

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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

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

Разработка программного обеспечения
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка системы управления персоналом для компании

Обучающийся

С.В. Матвеева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Кандидат педагогических наук, доцент О.Ю. Копша

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

Тольятти 2025

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы – «Разработка системы управления персоналом для компании».

Актуальность темы обусловлена необходимостью максимально возможной оптимизации и автоматизации всех сфер деятельности компании, в том числе и кадрового учета, поскольку сотрудники являются наиболее важным ресурсом для достижения целей любого предприятия.

Основная задача данной работы заключается в улучшении процесса учета кадров для ООО «ПлатформКрафт», путем автоматизации работы сотрудников отдела кадров и сведения к минимуму бумажной работы.

Цель данного исследования – разработка информационной системы учета персонала для повышения эффективности кадрового учета.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- проанализировать предметную область и представить результаты анализа;
- изучить существующие программные решения для кадрового менеджмента и аргументировать выбор проектного подхода;
- разработать элемент системы управления персоналом;
- протестировать функциональность разработанного решения.

Разработка программного комплекса нацелена на обеспечение полноценного учета сотрудников и мониторинга их трудовой активности.

Указанные выше цель и задачи определяют структуру и объем выполненной работы.

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ предметной области и объекта исследования.....	6
1.1 Анализ предметной области	6
1.2 Техническое задание на разработку программного продукта	23
1.3 Обзор существующих решений задачи	28
2 Проектирование системы	33
2.1 Информационная модель и диаграмма компонентов	33
2.2 Проектирование логической модели данных	35
2.3 Общие положения и схема взаимосвязи программных модулей	36
3 Реализация системы	39
3.1 Выбор инструментальных средств разработки.....	39
3.2 Разработка физической модели данных	46
3.3 Разработка программного обеспечения.....	48
3.4 Тестирование системы.....	61
Заключение	70
Список используемых источников.....	72

Введение

Тема выпускной квалификационной работы – «Разработка системы управления персоналом для компании». Создание эффективной автоматизированной системы для управления кадрами является ключевым аспектом данного исследовательского проекта. Разработка программного комплекса нацелена на обеспечение полноценного учета сотрудников и мониторинга их трудовой активности. Функциональность разрабатываемого решения включает в себя ведение базы данных персонала, отражение организационной иерархии, формирование штатной структуры, обработку кадровых распоряжений и фиксацию трудозатрат.

Основная задача данной работы заключается в оптимизации процесса учета кадров для конкретной организации, путем максимально возможной автоматизации работы сотрудников отдела кадров и сведения к минимуму бумажной работы.

Менеджмент человеческого капитала неизменно остается одним из приоритетных направлений для компаний любого масштаба на протяжении всей истории предпринимательской деятельности. В контексте современного делопроизводства работа с кадровой документацией сопряжена со значительными сложностями, обусловленными необходимостью обработки обширных информационных массивов, соблюдения унифицированных форматов документов и генерации периодических отчетов.

Эффективная организация кадрового администрирования невозможна без применения компьютерной техники, оснащенной профильным программным обеспечением. В частности, требуется наличие систем управления базами данных и прикладных программ, обеспечивающих пользовательский интерфейс для манипуляции информационными ресурсами.

Представленное исследование концентрируется на информационных технологиях, направленных на автоматизацию процессов кадрового учета.

Объектом исследования проекта являются информационные

технологии, обеспечивающие автоматизацию кадрового учета предприятия.

Предметом исследования выпускной квалификационной работы является разработка элемента системы управления персоналом для компании ООО «ПлатформКрафт».

Главная цель исследования – разработка информационной системы учета персонала для повышения эффективности кадрового учета.

Задача проекта заключается в обосновании необходимости и последующей разработке информационной системы для управления персоналом. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- проанализировать предметную область и представить результаты анализа;
- изучить существующие программные решения для кадрового менеджмента и аргументировать выбор проектного подхода;
- разработать элемент системы управления персоналом;
- протестировать функциональность разработанного решения.

Проектируемая информационная система призвана обеспечить ведение учета кадровых приказов и контроль посещаемости работников организации.

Научная новизна исследования состоит в разработке информационной системы для небольшого предприятия. Такой подход помогает уменьшить временные затраты на обучение сотрудников, сделать расходы на аппаратное и программное обеспечение более оптимальными, а также ускорить реализацию и запуск системы в промышленную эксплуатацию.

1 Анализ предметной области и объекта исследования

1.1 Анализ предметной области

Сотрудники – основа успеха любой организации. В современном бизнесе грамотное управление персоналом и мониторинг посещаемости критически важны для поддержания высокой производительности и конкурентного преимущества.

Эффективная кадровая политика позволяет максимально использовать потенциал работников, повышая результативность компании в целом. Контроль присутствия на рабочем месте обеспечивает дисциплину и оптимизацию рабочих процессов.

Грамотный подход к этим аспектам позволяет максимально использовать потенциал сотрудников, повышать производительность труда и достигать поставленных целей. Важно создать систему, которая не только отслеживает присутствие работников, но и способствует их профессиональному росту и мотивации.

Это помогает формировать сплоченный коллектив, готовый решать сложные задачи и адаптироваться к меняющимся требованиям рынка.

Основным видом деятельности ООО «ПлатформКрафт» является деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанную с этим деятельность.

Компания занимается разработкой, внедрением и сопровождением комплексных информационных систем и решений, связанных с хранением и обработкой данных, на основе программных комплексов собственной разработки, таких как объектное хранилище DEPOT, входящих в реестр отечественного программного обеспечения (Реестровая запись №5988 от 19.11.2019) и мониторинга, а также внедрение облачных технологий.

Компания активно участвует в реализации проектов по совершенствованию обработки и хранению данных на основе SaaS (software

as a service — программное обеспечение как услуга) или On-Premise инсталляций собственного ПО. Они предлагают инновационные решения, основанные на применении современных технологий и лучших практик в отрасли.

Одним из приоритетов компании является разработка, интеграция и сопровождение отказоустойчивых кластеров для хранения и обработки данных.

В компании ООО «ПлатформКрафт» большое значение придается качеству обслуживания и удовлетворению потребностей клиентов. Компания стремится к выстраиванию долгосрочных партнерских отношений, в которых важное место занимает понимание бизнес-процессов и требований со стороны клиента, что позволяет проектировать и внедрять индивидуальные решения.

Благодаря своему опыту и экспертизе в области хранения и обработки данных компания успешно решает сложные задачи, связанные с масштабными проектами, интеграцией систем и обеспечением непрерывной работы критически важных информационных систем.

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.

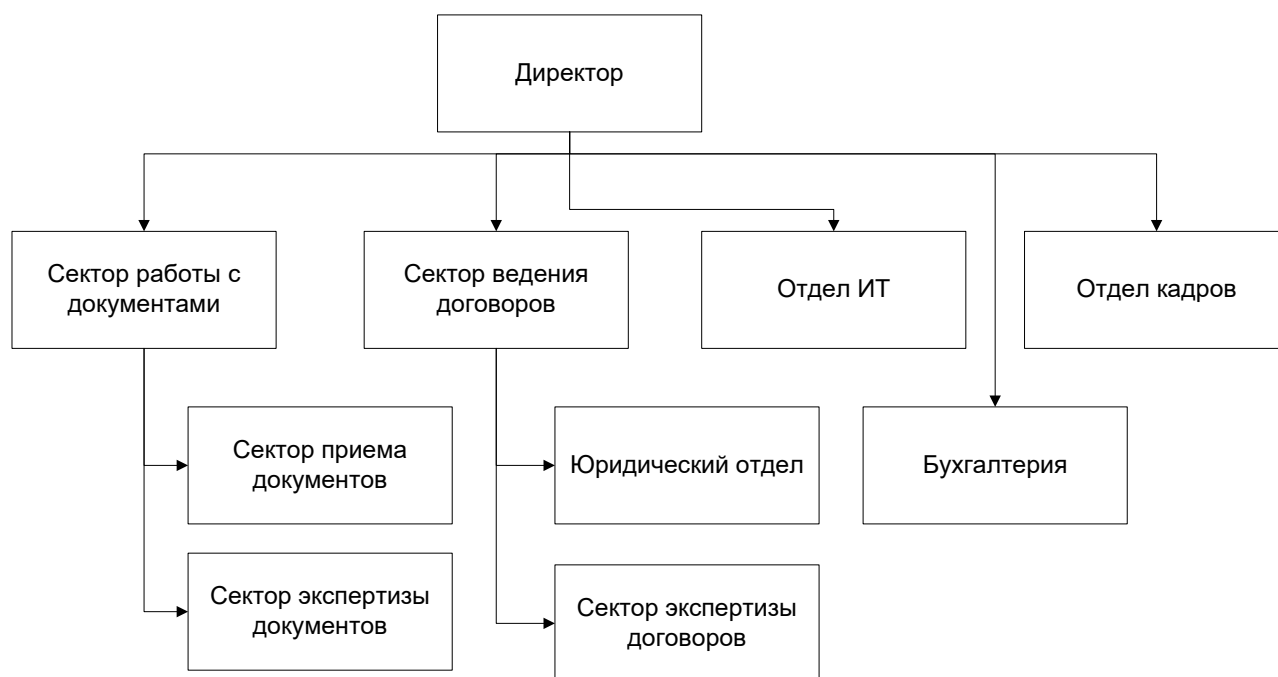


Рисунок 1 – Организационная структура предприятия

Текущая система учета персонала централизована в кадровой службе предприятия. Структура службы включает четырех сотрудников: начальника отдела кадров, старшего инспектора и двух инспекторов по кадрам. Эта команда отвечает за сбор, обработку и хранение всей информации, связанной с персоналом компании. Такая организация позволяет эффективно управлять кадровыми процессами и обеспечивает единый центр ответственности за учет и документацию сотрудников.

Управление человеческими ресурсами представляет собой комплексный процесс, регламентируемый множеством нормативных актов и внутренних процедур. Ответственность за соблюдение законодательных норм и корпоративных стандартов в сфере трудовых отношений возлагается на кадровую службу. Непосредственное руководство данным подразделением осуществляется главой предприятия, обладающим полномочиями по принятию решений о кадровых назначениях и увольнениях в рамках отдела кадров.

Квалификационные требования к специалистам по управлению персоналом предусматривают наличие высшего образования и минимум двухлетнего опыта работы в соответствующей области. Функционирование кадровой службы базируется на широком спектре нормативно-правовых документов, включающих федеральное трудовое законодательство, постановления правительства, а также локальные нормативные акты организации.

Профессиональная компетентность сотрудника кадровой службы характеризуется обширным набором знаний и навыков. Ключевыми аспектами являются детальное знание трудового законодательства и умение грамотно вести кадровую документацию. Особую значимость приобретает владение методиками работы с трудовыми книжками и оформления пенсионных документов. Кроме того, необходимо обладать информацией об организационной структуре компании, правилах внутреннего трудового распорядка и нормативах охраны труда.

В настоящее время в практике кадрового делопроизводства преобладает использование бумажных носителей информации. Сотрудники кадровой службы занимаются разработкой различных типов приказов, регулирующих трудовые отношения. К числу таких документов относятся распоряжения о трудоустройстве, увольнении, перемещении персонала, замещении должностей, предоставлении отпусков по уходу за ребенком и т.д. Существенной обязанностью отдела также является составление табелей учета рабочего времени.

Процесс создания приказов базируется на применении текстового редактора Microsoft Word. Основным инструментом для подготовки документации служат персональные компьютеры сотрудников. Стандартный алгоритм работы предполагает использование ранее созданного аналогичного приказа в качестве основы. После внесения необходимых изменений документ выводится на печать и сохраняется в специально отведенной директории на сервере.

Учет и регистрация приказов осуществляются посредством ведения отдельных бумажных журналов для каждой категории документов. Данные журналы также служат источником нумерации при формировании новых приказов. Юридическая сила документа обеспечивается наличием подписи руководителя предприятия. Оригиналы подписанных приказов подлежат хранению в соответствующих папках согласно принятой системе документооборота.

Комплексный анализ функционирования предприятия привел к созданию детальных визуальных моделей IDEF0, которые наглядно отражают ключевые аспекты и процессы корпоративной деятельности [19]. Центральным и наиболее значимым звеном диаграммы верхнего уровня выступает блок «Управление персоналом», диаграмма «AS IS» (рисунок 2) и «TO BE» (рисунок 4).

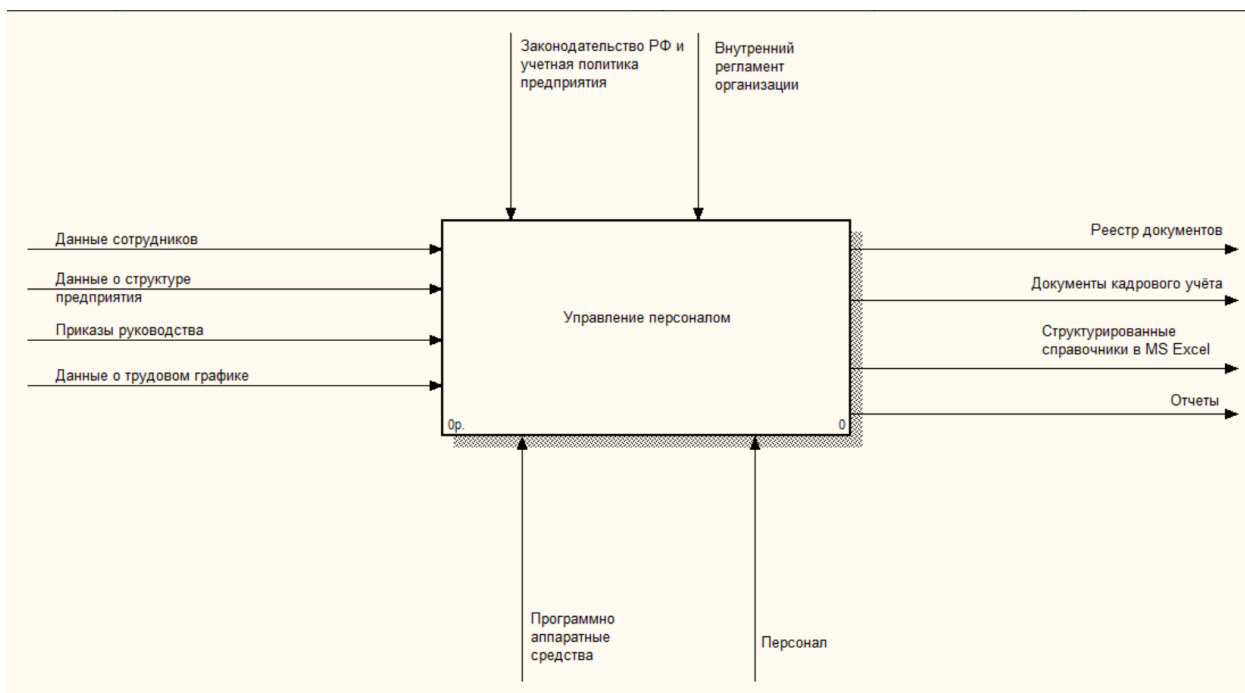


Рисунок 2 – Диаграмма А-0, управление персоналом «AS IS»

Входные потоки рассматриваемого ключевого элемента охватывают широкий спектр данных, включая комплексную информацию о кадровом составе предприятия, детальную организационную иерархию, подробные управленческие инструкции по генерации распоряжений, а также актуальные и точные сведения о реальном присутствии персонала на рабочих местах в течение рабочего дня. Результирующими параметрами, которые формируются на основе обработки существующих входных данных, служат детально сформированные и структурированные документы по кадрам предприятия и учету рабочего времени персонала в привычном бумажном виде, а также различная сопроводительная документация, которая необходима для полного функционирования предприятия.

Нормативно-правовая база Российской Федерации, включающая трудовое законодательство и подзаконные акты, а также детально разработанные внутренние регламенты и политики компании выступают в роли ключевых регулирующих механизмов для отделов, ответственных за кадровое делопроизводство и всесторонний мониторинг трудовых затрат.

Ресурсное обеспечение данных процессов включает в себя квалифицированных штатных сотрудников соответствующих отделов, а также специализированное программное обеспечение, в частности, пакет приложений «MS Office», который широко используется для создания, обработки и хранения необходимой документации [6].

В результате декомпозиции было получено четыре блока изображённых для диаграмм «AS IS» и «TO BE» на рисунках 3 и 5.

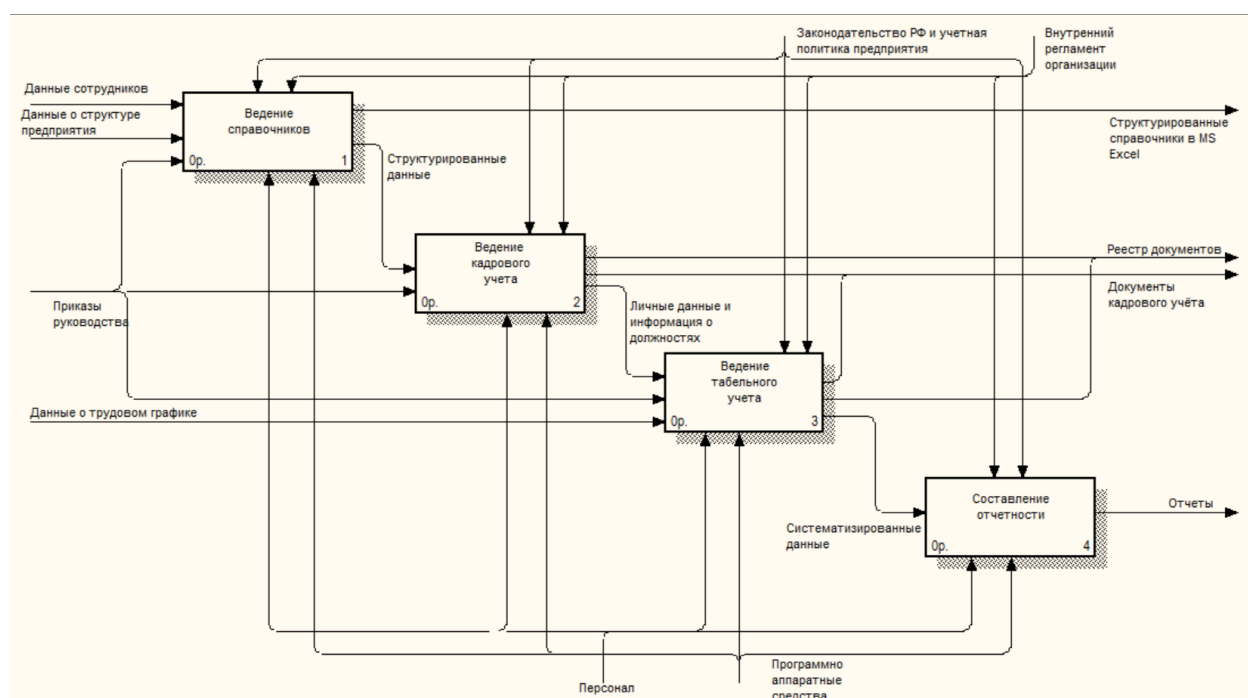


Рисунок 3 – Диаграмма A0 «AS IS»

В настоящее время в организации ведение табелей учёта рабочего времени осуществляется на бумажных носителях, заполнение согласованных форм осуществляется вручную. Так же на бумажных носителях заполняются все приказы и распоряжения касающиеся управления персоналом.

В результате внедрения ИС Управление персоналом, все табели учёта рабочего времени и карточки персонала будут храниться в структурированном виде в СУБД MS SQL, что позволит не только получать готовые отчёты по требованию, но и сократит время по получению агрегированных отчётов

(квартал, полугодие и т.д.), а также позволит оперативно получать информацию по текущему состоянию штатного расписания организации (рисунки 6, 7).

