pnina Soffer Business Process Management Workshops - Springer, 2012.

22. Philipp J. Pratt, Mari Z. Last A Guide to SQL - Course Technology, 2014.

23. Brok J. Business Process Management Cases: Digital Innovation and Business Transformation in Practice - Springer, 2018.

24. Huoing, M. Truong Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, opportunities and problems - Computers in Human Behavior - 2016 - P. 1175 - 1192.