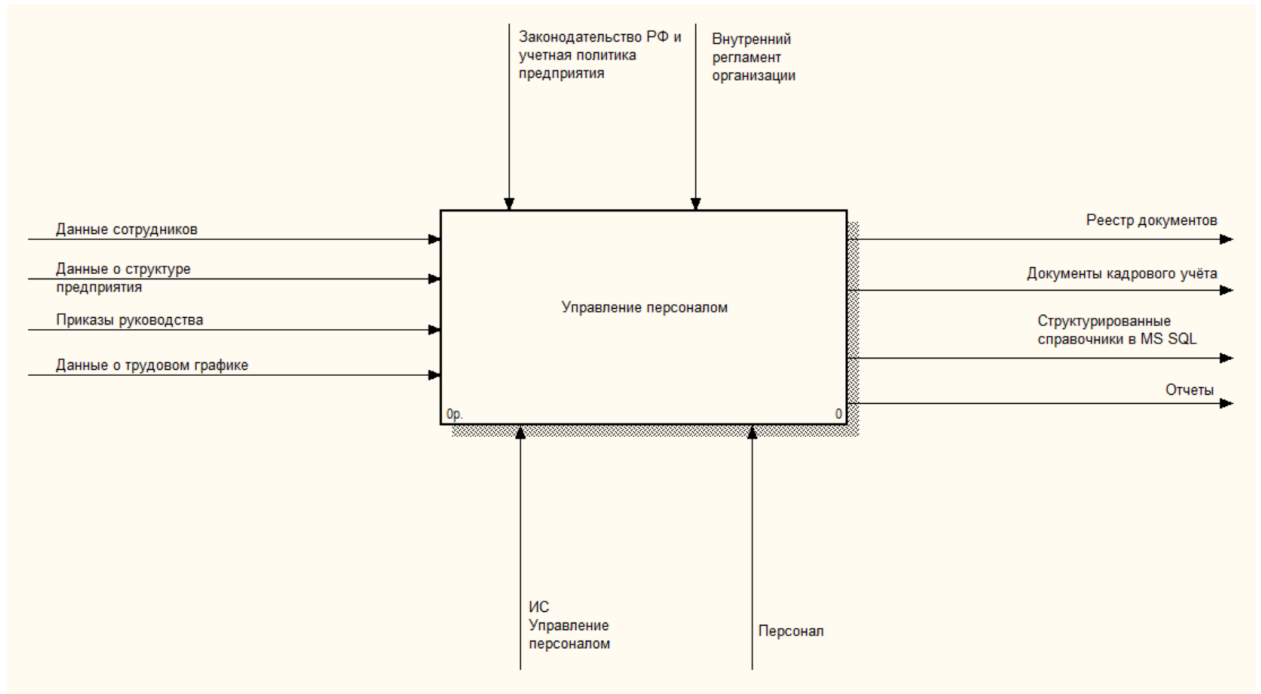


Рисунок 4 – Диаграмма А-0, управление персоналом «ТО ВЕ»

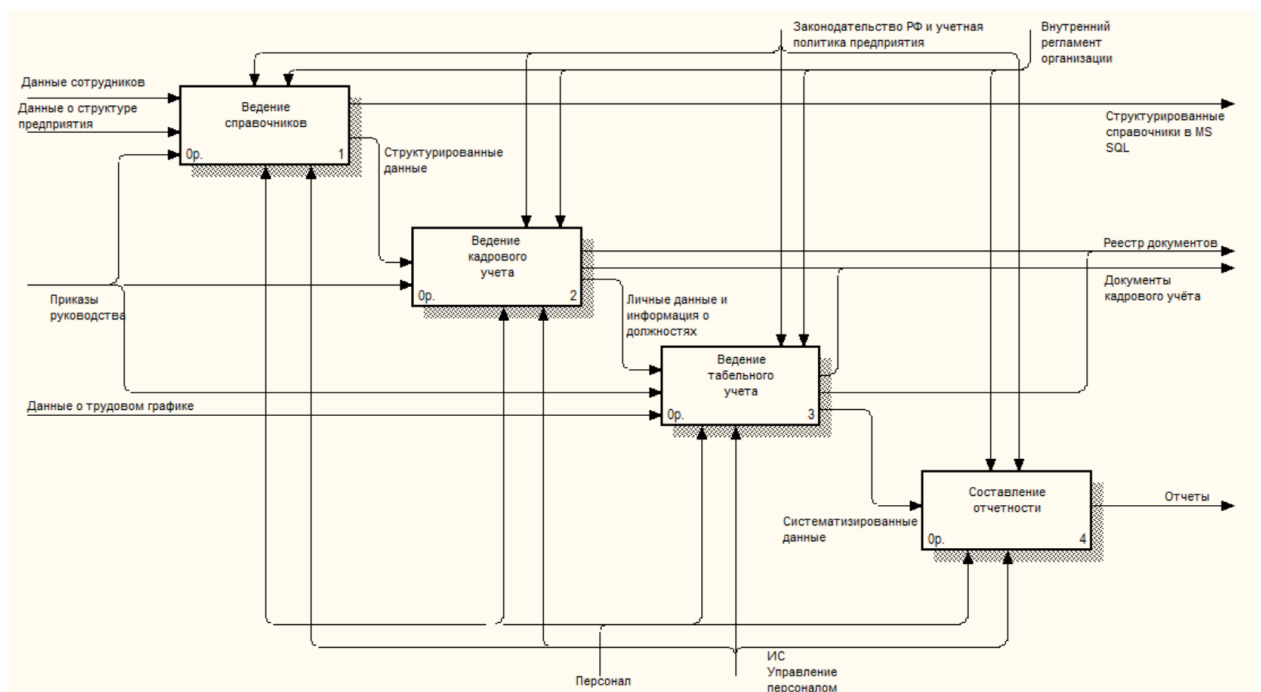


Рисунок 5 – Диаграмма А0 «ТО ВЕ»

В рамках функционирования комплексной системы управления кадровыми ресурсами, процедура «Ведение справочников» представляет собой краеугольный компонент, ассимилирующий в качестве первичных сведений информационные массивы о персонале и иерархической структуре организации. Результирующим продуктом данной процедуры выступают сгенерированные и регулярно обновляемые картотечные базы сотрудников и структурных единиц, которые, в свою очередь, выполняют роль исходных данных для последующих процессов «Ведение кадрового учета» и «Ведение табельного учета».

Процесс «Составление отчетов» завершает цикл обработки информации, генерируя комплексные аналитические материалы, которые представляют собой финальный результат работы всей информационной системы управления кадрами.

Важно отметить, что нормативно-правовая база и внутренняя учетная политика предприятия выступают в роли регулирующих факторов для всех вышеописанных процессов, в то время как персонал организации является ключевым ресурсом, обеспечивающим их реализацию [12].

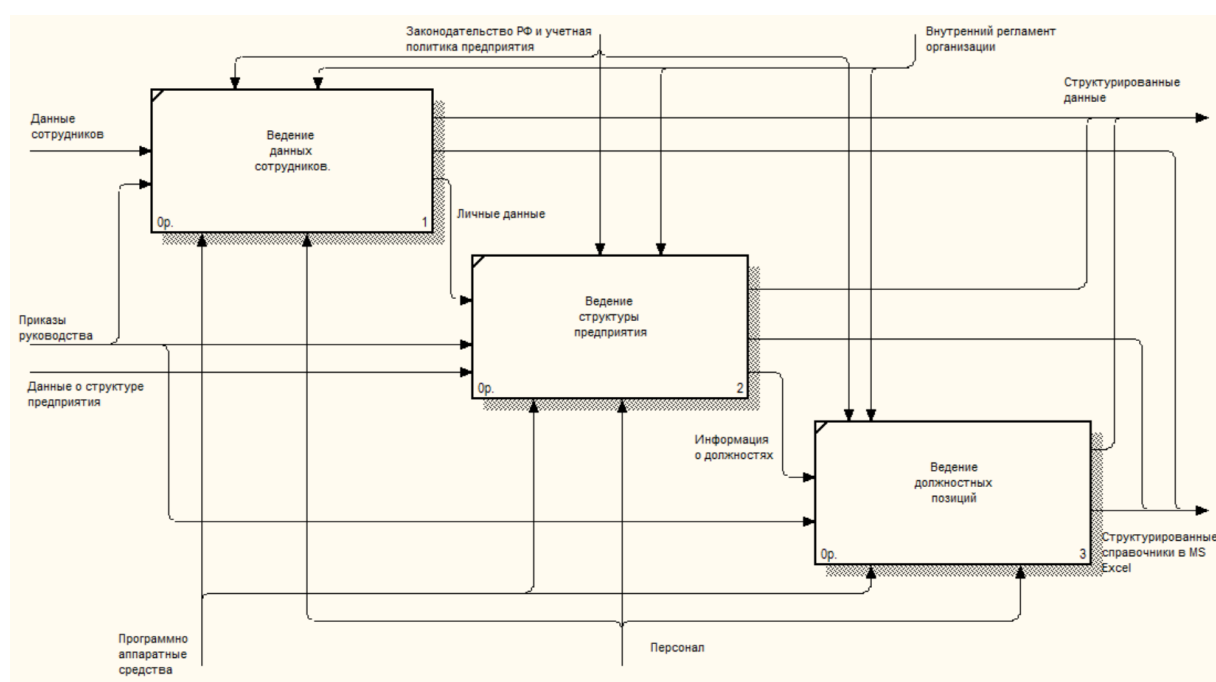


Рисунок 6 – Диаграмма A1 «AS IS»

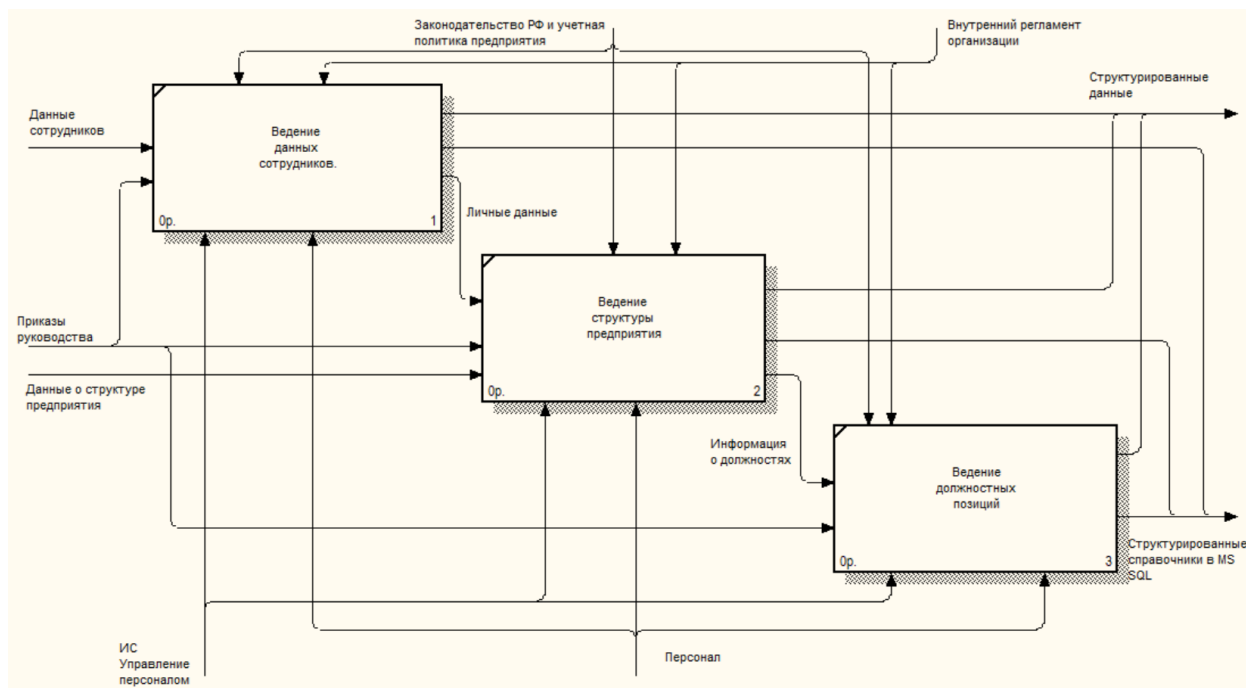


Рисунок 7 – Диаграмма A1 «ТО BE»

Следует отметить, что исходным материалом для осуществления данной работы служит перечень работников организации с их персональными сведениями. Результатом выполнения этой задачи является сформированная и актуализированная картотека, содержащая исчерпывающую информацию о каждом сотруднике предприятия.

Что касается второго направления – «Ведение структуры предприятия», то здесь в качестве входных данных выступает утвержденное штатное расписание организации. Итогом реализации данной работы становится детально разработанная и систематизированная картотека, отражающая актуальную организационную структуру предприятия во всей ее полноте и сложности.

Обе вышеупомянутые работы регулируются и осуществляются в строгом соответствии с действующим законодательством и внутренней учетной политикой предприятия, которые выступают в роли управляющих факторов, определяющих нормативно-правовые рамки и методологические основы выполнения этих задач. Для успешной реализации обоих направлений

деятельности задействуются как человеческие, так и технологические ресурсы. Основными исполнителями задач выступают квалифицированные работники организации, обладающие соответствующими навыками и авторитетом. Для выполнения работ применяется программное обеспечение из пакета «Microsoft Office».

Далее была проведена детализация процесса «Управление персоналом» на три ключевых компонента:

- оформление трудоустройства,
- регистрация кадровых перестановок,
- подготовка приказа об увольнении.

Эта структура наглядно отображена на схеме (рисунки 8, 9).

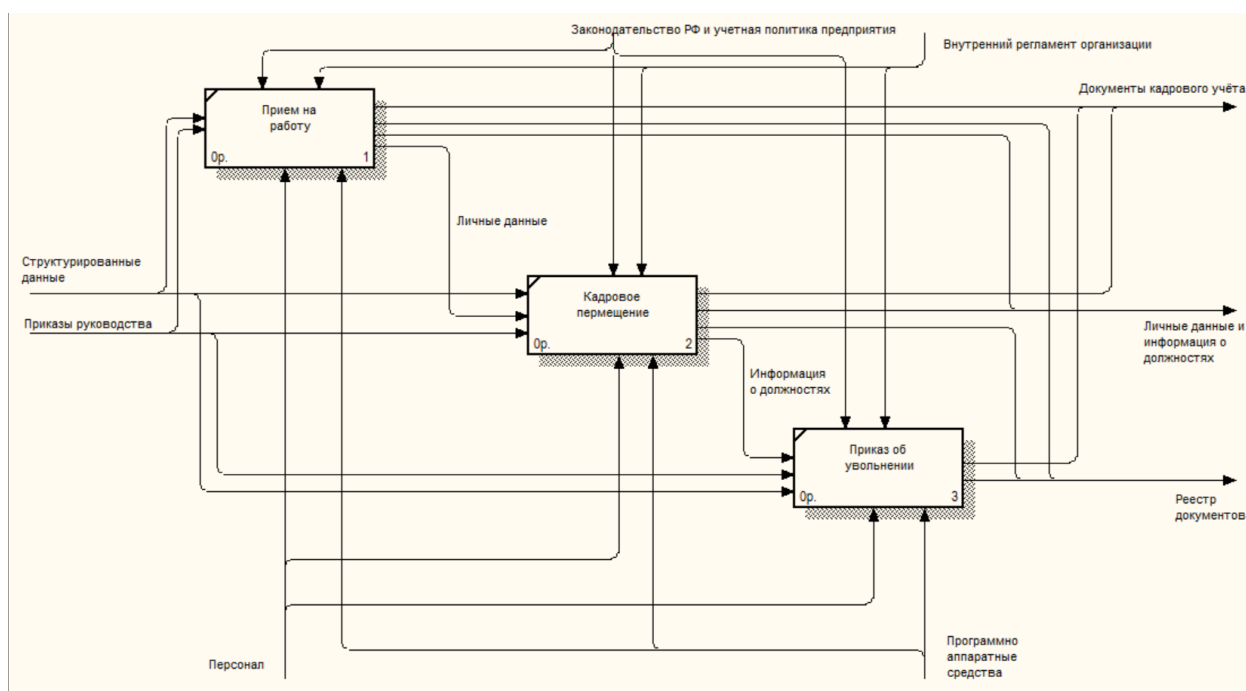


Рисунок 8 – Диаграмма A2 «AS IS»

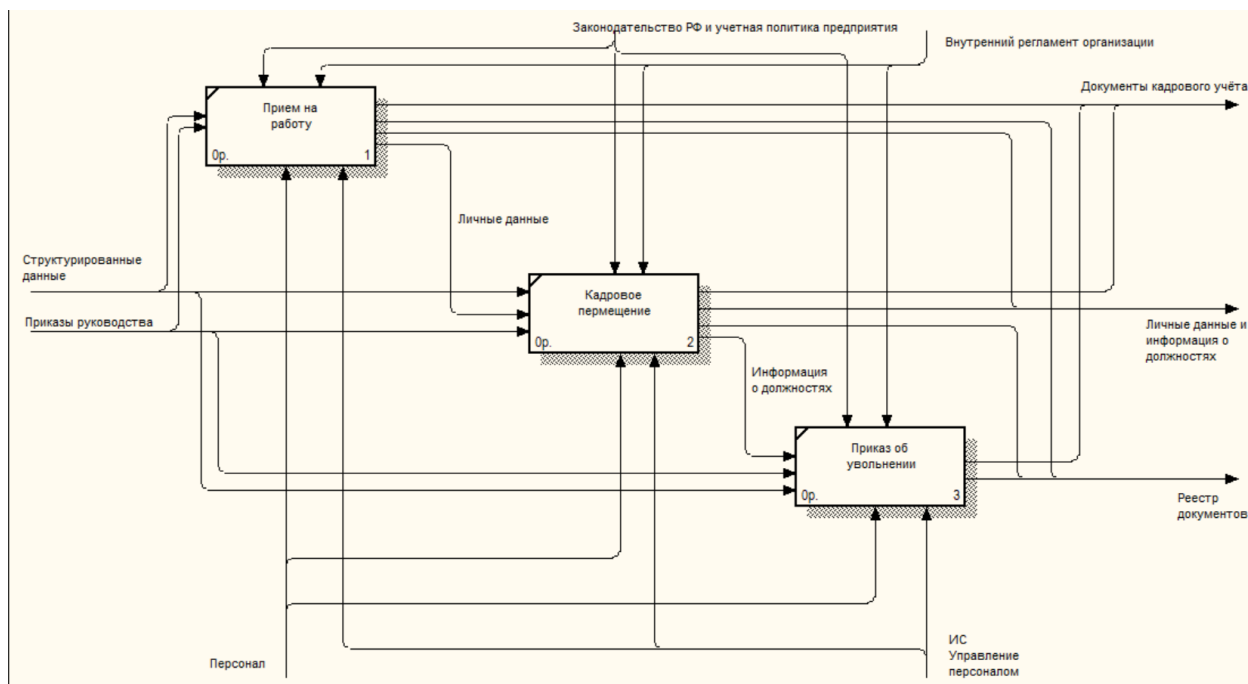


Рисунок 9 – Диаграмма A2 «TO BE»

В роли основополагающих компонентов для всех процессуальных операций выступают директивные указания вышестоящего руководства, направленные на генерацию распорядительной документации, а также информационные агрегаты, содержащие персонифицированные сведения о сотрудниках организации. В контексте алгоритмической последовательности «Документ прием на работу» итоговым результатом является корректно сформированное и надлежащим образом утвержденное распоряжение о включении работника в штатную структуру предприятия, которое одновременно выполняет функцию завершающего документального продукта всей системной архитектуры. Аналогичным образом, в рамках реализации процессуального комплекса «Документ кадровое перемещение» происходит формирование соответствующего нормативного акта о ротационных изменениях в кадровом составе, который также представляет собой финальный результат функционирования данной системной конфигурации. Что касается операции «Документ приказ об увольнении», ее завершающей стадией становится комплект утвержденных распоряжений о прекращении трудовых отношений. Следует отметить, что кадровый состав отдела по

работе с персоналом выступает в качестве ресурсного обеспечения для всех вышеупомянутых процессов. Кроме того, универсальными регулирующими факторами для всех операций служат нормативно-правовая база и внутренние регламенты предприятия в области учетной политики.

Процедура «Ведение табельного учета» представляет собой комплексный механизм, состоящий из трех тесно взаимосвязанных компонентов: «Ежедневная регистрация присутствия», «Компиляция месячного табеля по структурному подразделению» и «Агрегация общекорпоративного табеля». Реализация первых двух составляющих этого процесса возлагается на компетентных специалистов в области учета рабочего времени, функционирующих в рамках соответствующих организационных единиц.

Фундаментальным источником информации для осуществления данных операций служат эмпирические сведения о фактическом нахождении сотрудников на их рабочих постах. Кульминацией этих подпроцессов становится создание детально заполненных табельных форм, отражающих временные показатели каждого отдельно взятого подразделения за рассматриваемый календарный месяц.

Эти кропотливо подготовленные документы, в свою очередь, играют роль ключевого информационного ресурса для завершающей стадии – «Агрегации общекорпоративного табеля». Данный этап представляет собой синтез и консолидацию всех предварительно собранных данных в единый, всеобъемлющий отчет, отражающий общую картину использования рабочего времени в масштабах всего предприятия (рисунки 10, 11).

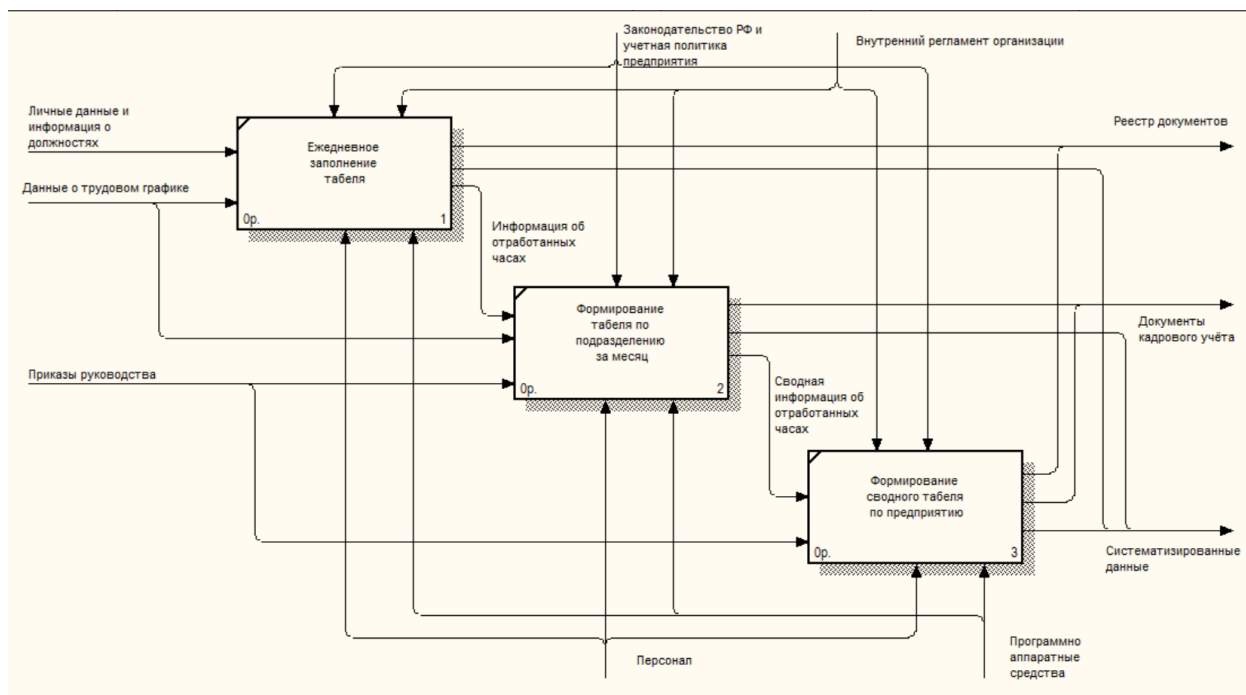


Рисунок 10 – Диаграмма A3 «AS IS»

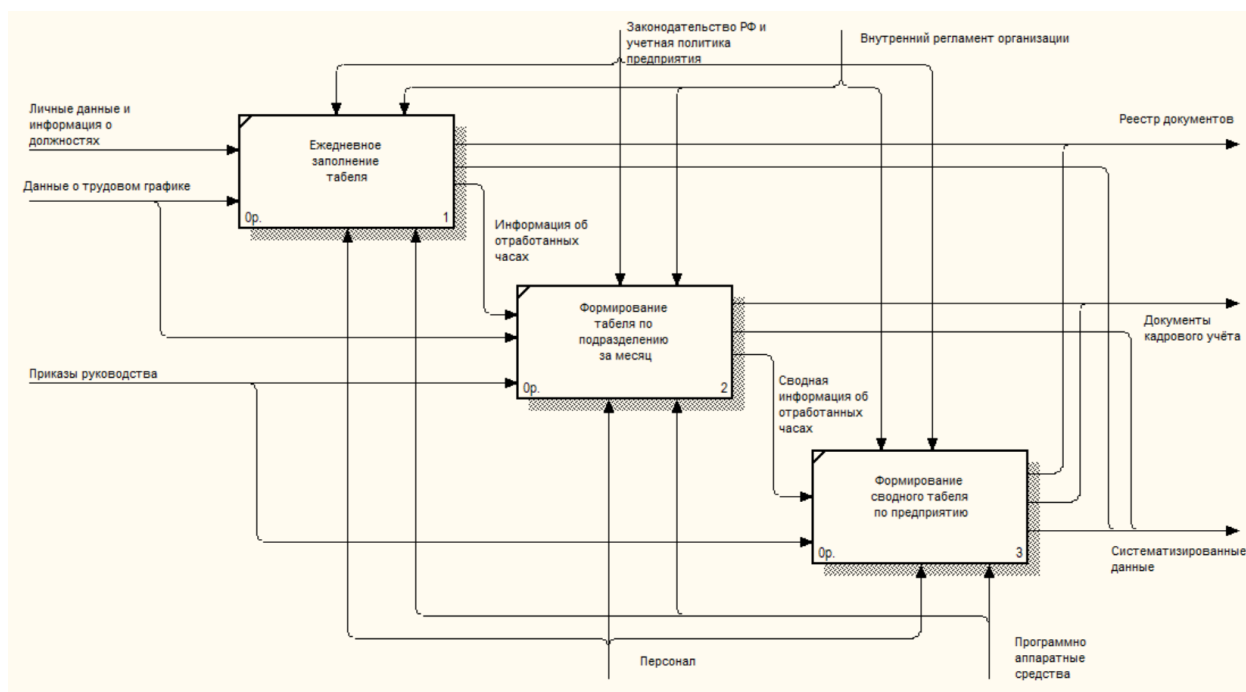


Рисунок 11 – Диаграмма A3 «TO BE»

При декомпозиции блока A4 получим три блока, изображённых дочерней диаграмме A4 (рисунки 12, 13).

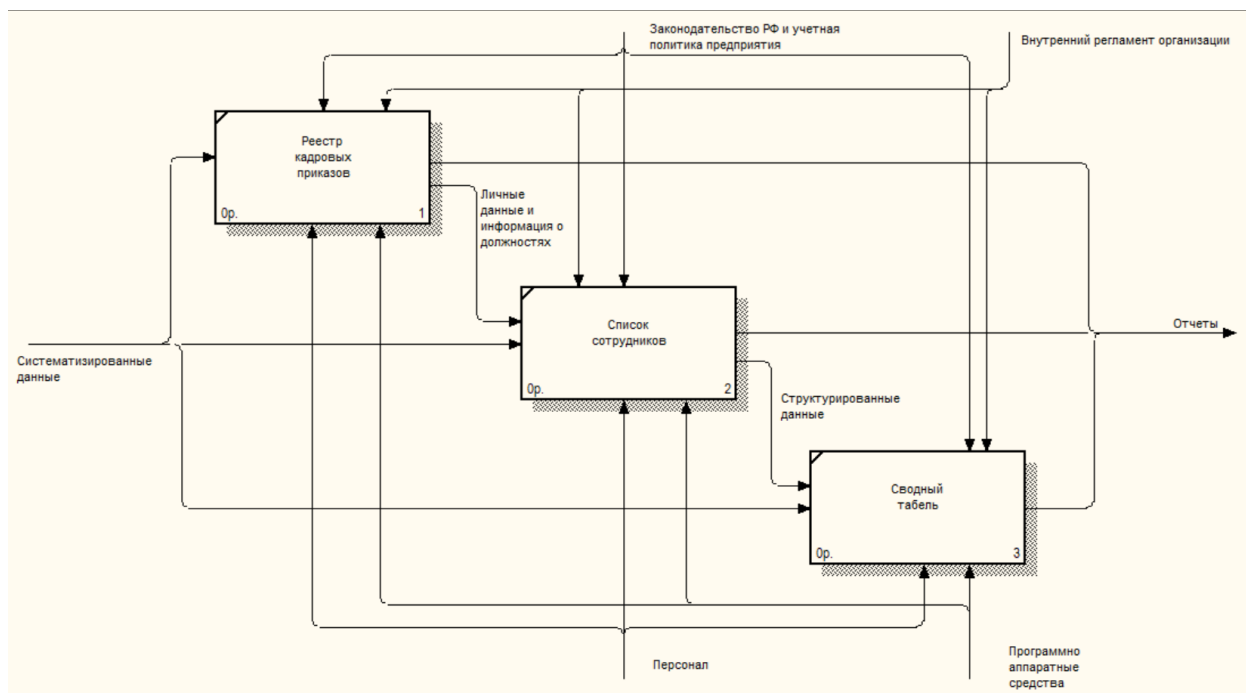


Рисунок 12 – Диаграмма A4 «AS IS»

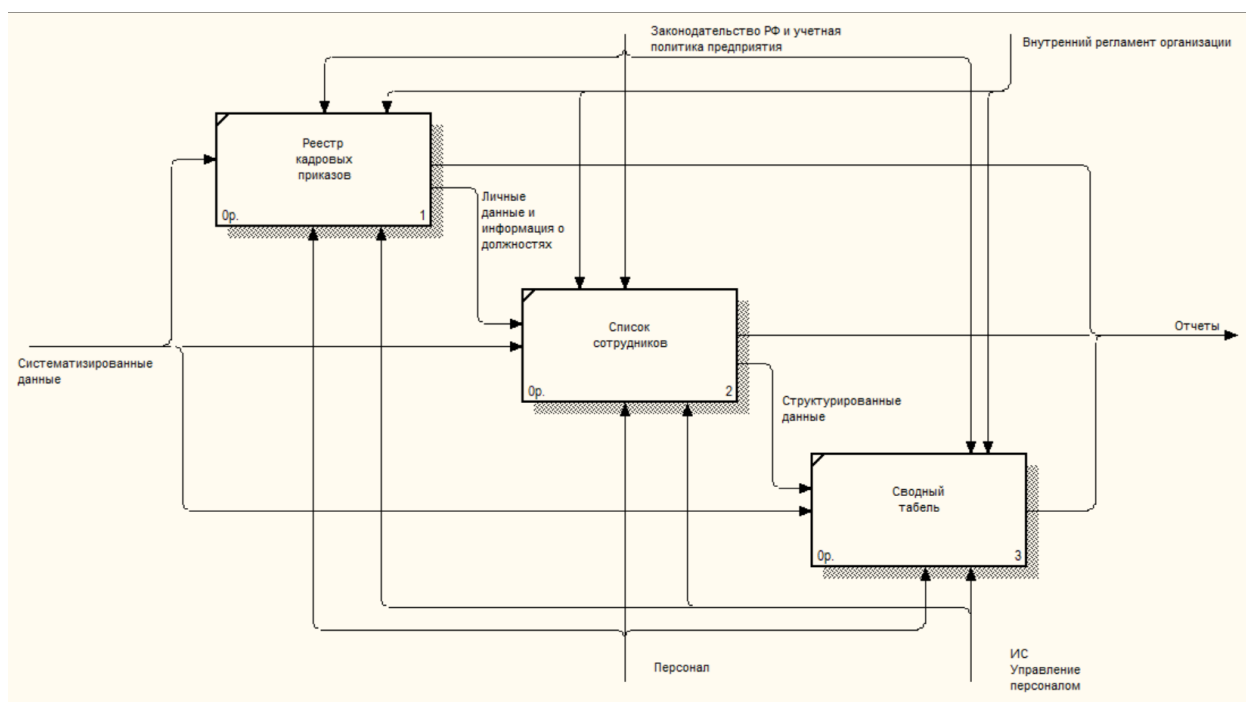


Рисунок 13 – Диаграмма A4 «TO BE»

Входными данными для этого блока будут картотека, кадровая документация и табели. Нормативную базу составляют законодательные акты и внутренняя учетная политика организации. Выполнение работ

обеспечивается сотрудниками кадрового отдела, которые выступают в качестве основного ресурса. Все эти элементы в совокупности формируют систему кадрового делопроизводства и учета на предприятии.

Подробнее описание автоматизируемого бизнес-процесса управления персоналом представлено в виде BPMN-диаграммы на рисунке 14.

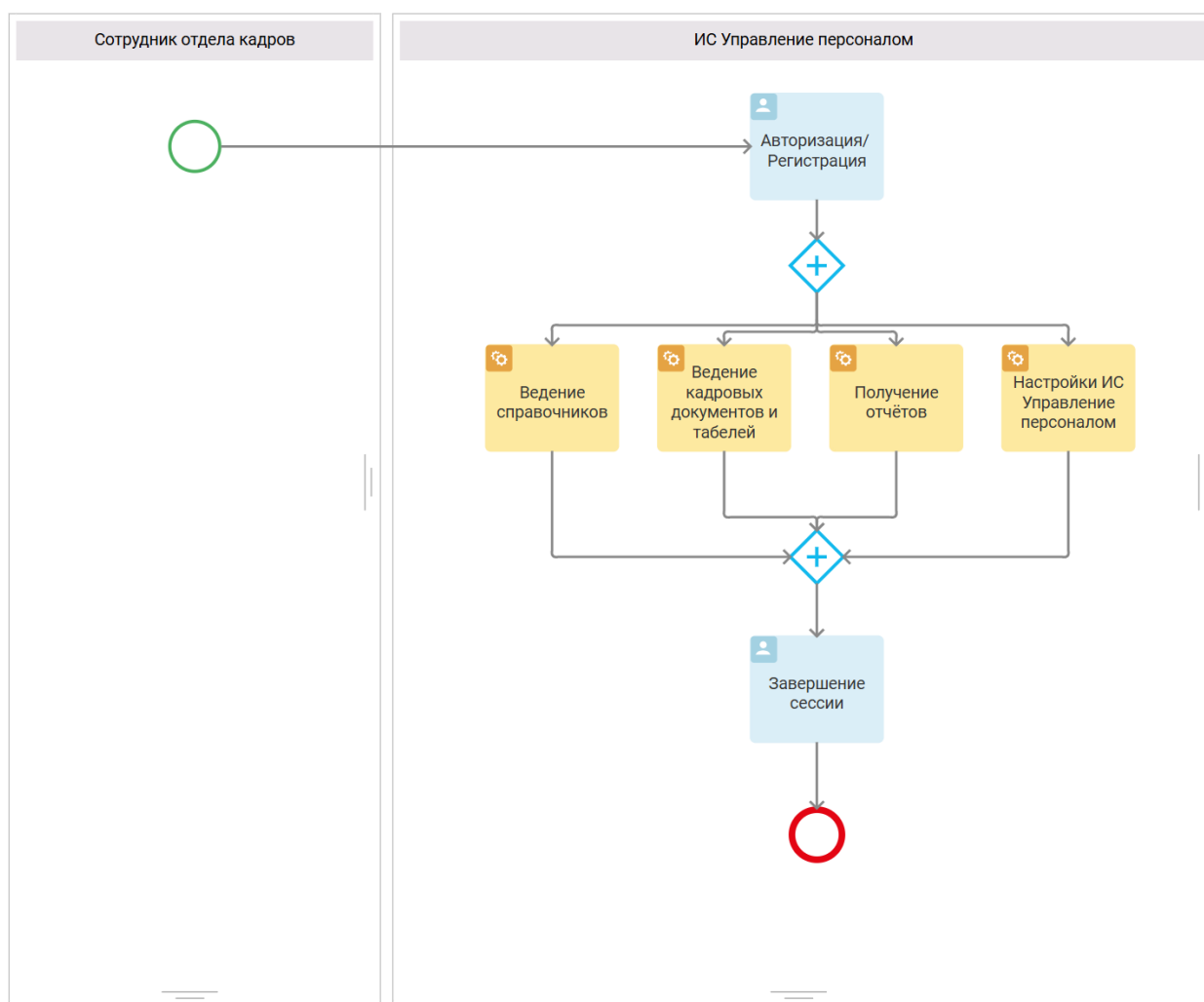


Рисунок 14 – Модель бизнес-процесса управления персоналом

Для того чтобы описать информационную систему с функциональной стороны, выделить её статические и динамические части, необходимо построить её логическую модель. Опираясь на логическую модель в дальнейшем, строится архитектура ИС.

Для разработки логической модели ИС используются методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, а также CASE-средства, поддерживающие язык визуального моделирования UML.

Диаграмма вариантов использования отчетливо показывает взаимодействие между главными сервисами (прецедентами), которые предоставляют изучаемый бизнес-процесс, и теми, кому эти сервисы предоставлены (акторы) [11].

На рисунке 15 представлена диаграмма вариантов использования для разрабатываемой ИС Управление персоналом.

На представленной диаграмме показаны действующие лица и их операции. Сотрудник отдела кадров управляет кадровым делопроизводством, работает с различными справочниками, создаёт и изменяет личные карточки сотрудников, занимается обработкой табелей учёта рабочего времени персонала и формирует необходимые отчеты. Деятельность системного администратора включает настройку и поддержку информационной системы, в том числе оборудования, периферии, программных обеспечений и сетевых подключений.

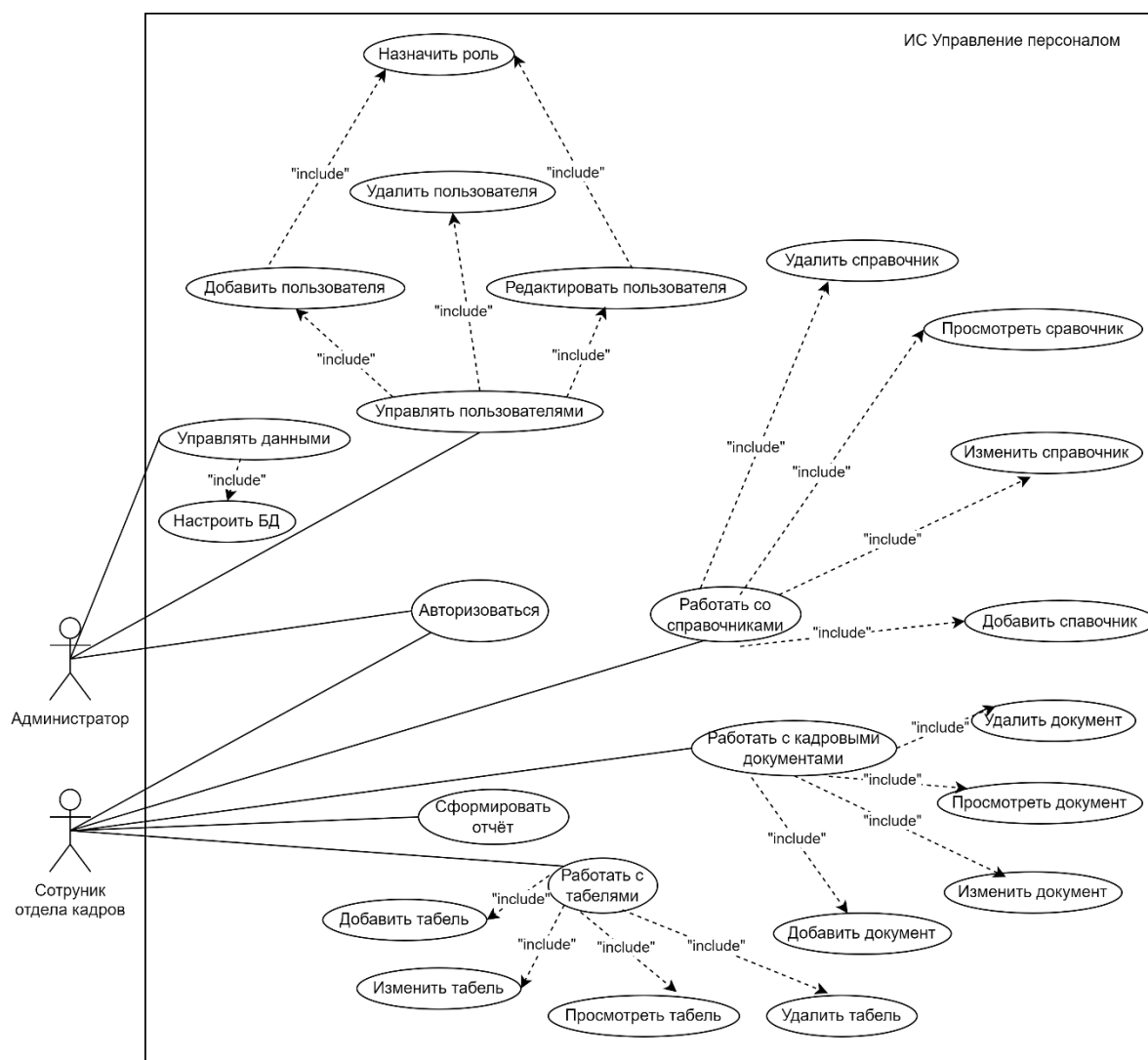


Рисунок 15 – Диаграмма вариантов использования ИС Управление персоналом

1.2 Техническое задание на разработку программного продукта

1. Основание для разработки

Основанием для разработки является данное техническое задание.

2. Назначение разработки

Программное обеспечение «Информационная система управления персоналом для компании» предназначено для автоматизации кадрового документооборота ООО «ПлатформКрафт».

3. Требования к функциональным характеристикам

Разрабатываемое программное обеспечение должно функционировать в среде с графическим интерфейсом, поддерживающей одновременное отображение нескольких окон. Взаимодействие с системой должно осуществляться посредством как клавиатурного ввода, так и манипуляций указательным устройством, именуемым «мышью».

Неотъемлемым компонентом программного комплекса является система аутентификации, обеспечивающая идентификацию и верификацию пользователей перед предоставлением доступа к функциональным возможностям.

В рамках разработки необходимо реализовать следующие интерфейсные формы:

- формы для внесения и редактирования данных в информационно-справочные подсистемы;
- интерфейсы для формирования и обработки разнообразных кадровых распоряжений;
- форму, обеспечивающую процесс аутентификации пользователей.

Архитектура программного обеспечения должна предусматривать возможность ручного ввода исходных данных посредством специализированных форм ввода. Кроме того, система должна обладать функционалом визуализации отчетной документации на экране устройства, а

также обеспечивать экспорт отчетов в формат, совместимый с табличным процессором «MS Excel».

Особое внимание следует уделить разработке комплексной системы валидации и верификации вводимой пользователем информации, охватывающей все аспекты взаимодействия с программным продуктом. Данная система должна минимизировать вероятность внесения некорректных или противоречивых данных, тем самым повышая надежность и целостность обрабатываемой информации.

4. Требование к надежности

В рамках разработки программного обеспечения следует имплементировать систему аутентификации и верификации пользовательских учетных записей. С целью обеспечения бесперебойного функционирования программного комплекса (ПК) необходимо интегрировать механизм валидации и анализа вводимой пользователем первичной информации. В случае некорректного ввода исходных параметров система должна генерировать и отображать соответствующие уведомления, информирующие пользователя о допущенных ошибках и несоответствиях.

5. Условия эксплуатации

Эксплуатационные параметры программного продукта (ПП) непосредственно зависят от условий функционирования технологического оборудования, в частности, персональных компьютеров (ПК), на которых данный ПП установлен. Оптимальные условия для эксплуатации ПК характеризуются следующими показателями:

- температурный режим окружающей среды: диапазон от +10 градусов Цельсия до +35 градусов Цельсия;
- уровень относительной влажности воздуха не должен превышать 60 процентов;
- концентрация взвешенных частиц в воздухе (запыленность) не должна быть выше 0,75 миллиграмма на квадратный метр;
- отсутствие в атмосфере химически агрессивных паров (в том

числе щелочных и кислотных соединений), газообразных веществ, способствующих коррозии металлических и полимерных компонентов, а также дымовых частиц;

- исключение воздействия интенсивных магнитных и электрических полей, электромагнитного излучения, а также радиационного фона, превышающего установленные нормативы безопасности;
- предотвращение попадания прямого солнечного излучения на компоненты ПК;
- соблюдение дистанции от отопительных приборов не менее полутора метров;
- правильное позиционирование системного блока: размещение на ровной горизонтальной поверхности, с использованием штатных опорных элементов (ножек); при напольном расположении рекомендуется применение специализированной подставки;
- обеспечение воздушного зазора между задней стенкой системного блока и ближайшей вертикальной поверхностью не менее 15 сантиметров. Альтернативные варианты расположения системного блока недопустимы и могут привести к нарушению теплового режима устройства.

6. Требования к составу и параметрам технических средств

Для обеспечения корректной работы программного продукта необходимо соблюдение следующих минимальных требований к аппаратному комплексу:

- вычислительное устройство должно быть оснащено центральным процессором, соответствующим по производительности модели «Intel i3» с рабочей частотой не менее 3 гигагерц. Это обеспечит достаточную скорость обработки данных и выполнения операций;
- объем оперативной памяти устройства не должен быть меньше 4 гигабайт. Такой объем позволит эффективно управлять

- одновременно выполняемыми задачами и обрабатывать необходимые массивы информации;
- для хранения файлов программы и сопутствующих данных требуется наличие не менее 100 мегабайт свободного пространства на устройстве долговременного хранения информации;
 - устройство визуального отображения (монитор) должно поддерживать разрешение не ниже 1024 на 760 пикселей. Это обеспечит комфортную работу с графическим интерфейсом программы;
 - в целях предотвращения потери данных и обеспечения стабильной работы рекомендуется использование источника бесперебойного электропитания;
 - программное обеспечение должно функционировать под управлением операционной системы «Windows 7» или её более современных версий;
 - для полноценного взаимодействия пользователя с программным продуктом необходимо наличие стандартных устройств ввода: клавиатуры и координатного манипулятора типа «мышь»;

7. Требования к информационной и программной совместимости

Разработка программного продукта будет осуществляться в среде Visual Studio C# с применением СУБД MS SQL Server. Интерфейс должен соответствовать стандартам MS Windows, используя типичные шрифты и цветовую палитру операционной системы. Все элементы пользовательского интерфейса, включая меню, кнопки и системные сообщения, должны быть на русском языке. Особое внимание следует уделить ясности и понятности всех текстовых элементов для пользователя. Это обеспечит удобство использования и интуитивность работы с программой для русскоязычной аудитории.

8. Требования к программной документации

В рамках реализации программного комплекса возникает насущная необходимость в создании комплексного пакета документации, полностью соответствующего актуальным государственным стандартам (ГОСТ). Данный пакет документации призван охватить все ключевые аспекты жизненного цикла разрабатываемого продукта и должен включать в себя три основополагающих документа, каждый из которых играет критическую роль в обеспечении успешной разработки, внедрения и эксплуатации программного решения.

Первым и основополагающим документом выступает техническое задание, представляющее собой детализированное описание требований, функциональных характеристик и ожидаемых результатов разработки. Этот документ служит фундаментом для всего процесса создания программного продукта, устанавливая четкие ориентиры и критерии оценки конечного результата.

Вторым неотъемлемым компонентом документационного пакета является руководство системного программиста. Данный документ предназначен для специалистов, ответственных за установку, настройку и поддержку программного обеспечения на системном уровне. Он должен содержать исчерпывающую информацию о системных требованиях, процедурах развертывания, конфигурации и оптимизации работы программного продукта в различных технических средах.

Заключительным, но не менее важным элементом выступает руководство оператора, ориентированное на конечных пользователей программного продукта. Этот документ призван обеспечить пользователей всей необходимой информацией для эффективной и безопасной работы с программным обеспечением, включая подробные инструкции по использованию всех функций и возможностей, а также рекомендации по решению типовых проблем и оптимизации рабочих процессов.

Каждый из вышеупомянутых документов должен быть тщательно разработан и оформлен в строгом соответствии с установленными

государственными стандартами, гарантируя не только формальное соответствие нормативным требованиям, но и обеспечивая максимальную информативность, точность и практическую применимость содержащихся в них сведений. Такой подход к документированию призван существенно облегчить процессы разработки, внедрения и последующей эксплуатации программного продукта, минимизируя риски возникновения ошибок и недопониманий на всех этапах его жизненного цикла.

1.3 Обзор существующих решений задачи

Рассмотрим существующие решения на рынке разработки по управлению персоналом, предварительно определив критерии сравнения:

- ведение структуры предприятия (филиалов, подразделений);
- ведение должностей;
- ведение табелей учёта рабочего времени;
- отчеты без дополнительных доработок;
- стоимость приобретения до 50 тыс. руб.;
- стоимость ежемесячной поддержки до 5 тыс. руб.

Современный рынок насыщен программными решениями для кадрового учета. Среди них выделяется отечественная система «БОСС-Кадровик», разработанная «АйТи». Эта информационная система (ИС) получила широкое распространение в России, став одним из лидеров в сфере управления персоналом. «БОСС-Кадровик» предлагает комплексный подход к автоматизации HR-процессов, что обусловило его популярность среди российских предприятий.

БОСС-Кадровик, это информационно-аналитическая система, предназначенная для автоматизации бизнес-задач, связанных с управлением персоналом, расчетом заработной платы, HR-аналитикой (рисунок 16).

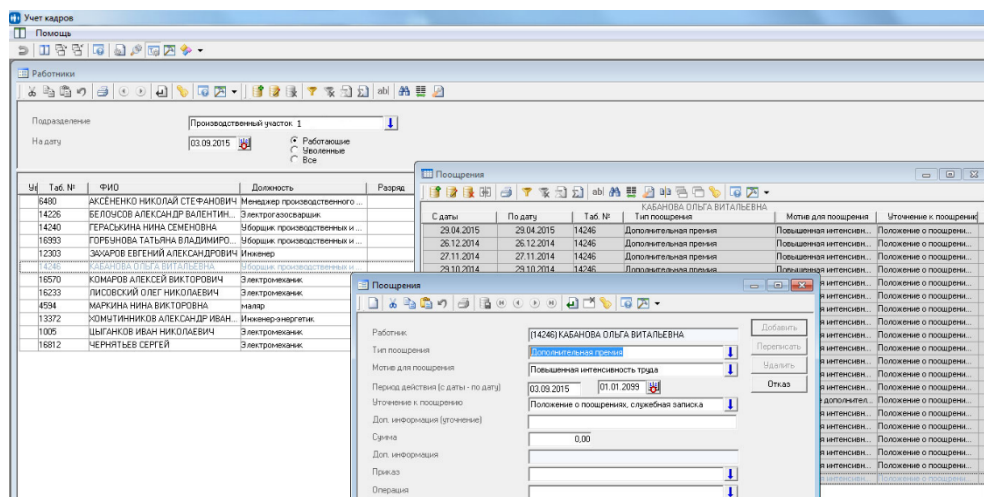


Рисунок 16 – Пример скришота «БОСС-Кадровик»

БОСС-Кадровик обеспечивает эффективное решение всех основных процессов, связанных с управлением кадрами, и помогает максимально полезно использовать потенциал сотрудников компании [3].

Следующей системой для анализа будет «Парус» (рисунок 17):

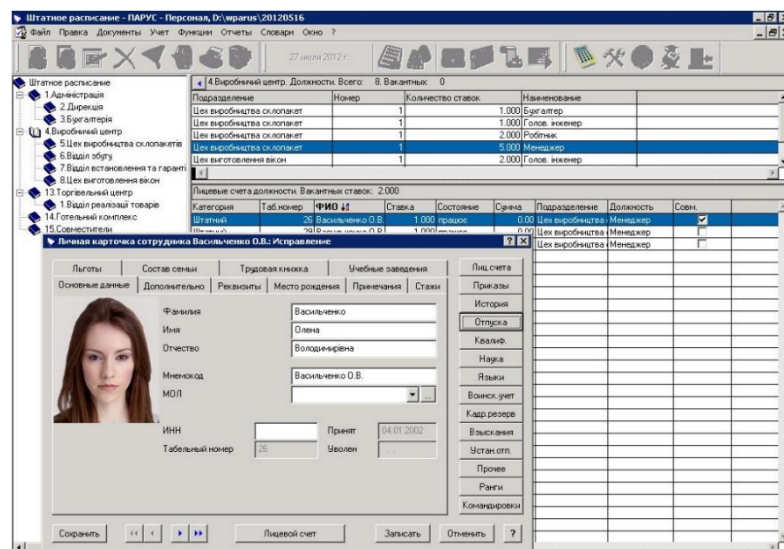


Рисунок 17 – Пример скриншота «Парус»

ИС «Парус» состоит из следующих модулей:

- управление режимом работы,
- управление развитием персонала,

- учёт кадров,
- расчёт заработной платы,
- организация труда и заработной платы.

Главной особенностью данных модулей является наличие тесной связи операций учета персонала и расчета заработной платы [9].

ИС «Фараон» сочетает в себе функции автоматизации управления персоналом и кадрового делопроизводства. ИС представляет собой единое информационное пространство с гибким управлением правами доступов до той или иной информации (рисунок 18).

Древовидная структура хранения данных об организации даёт следующие преимущества:

- наглядность структурных преобразований,
- кадровый анализ по структуре организации,
- вывод организационных схем,
- представление структуры холдинга,
- структура подчиненности и структура вложенности,
- планирование и архивация организационных структур,
- наглядный учёт сотрудников [1].

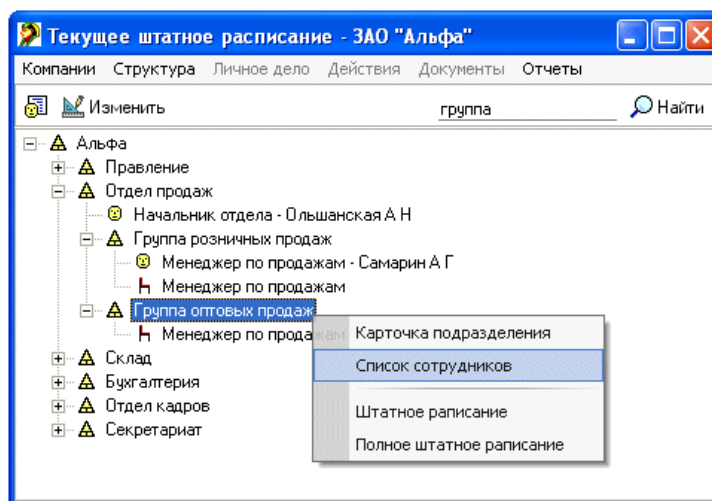


Рисунок 18 – Пример скриншота «Фараон»

Контур «Управление персоналом» ИС «Галактика» полностью покрывает весь необходимый для руководства компании функционал. Модуль

осуществляет хранение информации о структуре предприятия, штатном расписании, сведениях о сотрудниках (рисунок 19).

Менеджер по персоналу осуществляет стратегическое планирование и управление трудовыми ресурсами (штатное планирование, набор персонала, обучение и подготовка кадров, аттестация, кадровый резерв предприятия).

Специалисты отдела кадров, бухгалтерии ведут картотеки сотрудников, кадровый документооборот, отчетность, расчет з/п и других выплат.

Руководители подразделений осуществляют оперативное планирование, контроль и управление (отпуска, командировки, обучение, повышение квалификации, совмещение, замещение, перемещение и т.п.) [21].

N п/п	Должность	Штат. ед.	Вакансий	Дата введения	Дата закрытия
1	Начальник	1.000	1.000	01.09/2002	
2	Водитель	10.000	8.500	01.09/2002	

Рисунок 19 – Пример скриншота «Галактика»

Далее приводится таблица 1, объединяющая критерии сравнения рассмотренных ИС.

Таблица 1 – Сравнение существующих систем

Критерий	«Босс-Кадровик»	«Парус: Управление персоналом»	«Фараон»	«Галактика: Управление персоналом»
ведение структуры предприятия	+	+	+	+
ведение должностей	+	+	+	+
ведение табелей учёта рабочего времени	+	+	+	+
отчеты без дополнительных доработок	+	-	-	-
стоимость приобретения до 50 тыс. руб.	-	-	-	-
стоимость ежемесячной поддержки до 5 тыс. руб.	-	-	-	-

Проанализировав данные представленные в таблице 1 о распространенных информационных системах управления персоналом, мы пришли к заключению, что ни одна из них не подходит для решения нашей конкретной задачи и не удовлетворяет критериям стоимости приобретения и стоимости ежемесячного обслуживания. В связи с этим, наиболее целесообразным вариантом представляется создание собственной информационной системы, специально адаптированной под наши требования и особенности.

Выводы: в первом разделе проводится комплексный анализ области управления человеческими ресурсами. Исследуется актуальное положение дел, изучаются существующие подходы и решения. На основе этого анализа формируется детальный план для создания новой информационной системы. Этот раздел служит фундаментом для последующего углубленного изучения и разработки инновационных методов в сфере кадрового менеджмента. Представленная информация определяет направление и границы дальнейшего исследования.

2 Проектирование системы

2.1 Информационная модель и диаграмма компонентов

В ходе разработки проекта была создана комплексная информационная модель системы, структурированная по трем основным функциональным направлениям. Первое направление сосредоточено на администрировании и поддержке справочных ресурсов, механизмы внесения и модификации информационных элементов. Второе направление охватывает сферу документооборота в области кадрового менеджмента и мониторинга трудозатрат, включая процедуры ввода релевантных данных. Третье направление посвящено подсистеме генерации аналитических материалов, иллюстрируя процессы формирования разнообразных отчетных документов на базе агрегированных сведений.

Данная трехкомпонентная структура информационной модели позволяет обеспечить эффективное функционирование системы, охватывая ключевые аспекты управления данными, от их первичного ввода до аналитической обработки и представления в форме отчетности. Реализация модели предусматривает интеграцию различных информационных потоков, обеспечивая целостность и согласованность данных всех подсистем.

В рамках первого направления особое внимание уделяется созданию гибкой архитектуры справочников, позволяющей оперативно адаптировать систему к изменяющимся требованиям бизнес-процессов. Второе направление фокусируется на оптимизации процессов кадрового учета и контроля рабочего времени, что способствует повышению эффективности управления человеческими ресурсами организации. Третье направление обеспечивает многомерный анализ накопленных данных, предоставляя инструментарий для принятия обоснованных управленческих решений на основе актуальной и достоверной информации.

«Диаграмма компонентов позволяет определить архитектуру разрабатываемой системы, установив зависимости между программными компонентами, в роли которых может выступать исходный и исполняемый код (как правило, компонент соответствует файлу операционной системы). Основными графическими элементами этой диаграммы являются компоненты, интерфейсы и зависимости между ними.

Компонент (component) представляет некоторую физическую сущность и может реализовывать некоторый набор интерфейсов. Графически изображается прямоугольником с именем и со вставленными слева двумя прямоугольниками поменьше» [11].

На рисунке 20 представлена диаграмма компонентов в UML нотации для проектируемой системы управления персоналом.

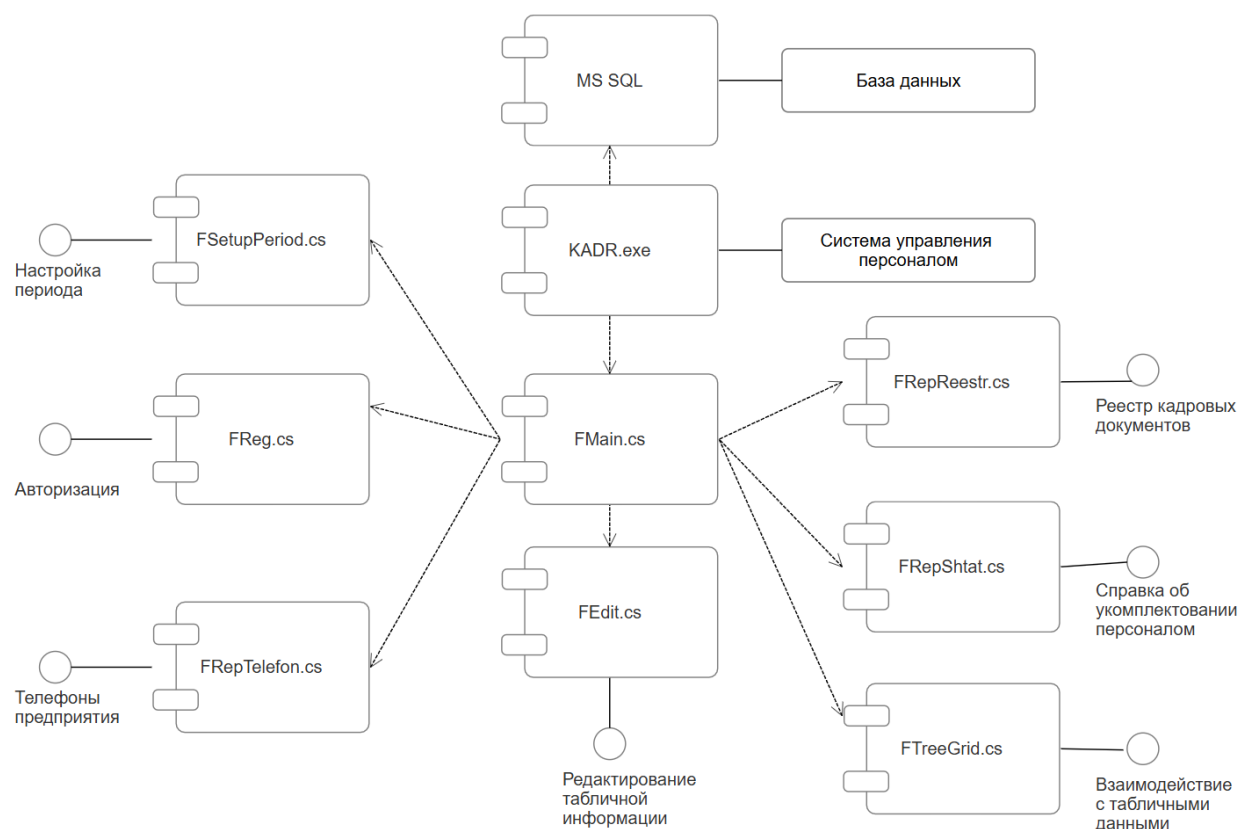


Рисунок 20 – Диаграмма компонентов системы управления персоналом

2.2 Проектирование логической модели данных

Проектирование логической модели БД выполним с помощью программного обеспечения ERWIN Data Modeler. Логическая модель позволяет детализировать БД проектируемой системы и отобразить сущности системы и отношения между ними [17]. Логическая модель данных представлена на рисунке 21.

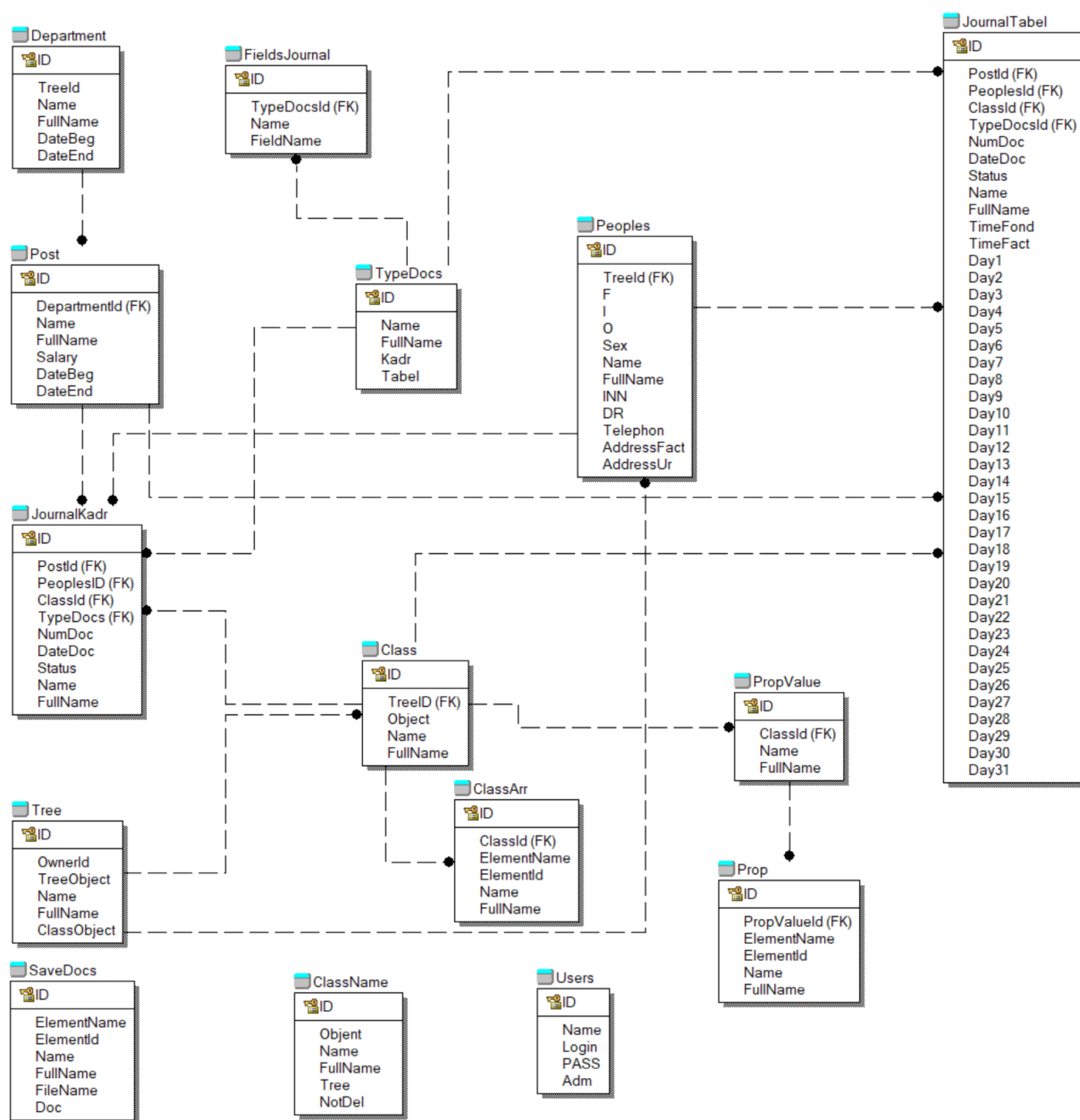


Рисунок 21 – Логическая модель

2.3 Общие положения и схема взаимосвязи программных модулей

Основные функции отражают ключевые процессы и операции, составляющие основу работы системы. Служебные функции, в свою очередь, обеспечивают поддержку основных процессов, выполняя различные вспомогательные задачи, необходимые для эффективного функционирования всей системы [13]. Такая организация позволяет наглядно представить взаимосвязи между различными компонентами и их роль в общей структуре информационной системы (рисунок 22).



Рисунок 22 – Функциональное представление

Взаимодействие с ИС осуществляется посредством структурированного меню в режиме диалога с оператором.

Ключевым визуальным элементом программного модуля «Visual Studio C#» выступает форма [10]. Эта форма служит не только хранилищем

интерфейсных компонентов, но и вместилищем программного кода. Среда разработки «Visual Studio C#» автоматически генерирует для данной формы соответствующий класс, инкапсулирующий в себе все необходимые компоненты, методы и свойства.

В рамках рассматриваемого программного продукта (ПП) архитектура интерфейса базируется на нескольких ключевых формах (рисунок 23), каждая из которых выполняет специфическую функцию. Центральным элементом выступает форма «FMain», реализующая концепцию контейнера MDI (Multiple Document Interface). Для обеспечения безопасности и идентификации пользователей предусмотрена форма авторизации «FReg».

Взаимодействие с табличными данными осуществляется посредством формы «FTreeGrid», предоставляющей удобный интерфейс для работы с иерархическими структурами данных. Для управления временными параметрами при работе с журналом документов разработана специализированная форма «FSetupPeriod».

Модификация табличной информации производится через форму «FEdit», обеспечивающую гибкие возможности редактирования. Формирование и настройка отчетной документации реализованы посредством двух отдельных форм: «FRepReestr» и «FRepShtat», каждая из которых отвечает за определенный тип отчетности.

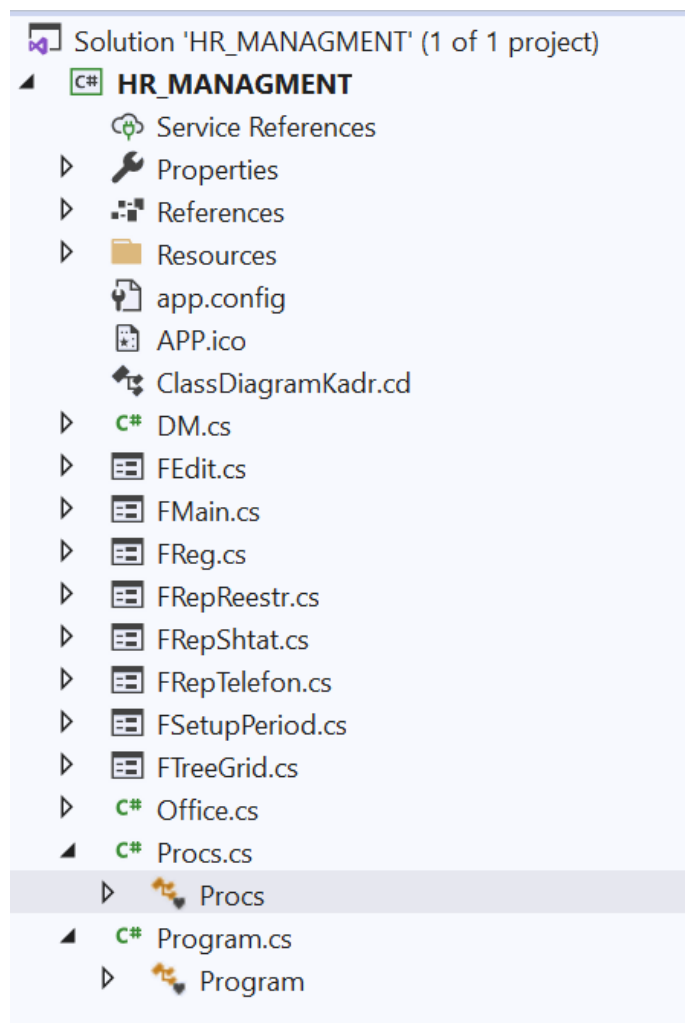


Рисунок 23 – Модули приложения

Второй раздел включает проектирование информационной системы. Разработана и описана модель информационных потоков, логическая модель базы данных. Описаны сценарии диалогов, структурная схема пакетов, а также разработана модель компонентов проектируемой системы.

На базе этих проектных решений осуществляется непосредственная разработка информационной системы.

3 Реализация системы

3.1 Выбор инструментальных средств разработки

Информационная система (ИС) для учета кадровых ресурсов разработана с учетом функционирования на персональных компьютерах (ПК), обладающих следующими минимальными техническими характеристиками:

- центральный процессор: Intel i3 с тактовой частотой не менее 2,4 ГГц;
- объем оперативного запоминающего устройства (ОЗУ): не менее 4 гигабайт;
- накопитель на жестких магнитных дисках, обеспечивающий достаточное пространство для размещения операционной системы (ОС). Дополнительно требуется 100 мегабайт свободного дискового пространства для инсталляции разрабатываемой системы;
- сетевой адаптер для обеспечения подключения к локальной или глобальной вычислительной сети.

Для вывода документации на бумажные носители необходимо наличие печатающего устройства, которое совместимо с ранее описанной конфигурацией ПК.

В случае необходимости использования многопользовательского режима работы с системой, рекомендуется организация клиент-серверной системы с использованием СУБД «Microsoft SQL Server». Оптимальной является установка СУБД на выделенном сервере в локальной сети предприятия.

Рекомендуемые характеристики серверного оборудования включают:

- центральный процессор: Intel i5 с тактовой частотой не менее 3 ГГц;
- объем оперативного запоминающего устройства (ОЗУ): не менее

8 гигабайт;

- HDD диск не менее 120GB, для установки операционной системы и СУБД, а так же для хранения резервных копий базы данных.

Схематическое представление технической архитектуры проекта показано на рисунке 24.

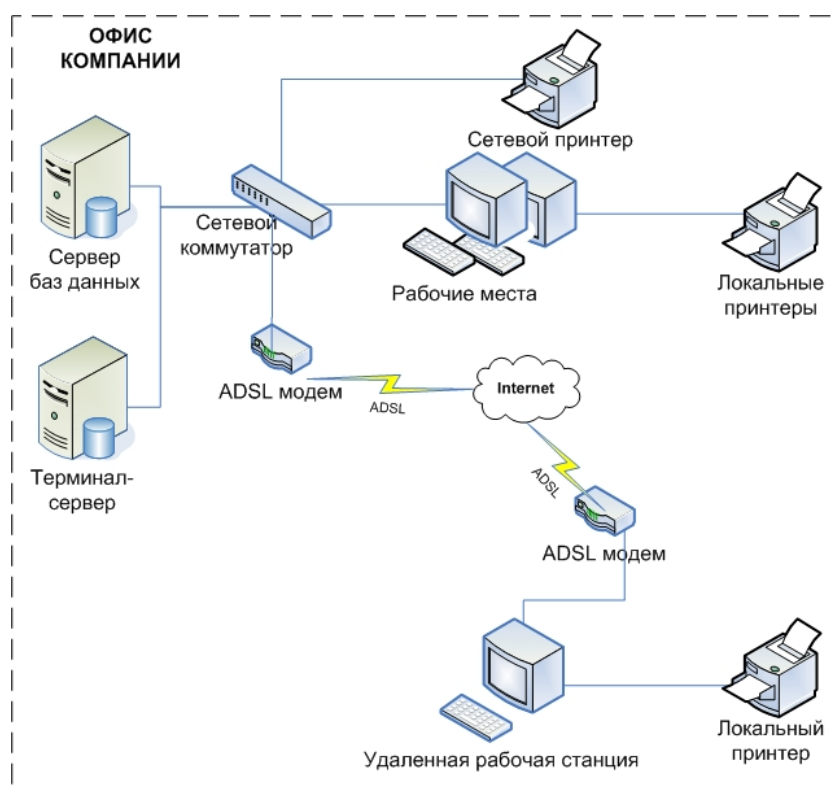


Рисунок 24 – Техническая архитектура проекта

В качестве операционной системы для работы приложения предполагается применение операционной системы семейства «Windows» [24].

Несмотря на растущую популярность ОС семейства «Linux» и ее производных в последнее время, можно с уверенностью утверждать, что в сегменте персональных компьютеров доминирующее положение ОС «Windows» сохранится в обозримом будущем, и маловероятно, что она будет вытеснена в краткосрочной перспективе [20].

В современном мире программирования C++ занимает лидирующую позицию, будучи наиболее широко используемым языком не только в Российской Федерации, но и в глобальном масштабе [16]. Отличительной чертой данного языка является применение концепции «классов» для реализации определенных объектов [2].

Класс можно интерпретировать как своеобразную модель поведения объекта конкретного типа, определяющую механизмы его создания, функционирования и уничтожения. В результате использования классов при разработке программного продукта, код приобретает четкую структуру и становится значительно более доступным для понимания [5].

Важно подчеркнуть, что многогранный инструментарий объектно-ориентированного программирования открывает широкие возможности для детального описания различных предметных областей, а также для создания гибких и настраиваемых программных комплексов как прикладного, так и системного назначения, способных удовлетворить разнообразные потребности пользователей [18].

Создатель так описывает «C++ Builder» (рисунок 25): «Это программный продукт, инструмент быстрой разработки приложений (RAD), интегрированная среда программирования (IDE), система, используемая программистами для разработки программного обеспечения на языках программирования C и C++» [25].

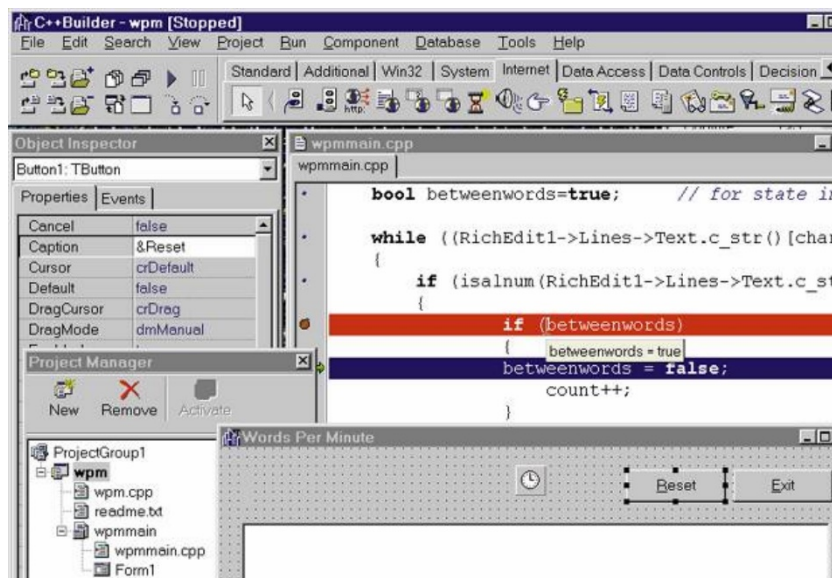


Рисунок 25 – «C++ Builder»

«Eclipse» (рисунок 26) – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается «Eclipse Foundation» [14].

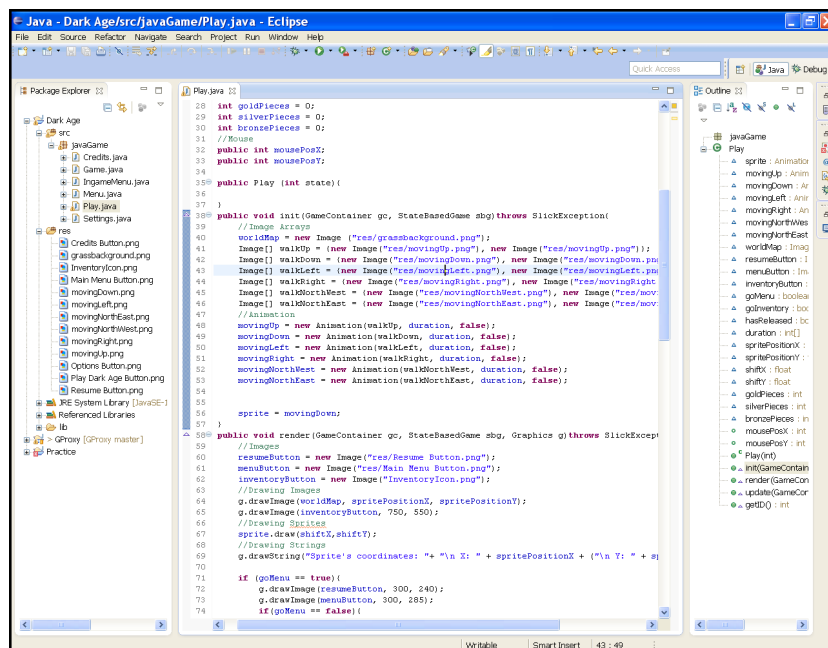


Рисунок 26 – «Eclipse»

«Преемником языка программирования C++ по праву можно считать язык «C#» (рисунок 27)» [8]. «Этот инновационный инструмент был целенаправленно разработан для создания приложений, функционирующих в экосистеме «.NET Framework»» [23]. «C#» отличается своей лаконичностью и типичностью структуры, при этом обладая множеством прогрессивных особенностей, которые существенно ускоряют процесс разработки программного продукта [7] (таблица 2).

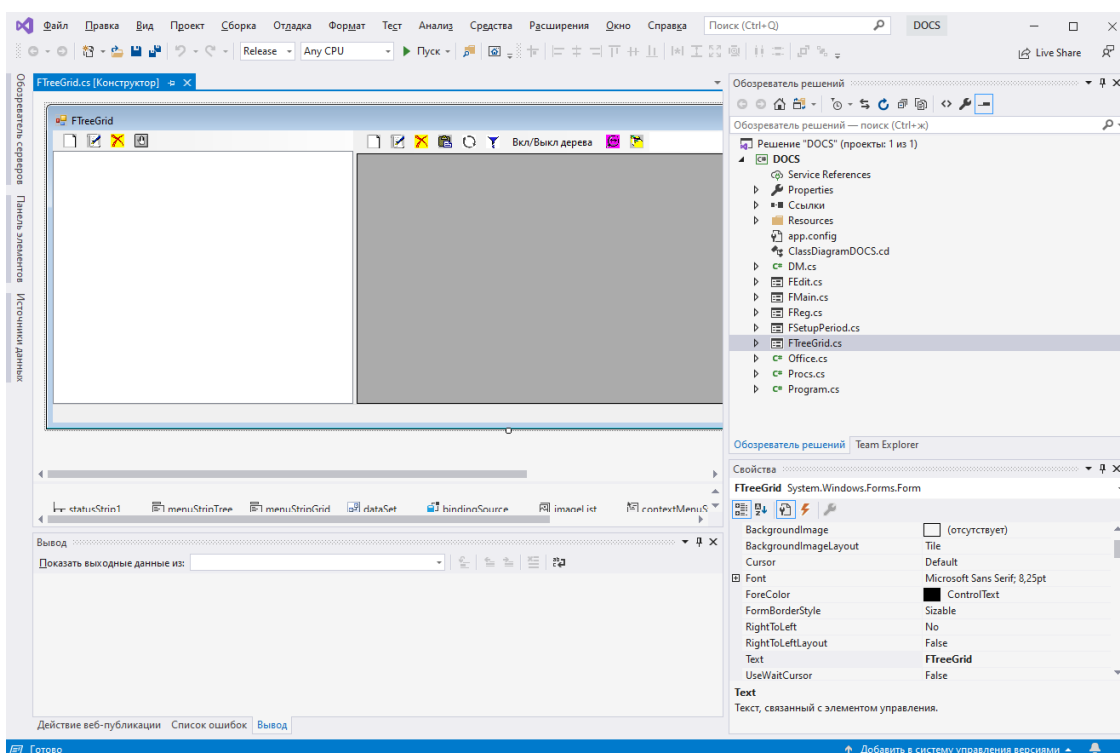


Рисунок 27 – «Visual Studio C#»

Таблица 2 – Сравнение сред и языков разработки приложений

IDE	Лицензия	Кроссплатформенная	Наличие собственного отладчика	Разработка графических окон	Анализ программного кода	Дерево классов
«RAD C++ Builder»	проприетарная	-	+	+	+	+
«Microsoft Visual Studio C#»	проприетарная	+	+	+	+	+
«Eclipse Java»	EPL	+	-	-	-	-

Для реализации поставленной задачи в качестве интегрированной среды разработки была выбрана платформа «Microsoft Visual Studio» [15]. В рамках данного проекта основным языком программирования служит «C#», обладающий широким спектром возможностей для создания эффективных и масштабируемых приложений.

Система управления базами данных (СУБД) представляет собой многофункциональный комплекс программных средств и языковых инструментов, своеобразно предназначенный для организации, формирования и совместного использования информационных хранилищ большим количеством пользователей. Серверная часть базы данных включает в себя специальное программное обеспечение, которое реализует функционал управления массивами данных. В роли вспомогательного элемента используется механизм запросов, которые генерируют сторонние приложения. Касательно языка запросов, то преобладающим стандартом здесь является «SQL» [22]. Среди наиболее популярных представителей СУБД можно выделить системы «MySQL» (рисунок 28) и «MS SQL Server» (рисунок 29).

Архитектура MySQL

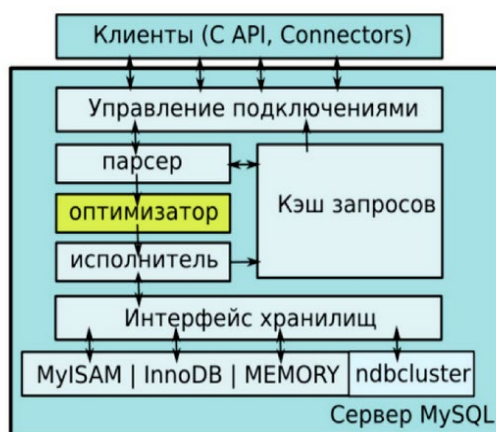


Рисунок 28 – Архитектура «MySQL»

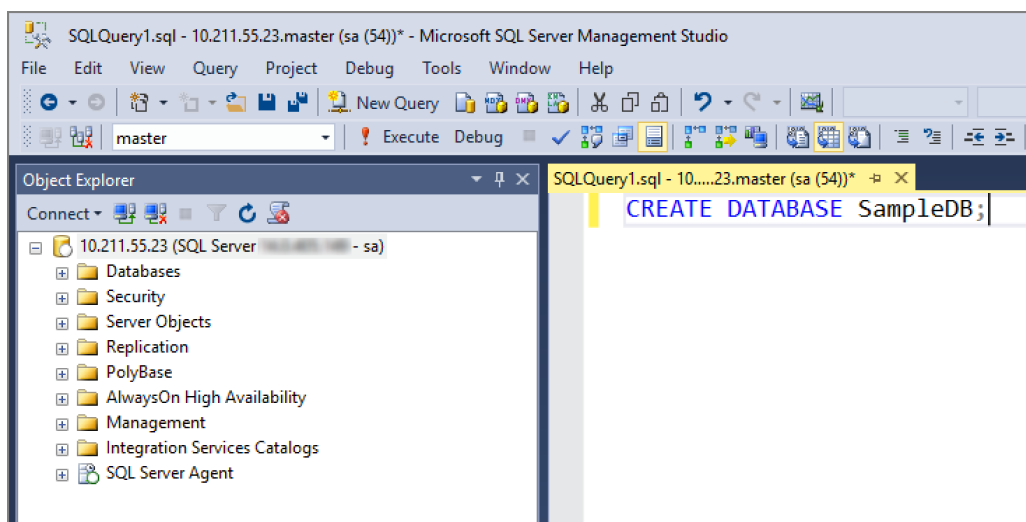


Рисунок 29 – «MS SQL Server»

В контексте разработки информационной системы, ориентированной на учет персонала компании, была тщательно проанализирована и выбрана СУБД «Microsoft SQL Server». Данная система обладает рядом уникальных компонентов, благодаря которым достигается существенная оптимизация нагрузки на клиентские рабочие станции. Кроме того, «Microsoft SQL Server» обеспечивает высокий уровень целостности данных и гарантирует

безопасность информации как в процессе ее циркуляции, так и при долговременном хранении.

3.2 Разработка физической модели данных

Физическая модель данных реализуется на основе спроектированной ранее логической модели [4].

Описание таблиц БД указано в таблице 3. Физическая схема данных приведена на рисунке 30.

Таблица 3 – Назначение таблиц

Название таблицы	Описание
«Department»	Подразделения организации
«Post»	Должностные позиции организации
«Class»	Данные «простейших» справочников
«ClassArr»	Дополнительные характеристики таблиц
«ClassName»	Описание полей «простейших» таблиц
«FieldsJornal»	Скрытые поля документов
«JornalKadr»	Журнал кадровых документов
«JornalTabel»	Журнал табелей отработанного времени
«Peoples»	Данные физических лиц (как сотрудников организации, так и сторонних)
«Prop»	Дополнительные свойства таблиц
«PropValue»	Значения дополнительных свойств
«SaveDocs»	Хранилище документов
«Tree»	Структура групп
«TypeDocs»	Типы возможных документов
«Users»	Операторы ИС

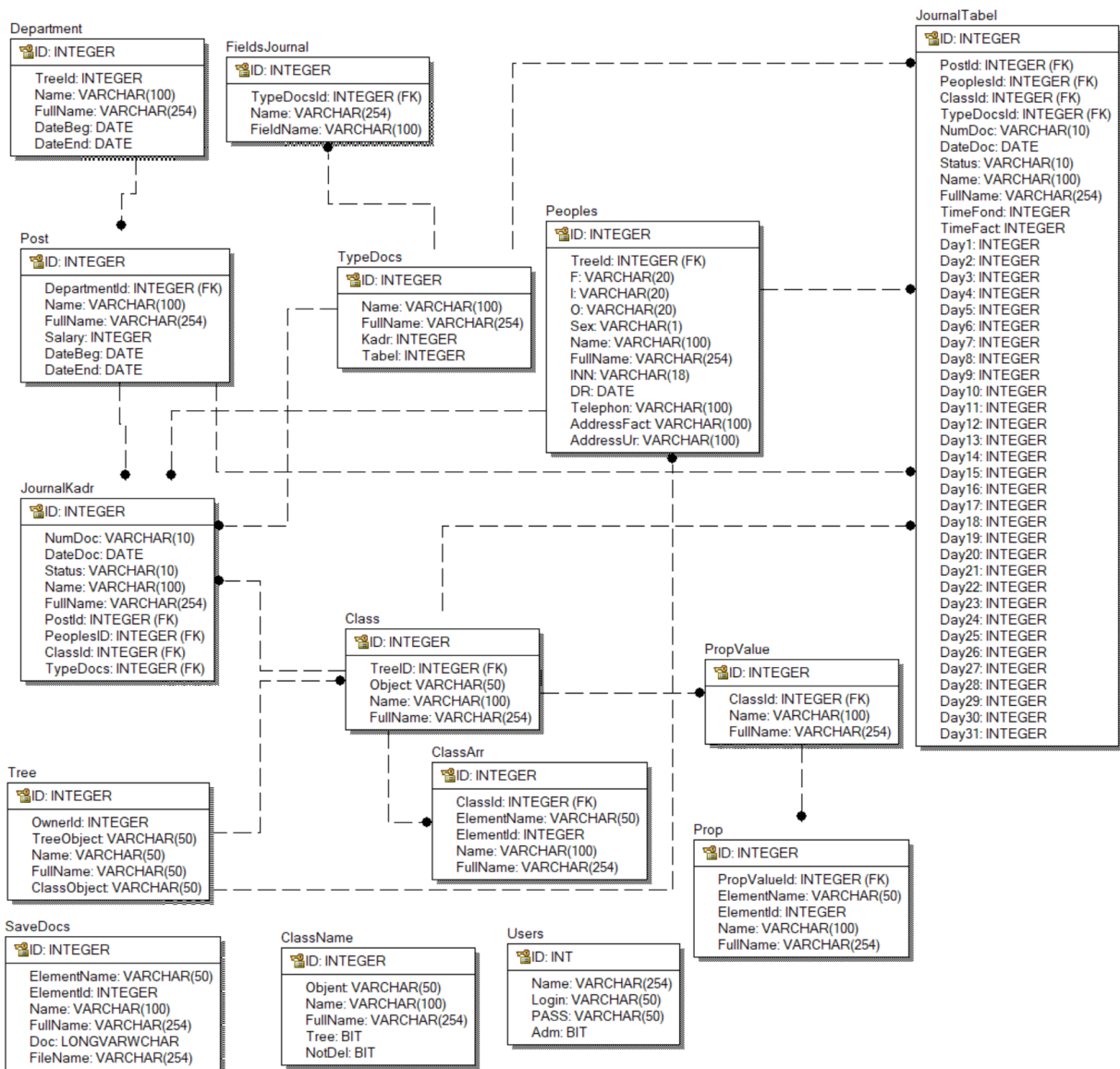


Рисунок 30 – Физическая модель БД

3.3 Разработка программного обеспечения

Взаимодействие с разработанной ИС осуществляется через главную форму (рисунок 31) с помощью меню или «горячих клавиш».

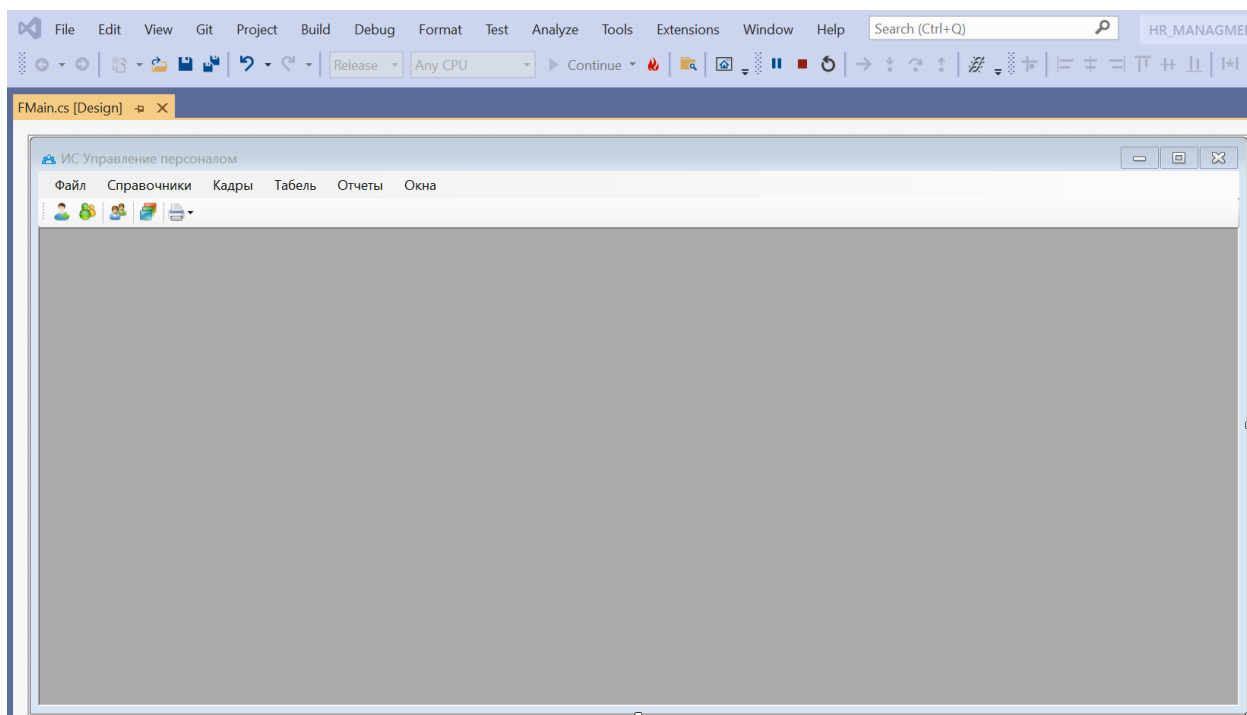


Рисунок 31 – Скриншот главной формы

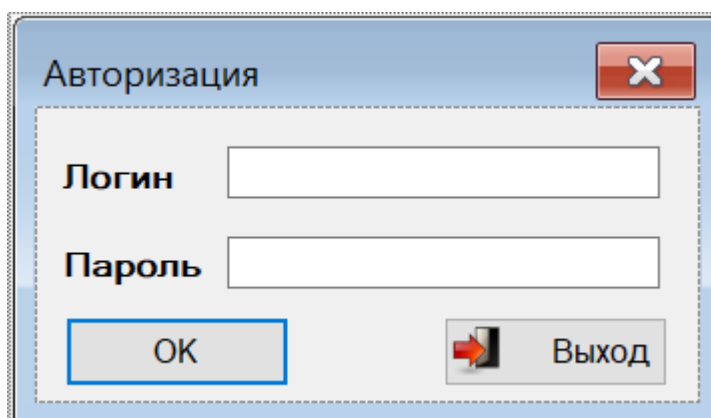


Рисунок 32 –Скриншот формы авторизации

Для получения доступа к ИС необходимо указать корректную пару логин/пароль (рисунок 32). Далее после успешного прохождения авторизации

откроется главная форма.

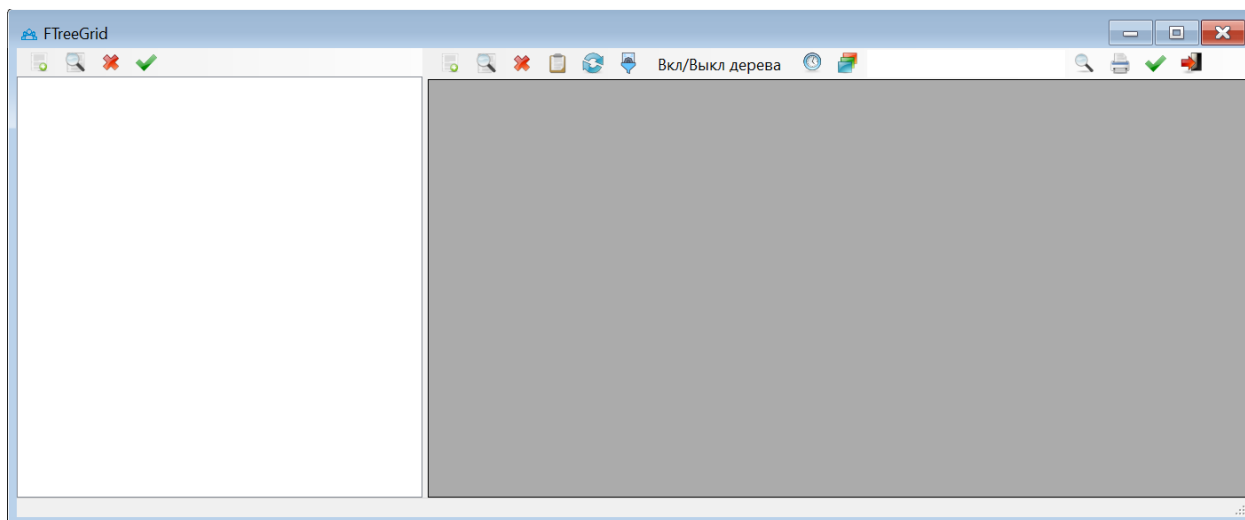


Рисунок 33 – Скриншот формы по работе с таблицами БД

Эта форма предназначена для работы с таблицами БД (рисунок 33) используя реализованный универсальный класс на рисунках 34-36.

Настройка рабочего периода осуществляется через специальную форму на рисунке 37.

```

public class ClassTable
{
    public string ClassObject; //Для работы с таблицей Class если простая таблица имеет дерево

    public string BeginSQLText; //текст запроса выполняющегося при загрузке формы (LOAD)

    public bool FlReadOnly; // только для чтения
    public bool NotAllowUserToAddRows; // ЗАПРЕТИТЬ добавлять новые строки в ГРИДЕ
    public bool NotAllowUserToDeleteRows; // ЗАПРЕТИТЬ удалять строки в ГРИДЕ

    public bool FlTree; // наличие дерева (FALS ЕСТЬ ДЕРЕВО)
    public bool FlSelect; // true - форма для выбора
    public bool FlSelectTree; // true - форма для выбора дерева
    public bool MinusTree; // Настройка списка в ГРИДЕ весь или по группам (TRUE - весь)

    public string ConnectString; // подключение к БД

    public string TextForm; // заголовок формы
    public string TableName; // название основной таблицы
    public string SQLText; //текст запроса
    public string PrimaryKeyName; // имя ключа таблицы

    public int LocateID; // для позиционирования на элемент по ID
    public string LocateColumn; // активный столбец после позиционирования
    // ПОИСК
    public string FindStr; // строка для поиск
    public string FindColumn; // название столбца для поиска

    public string Pref; // префикс таблицы ( C.TreeId - префикс C.)

    public string StrWhereGlobal; // строка глобального условия (без where)
    public string StrWhereLocal; // строка локального условия (без where)
    public string StrWhereTree; // строка локального условия для вхождение в дерево
    public string StrWherePeriod; // строка условия по периоду (DateDoc)

    public ArrayList ArrFields; // массив полей, элементы типа ClassField

    // массив SQL запросов для удаления (или обнуления связи) из связанных таблиц ...
    public ArrayList ArrDelete;
    public ArrayList ArrCheckDelete; // Проверки перед удалением

    // поля которые добавляются к каждой записи таблицы необходимы для подчиненного справочника ...
    public ArrayList ArrInsertName;
    public ArrayList ArrInsertValue;
}

```

Рисунок 34 – Класс для работы с таблицами

```

public ArrayList ArrInsertType;
// Массив с подчиненными, данной таблице, справочниками ...
public ArrayList ArrTables;
public ArrayList ArrTablesFK; //массив с именем внешнего ключа (ClientsID)
ссылка 0
public ClassTable()...
ссылка 15
public ClassTable(string sqltext)...
ссылка 61
public ClassTable(ClassTable Src)...

ссылка 0
public void Dispose()...
public void SetField(string Name, string NameRus, int Width, bool flUpd, bool ReadOnly, bool Visible) ...
// записать поле в массив полей таблицы
ссылка 88
public void SetField(ClassField cf)...
// записать SQL DELETE (UPDATE) запрос в массив
ссылка 0
public void SetSQLDelete(string str)...
// записать SQL проверки перед удалением
ссылка 0
public void SetSQLCheckDelete(string str)...
// записать часть запроса SQL INSERT
ссылка 33
public void SetSQLInsert(string strName, string strValue, Type type)...
// очистить массив
ссылка 29
public void ClearSQLInsert()...

//удалить или обнулить ссылки на удаляемый элемент
ссылка 2
public bool SQLDeleteEx(int ID)...

//Проверка перед удалением, true можно удалять
ссылка 1
public bool SQLCheckDelete(int ID)...
// Запись массива подчиненных таблиц
ссылка 13
public void SetTables(ClassTable ct, string FN)...
// Поиск поля типа ClassField по наименованию
ссылка 22
public ClassField FindField(string Name)...
// Поиск поля типа ClassField по NameIDOwner ( поиск подчиненного справочника)
ссылка 4
public ClassField FindFieldOnNameIDOwner(string NameIDOwner)...

ссылка 27
public int FindFieldNumber(string Name)...

```

Рисунок 35 – Класс для работы с таблицами

#region КЛАСС ПОЛЯ ТАБЛИЦЫ

ссылка 139

public class ClassField

{

public string Name; //название поля как в SQL - запросе

public string NameRus; //название поля на русском

public int Width; //ширина столбца

public bool flUpd; //признак изменения поля в БД

public bool ReadOnly; //ReadOnly для столбца DGV

public bool Visible; //видимость столбца

public string ToolTipText; // подсказка для поля

public int Butt; // наличие кнопки в колонке 1 - кнопка, 2- CheckBox

public string NameIDEx; // Поле в основной таблице для связи с подчиненной

public string NameIDOwner; // Код владельца если в одной форме ред-я 2-а связанных справочника

// например шапка документа поля Организации и адреса ...

public ClassTable ClTableEx; // описание под-таблицы

public Type type;

public bool flInfField; // true - информационное поле, отсутствует в таблице. не может изменять БД

// используется для вывода информации или связи с владельцем ...

public bool flNotPref; //нужен префикс(таблица связана с основной через другую таблицу

ссылка 0

public ClassField(string Name,
string NameRus,
int Width,
bool flUpd,
bool ReadOnly,
bool Visible){...}

ссылка 88

public ClassField(){...}

}

#endregion

Рисунок 36 – Класс поля таблицы

Рисунок 37 – Форма выбора периода

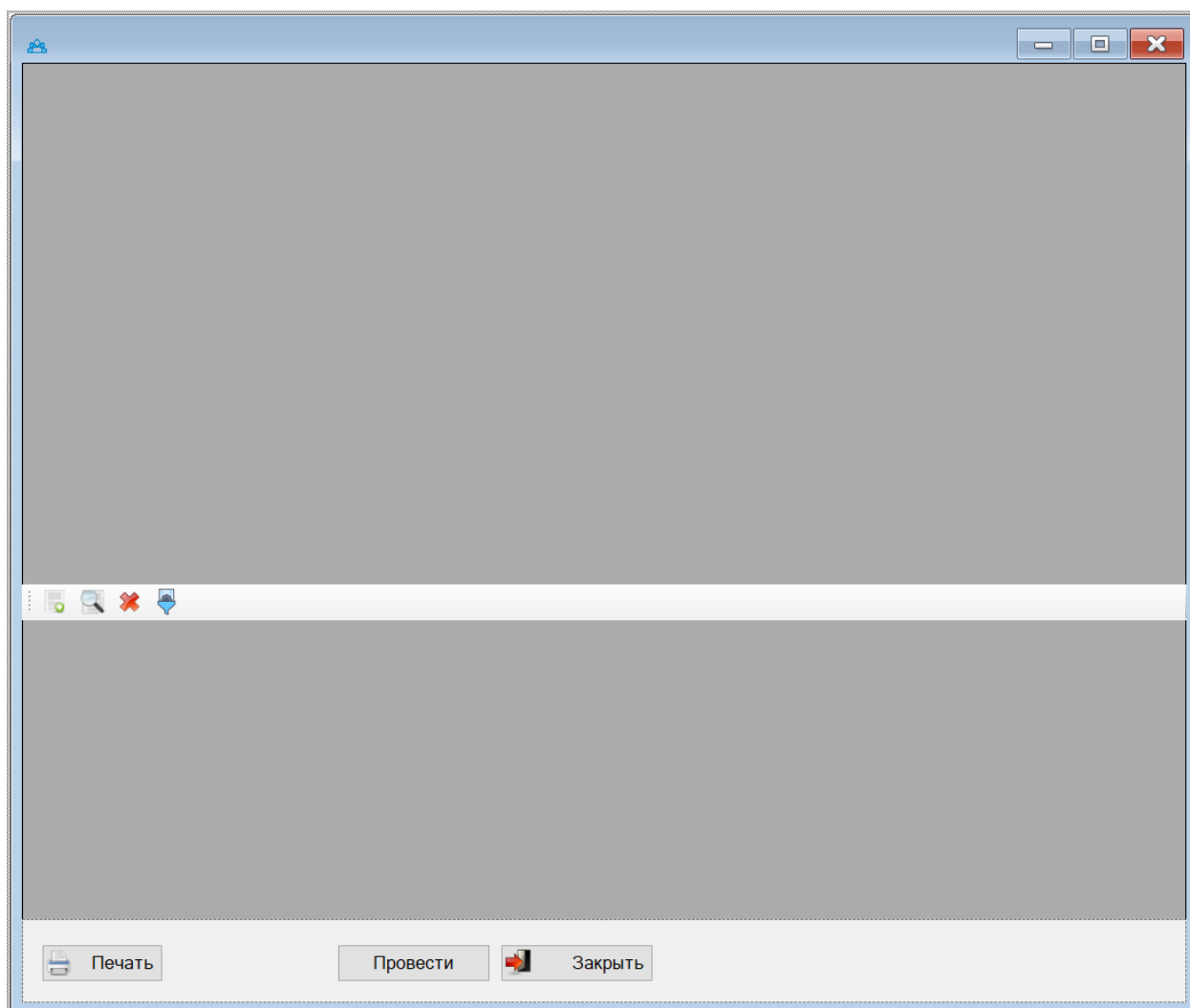


Рисунок 38 – Форма работы со справочниками

Форма работы со справочниками позволяет взаимодействовать в режиме диалога со всеми справочниками в ИС. Для настроек отчётов используют формы на рисунках 38-40.

Реестр кадровых документов

За период с 01.01.2025 по 31.12.2025

Подразделение .. Г X

Тип документов .. X

Сортировать

Дата
Тип документа
Сотрудник

☐ Выводить в MS Office

Заккрыть Сформировать

Рисунок 39 – Форма реестра кадровых документов

Справка об укомплектованности персоналом

На дату 31.12.2025

Подразделение .. Г X

☐ Выводить в MS Office

Заккрыть Сформировать

Рисунок 40 – Форма справки об укомплектованности персоналом

Система состоит из следующих модулей:

- модуль взаимодействия с БД DM.cs;
- главный модуль Program.cs;
- модуль взаимодействия с MS Excel, Office.cs;
- модуль получения подключения к БД Procs.cs.

Каждый из этих модулей выполняет специфические функции в рамках общей системы. Основную роль играет модуль «DM.cs» (рисунок 42), он обеспечивает коммуникацию с базой данных. В структуру данного модуля входят два класса. Класс «iniSettings» отвечает за установление соединения с системой управления базами данных (СУБД). Важной особенностью этого класса является его способность сохранять параметры подключения в файле формата XML, что обеспечивает удобство конфигурации и гибкость настройки системы (рисунок 41).

```
// КЛАСС с настройками
// ссылка 5
public class iniSettings
{
    public string ConnectionString; //строка подключения к SQL server (БЕЗ названия БД)
    public string Aliase;           // название БД
}
```

Рисунок 41 – Класс «iniSettings»

В свою очередь, класс «DM» предоставляет широкий спектр методов для выполнения различных операций с данными. Это включает в себя такие функции, как извлечение, добавление, обновление и удаление информации в базе данных. Таким образом, модуль «DM.cs» служит своеобразным мостом между прикладной логикой системы и хранилищем данных, обеспечивая эффективное управление информационными потоками.

Два этих класса образуют ядро модуля. Благодаря им происходит эффективное взаимодействие системы с базой данных, а также оптимизируются процессы обработки информации. Такая архитектура повышает гибкость и производительность всей информационной системы.

Резюмируя вышесказанное, можно утверждать, что класс «DM» занимает центральное место в процессе взаимодействия с хранилищем информации. Его функциональность охватывает широкий спектр задач, начиная от верификации наличия базы данных и её структурных компонентов, и заканчивая инициацией создания новых элементов при их отсутствии.

При первоначальном запуске информационно-вычислительной системы, данный класс берет на себя ответственность за конфигурацию и установление соединения с системой управления базами данных. Это критически важный этап, обеспечивающий надежную основу для последующих операций.

Более того, класс «DM» выступает в роли основного механизма извлечения данных из табличных структур базы. Он не только осуществляет выборку информации, но и предоставляет исчерпывающую метainформацию о каждом поле в таблицах, что существенно облегчает работу с данными на уровне приложения.

Таким образом, можно констатировать, что класс «DM» функционирует как своего рода интерфейс между прикладным программным обеспечением и системой хранения данных. Он обеспечивает весь необходимый инструментарий для осуществления корректных и эффективных операций, тем самым гарантируя стабильность и надежность работы всей информационной экосистемы.

В контексте архитектуры программного обеспечения, этот класс можно рассматривать как ключевой компонент уровня доступа к данным, реализующий паттерн «Единая точка входа» для всех операций, связанных с длительным хранением информации. Это не только упрощает разработку и поддержку системы, но и значительно повышает её модульность и масштабируемость.

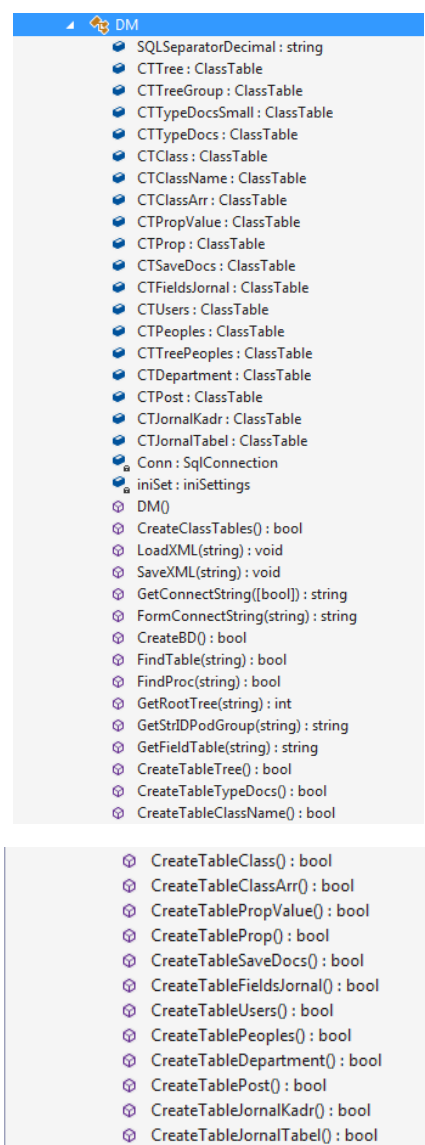


Рисунок 42 – Класс «DM»

В рамках программного компонента, именуемого «Office.cs» (рисунок 43), присутствует структурная единица – класс «Office», выполняющий функцию интерфейса для взаимодействия с программным продуктом «Microsoft Excel». Данный класс предоставляет широкий спектр возможностей для манипуляции данными и работы с электронными таблицами. В частности, функциональность класса охватывает следующие ключевые аспекты:

- установление программного сопряжения с приложением «Microsoft Excel», обеспечивающее беспрепятственный обмен

- информацией между разрабатываемым программным обеспечением и табличным процессором;
- визуализация и репрезентация информационных массивов в среде «Microsoft Excel», позволяющая эффективно отображать данные в табличном формате с использованием всех преимуществ данного программного продукта;
 - форматирование и стилистическое оформление экспортируемой информации, что включает в себя настройку шрифтов, цветовых схем, границ ячеек и прочих визуальных элементов для улучшения восприятия данных;
 - осуществление операций с базами данных, включая импорт, экспорт, сортировку, фильтрацию и агрегацию информации, что значительно расширяет аналитические возможности при работе с большими объемами данных;
 - автоматизированная обработка и генерация отчетной документации на основе предварительно созданных шаблонов, что существенно оптимизирует процесс подготовки регулярных или специализированных отчетов.

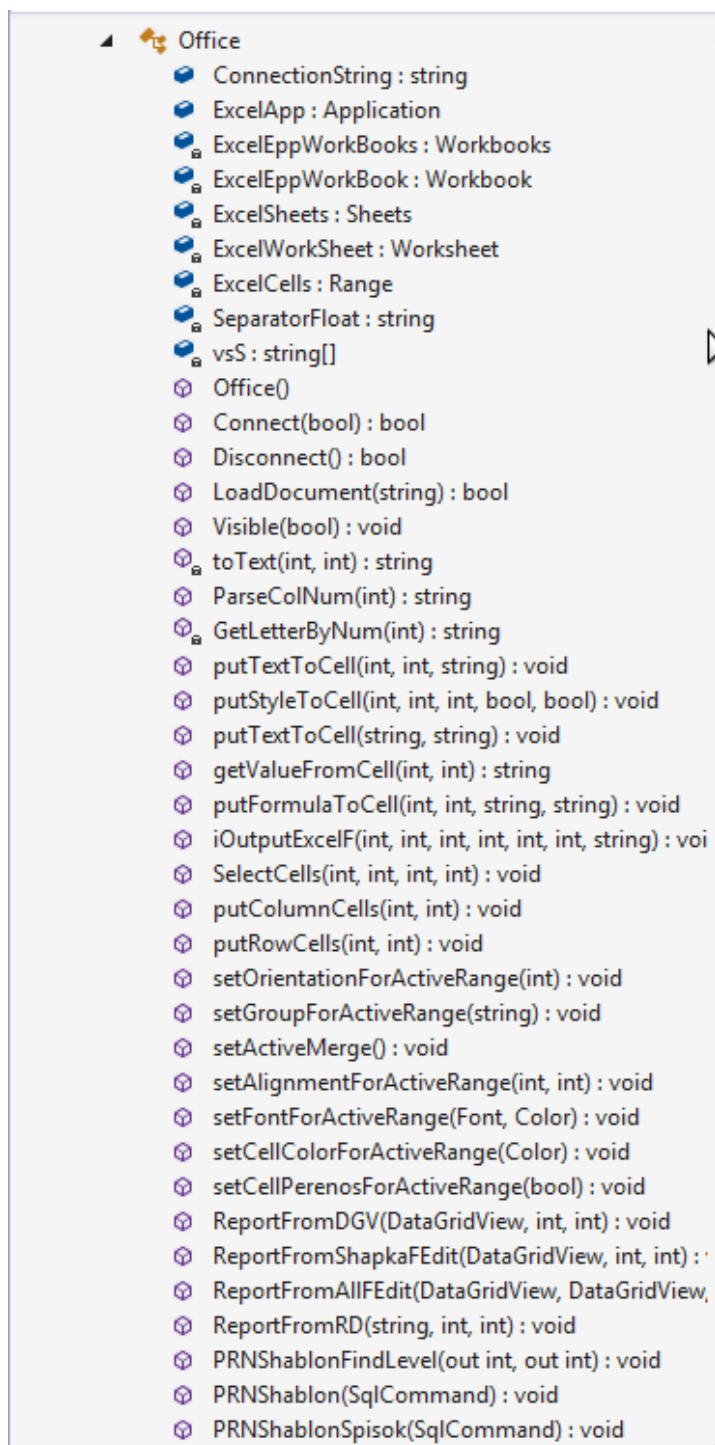


Рисунок 43 – Класс «Office»

Диаграмма классов представлена на рисунке 44.

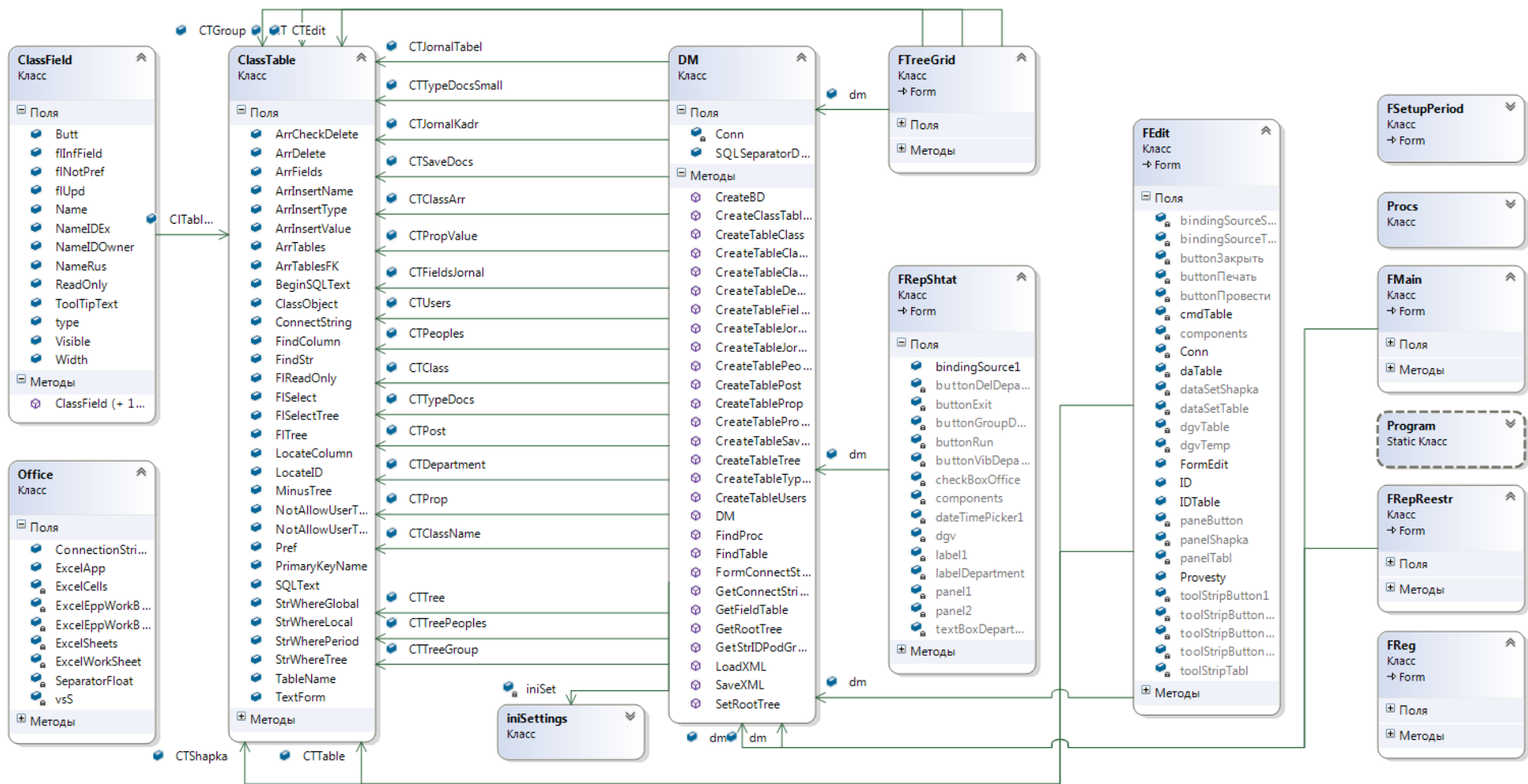


Рисунок 44 – Диаграмма классов

3.4 Тестирование системы

Для осуществления тестирования проектируемой системы было принято решение использовать тестовые сценарии.

Тестовый сценарий (test case) описывает комплекс шагов, определенных условий и параметров, которые нужны для проверки выполнения тестируемой функции или её части [20].

Тестирование запуска программы без конфигурации подключения к БД показано в таблице 4.

Таблица 4 – Тестирование запуска без конфигурации подключения к БД

Тест	Название тестового сценария	Предусловия	Шаги теста	Ожидаемый результат	Результат
ТС-001	Запуск без конфигурации подключения к БД	Пользователь запустил приложение без настройки подключения к БД	1 Нажать на ярлык приложения	Выводится окно об отсутствии настроек программы. Запускается мастер настройки подключения к БД.	Успех

На рисунках 45-47 изображен успешный тестовый сценарий ТС-001.

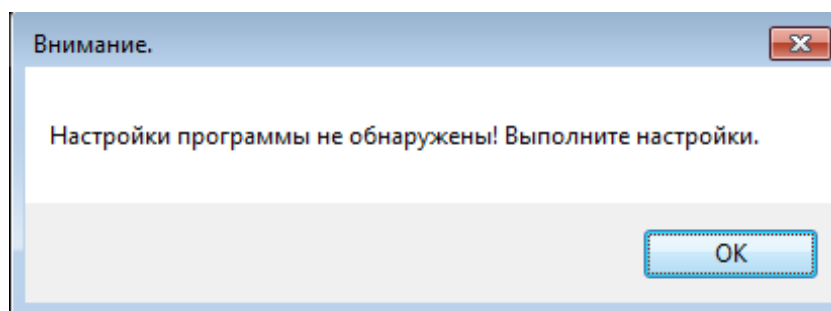


Рисунок 45 – Предупреждение о настройке системы

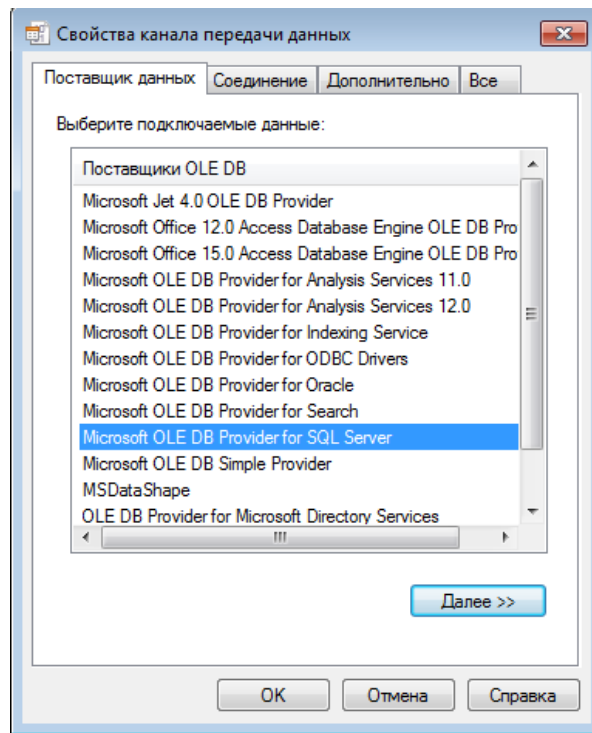


Рисунок 46 – Выбор провайдера для подключения к БД

Требуемый коннектор Microsoft OLEDB Provider for SQL Server.

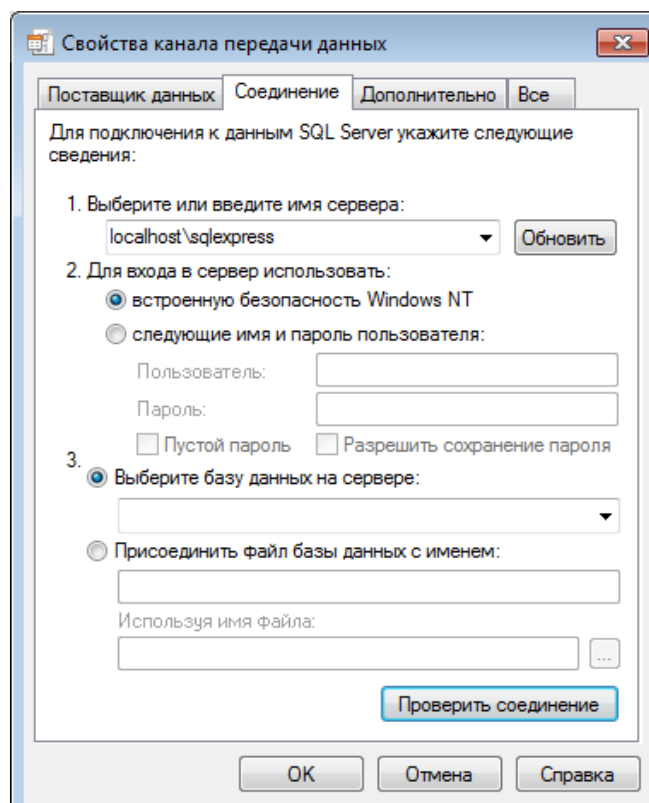


Рисунок 47 – Настройки соединения к БД

Тестирование функции авторизации показано в таблице 5.

Таблица 5 – Тестирование формы авторизации

Тест	Название тестового сценария	Предусловия	Шаги теста	Ожидаемый результат	Результат
ТС-002	Тестирование формы авторизации	Пользователь запустил приложение	1 Нажать на ярлык приложения	Выводится окно с формой авторизации. В случае корректной пары Логин/Пароль выводится главная форма приложения.	Успех

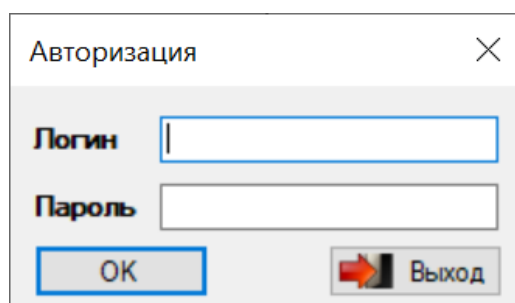


Рисунок 48 – Форма авторизации

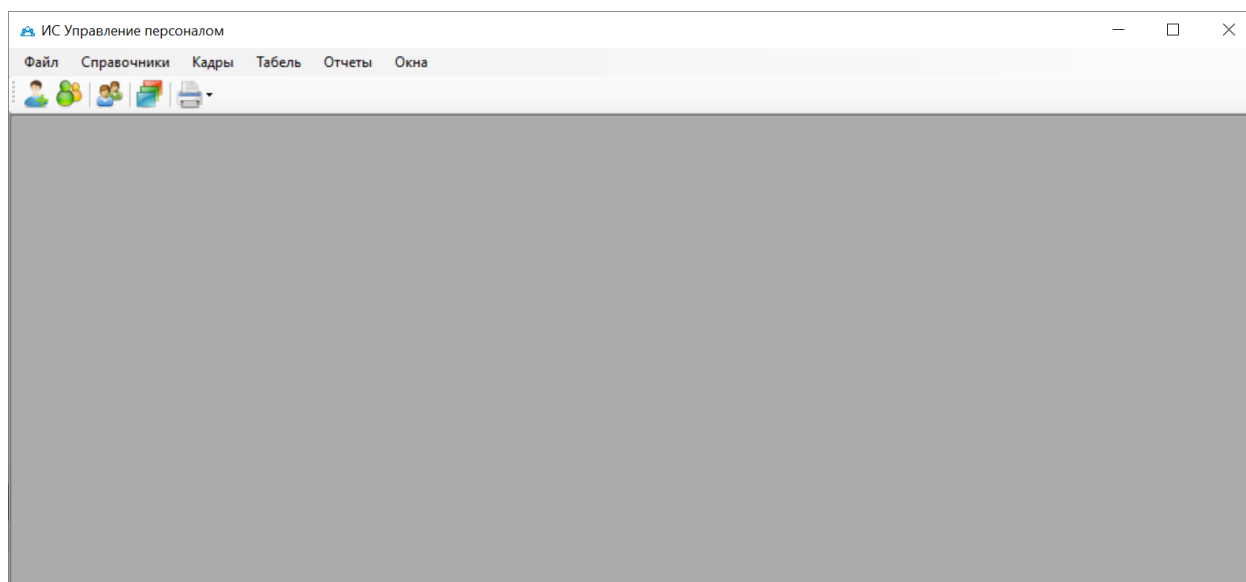


Рисунок 49 – Главная форма приложения

На рисунках 48, 49 изображен успешный тестовый сценарий ТС-002.

Тестирование функции добавления пользователя показано в таблице 6.

Таблица 6 – Тестирование добавления пользователя

Тест	Название тестового сценария	Предусловия	Шаги теста	Ожидаемый результат	Результат
ТС-003	Добавление пользователя	Запущено приложение на главной форме	1 Нажать на пункт меню Справочники > Структура организации > Пользователи 2 Заполнить все необходимые поля	Выводится окно Пользователи программы. Добавляется новый пользователь	Успех

На рисунке 50 изображен успешный тестовый сценарий ТС-003.

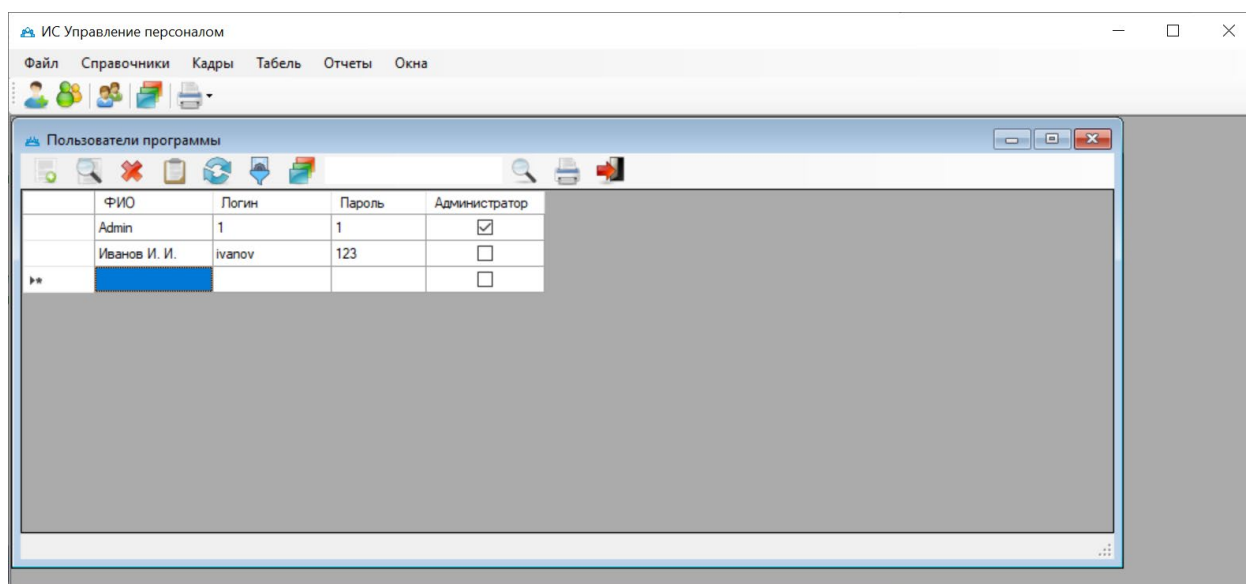


Рисунок 50 – Форма пользователей приложения

Тестирование функции редактирования документа показано в таблице 7.

Таблица 7 – Тестирование редактирования документа

Тест	Название тестового сценария	Предусловия	Шаги теста	Ожидаемый результат	Результат
ТС-004	Редактирование документа	Запущено приложение на главной форме	1 Нажать на пункт меню Кадры > Кадровые приказы 2 Нажать на кнопку добавить 3 Выбрать тип документа 4 Заполнить все необходимые поля	Выводится окно Кадровые документы. Добавляется новый документ.	Успех

На рисунках 51-54 изображен успешный тестовый сценарий ТС-004.

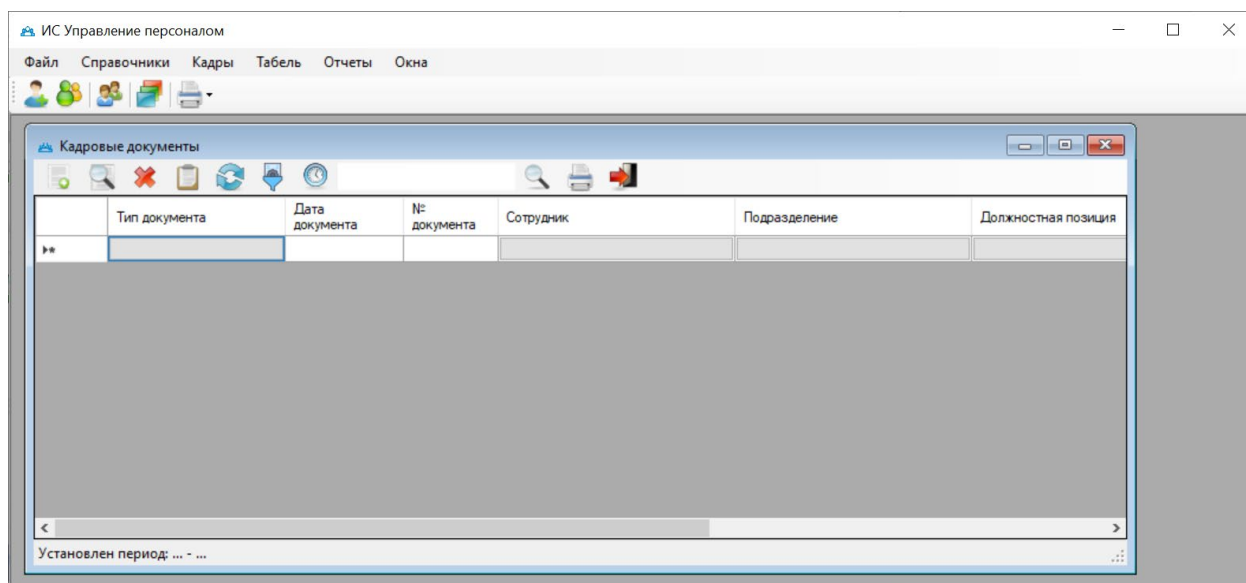


Рисунок 51 – Форма кадровые документы

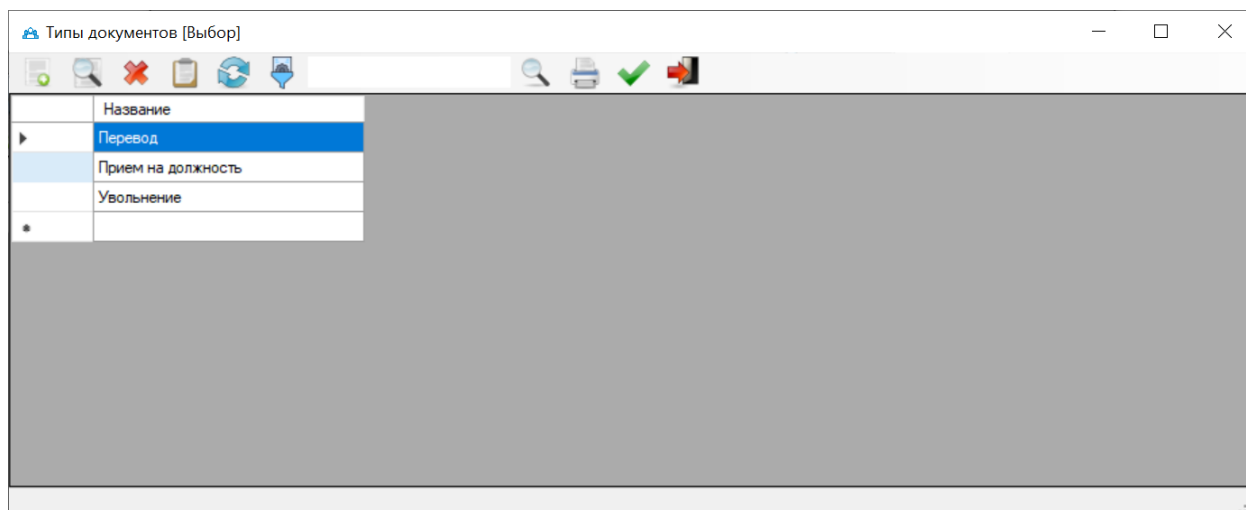


Рисунок 52 – Форма типы документов

Тип документа	Прием на должность
Дата документа	10.06.2025 13:43:08
№ документа	1
Сотрудник	Иванов Иван Иванович
Подразделение	Отдел кадров
Должностная позиция	Начальник
Причина	Заявление о приеме на работу
Описание	
Комментарий	

Рисунок 53 – Форма кадровые документы, заполнение

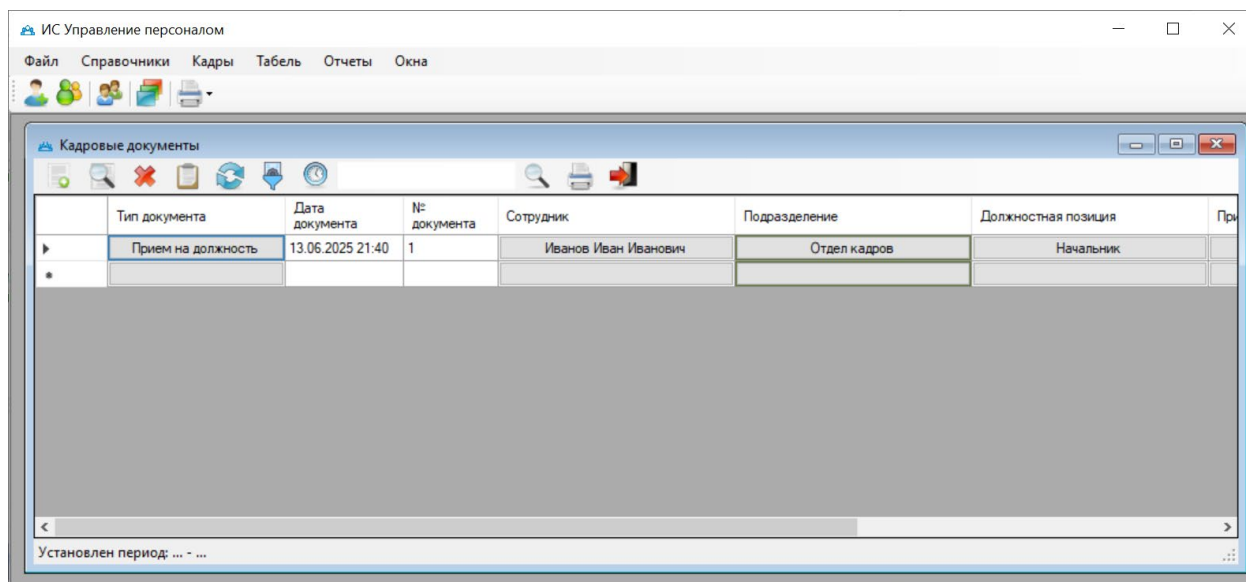


Рисунок 54 – Форма кадровые документы

Тестирование функции редактирования табелей показано в таблице 8.

Таблица 8 – Тестирование редактирования табелей

Тест	Название тестового сценария	Предусловия	Шаги теста	Ожидаемый результат	Результат
ТС-005	Редактирование табелей	Запущено приложение на главной форме	1 Нажать на пункт меню Табель > Журнал табелей 2 Нажать на кнопку добавить 3 Выбрать тип документа 4 Заполнить все необходимые поля 5 Вывести на печать	Выводится окно Кадровые документы. Добавляется новый документ. Выводится печатная форма	Успех

На рисунках 55, 56 изображен успешный тестовый сценарий ТС-005.

Табели сотрудников

Тип документа	Табель
Дата документа	06.10.2025 13:50:53
№ документа	1
Сотрудник	Иванов Иван Иванович
Подразделение	Отдел кадров
Должностная позиция	Начальник
▶ Тип табеля	Табель рабочего времени
Факт времени	184
Фонд времени	184
1	8
2	8
3	8
4	8
5	8
6	0
7	0
8	8
9	8
10	8
11	8
12	8
13	0
14	0
15	8
16	8
17	8
18	8
19	8
20	0
21	0

Печать

Распровести

Закрыть

Рисунок 55 – Форма редактирования табеля

	А	В
1	Табели сотрудников	
2		
3	Тип документа	Табель
4	Дата документа	06.10.2025 13:50:53
5	№ документа	1
6	Сотрудник	Иванов Иван Иванович
7	Подразделение	Отдел кадров
8	Должностная позиция	Начальник
9	Тип табеля	Табель рабочего времени
10	Факт времени	184
11	Фонд времени	184
12	1	8
13	2	8
14	3	8
15	4	8
16	5	8
17	6	0
18	7	0
19	8	8
20	9	8
21	10	8
22	11	8
23	12	8
24	13	0
25	14	0
26	15	8
27	16	8
28	17	8
29	18	8
30	19	8
31	20	0
32	21	0
33	22	8
34	23	8
35	24	8
36	25	8
37	26	8
38	27	0
39	28	0
40	29	8
41	30	8
42	31	8
43	Описание	
44	Комментарий	

Рисунок 56 – Печатная форма табеля

После успешного тестирования всех основных функций можно сделать вывод о корректной работе разрабатываемого программного обеспечения.

В данном разделе выполняется разработка ИС. Разработана физическая модель базы данных на основе ранее спроектированной логической модели. Проведено тестирование ИС с использованием тестовых сценариев для всех ключевых функций, заявленных для разработанной информационной системы.

Заключение

Исследование деятельности персонала кадрового подразделения, ответственного за учет сотрудников, продемонстрировало актуальность совершенствования применяемых рабочих методик. Сотрудники отдела кадров осуществляют многочисленные функции, в том числе управление документацией и мониторинг явки персонала.

Задача проекта заключалась в обосновании необходимости и последующей разработке информационной системы для управления персоналом. Оценка действующих процедур выявила потребность в разработке специальной информационной системы (ИС) для оптимизации кадрового администрирования. Предполагается, что внедрение ИС усовершенствует функционирование кадровой службы, упростив процедуры внесения информации о работниках и создания разнообразных отчетных документов.

Инициатива включала тщательный анализ особенностей кадрового делопроизводства. Представлено обоснование материально-технической базы и человеческих ресурсов, требуемых для успешной реализации проекта. Изучены существующие программные решения для кадрового менеджмента и сделан вывод о необходимости разработки собственного обеспечения, определена структура базы данных с подробной характеристикой таблиц и их параметров.

Для реализации проекта выбрана платформа Visual Studio C# благодаря ее универсальности и богатому набору инструментов разработки. В качестве системы управления базами данных применяется MS SQL Server. Планируется функционирование системы под управлением операционной системы MS Windows.

В результате разработки информационной системы и успешного тестирования всех основных функций можно сделать вывод о корректной работе разрабатываемого программного обеспечения.

Внедрение новой ИС приведет к трансформации рабочих процессов в кадровом отделе. Несмотря на возможные сложности в период адаптации, ожидается существенное повышение результативности в сфере управления кадровыми приказами и мониторинга посещаемости. Руководящий состав компании предвидит качественный прогресс в организации кадрового учета и контроля благодаря использованию нового программного обеспечения.

Автоматизированное ведение справочных данных и формирование отчетности значительно упростит деятельность сотрудников, что благоприятно скажется на эффективности всего кадрового подразделения. Прогнозируется улучшение показателей выполнения служебных обязанностей и оптимизация временных затрат на выполнение рутинных операций.

Созданная ИС предоставит инструментарий для более эффективного управления трудовыми ресурсами. Предполагается, что новая система позволит уменьшить временные затраты на обработку кадровой информации и снизить вероятность ошибок при ведении документооборота. Функциональность ИС включает компоненты для работы с персональными данными сотрудников, оформления распоряжений, учета трудозатрат и генерации аналитических сводок.

Имплементация системы потребует проведения образовательных мероприятий для работников кадровой службы. Запланирована разработка руководства пользователя и организация обучающих семинаров для обеспечения быстрой адаптации персонала к новому программному обеспечению. Предусмотрен этап пробной эксплуатации для выявления и устранения потенциальных недостатков.

Список используемых источников

1. Автоматизированная система управления персоналом «Фараон» [Электронный ресурс] – URL: <https://publishernews.ru/PressRelease/PressReleaseShow.asp?id=13458> (дата обращения: 15.03.2025)
2. Архангельский П.А. «Программирование в Borland C++» М. Наука, 2023
3. БОСС-Кадровик [Электронный ресурс] – URL: <https://boss.ru/products/bk-about/> (дата обращения: 14.03.2025)
4. Гайдамакин, Н. А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: учебное пособие для вузов / Н. А. Гайдамакин. – М.: Гелиос АРВ, 2024. – 368 с.
5. Герберт Шилдт Программирование на С и С++ для Windows - К.: Торгово-издательское бюро BHV, 2023
6. ГОСТ Р 50.1.028-2001. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2023. – 75 с.
7. Давыдов В. Г. «Visual C++. Разработка Windows-приложений с помощью MFC и API-функций.» — СПб.: БХВ-Петербург, 2023
8. Зиборов В.В. «Visual C# на примерах» СПб.: BHV - БХВ-Петербург, 2024
9. Кадры и штатное расписание [Электронный ресурс] – URL: <https://parus.com/modules/parus-byudzheth/kadry-i-shtatnoe-raspisanie/?ysclid=mbv8mgzz61906947235> (дата обращения: 15.03.2025)
10. Культин Н. Б. «Microsoft Visual C# в задачах и примерах.» — СПб.: БХВ-Петербург, 2023. — 320 с.
11. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose [Электронный ресурс] : учебное пособие. М. : Интернет-Университет Информационных

Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. 317 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97554.html> (дата обращения: 02.04.2025)

12. Методология функционального моделирования IDEF0, Руководящий документ, Госстандарт России.

13. Нормальная форма // [Электронный ресурс] – URL: Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/Нормальная_форма (дата обращения: 21.03.2025)

14. Обзор Eclipse Java: среда разработки “под себя” [Электронный ресурс] – URL: <https://javarush.ru/groups/posts/2359-obzor-eclipse-java-sreda-razrabotki-pod-sebja> (дата обращения: 18.03.2025)

15. Пауэрс Л. «Microsoft Visual Studio» — СПб.: БХВ-Петербург, 2021

16. Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си: Учеб. Пособие. – 2-е доп. Изд. – М: Финансы и статистика, 2022. – 600с.

17. Представление данных с помощью модели «Сущность-связь» // [Электронный ресурс] – URL: http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/ch_2_1.html (дата обращения: 21.03.2025)

18. Страуструп Б. «Язык программирования C++: Пер. с англ.» М. Радио и связь, 2021.-352с.:ил.

19. Технологии Business Process Management: в российских условиях [Электронный ресурс]. – URL: <https://lanit.ru/press/smi/4468/> (дата обращения: 28.02.2025)

20. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. Набор базовых знаний. М., Радио и связь, 2024

21. Управляйте персоналом с «Галактика ERP» [Электронный ресурс] – <https://galaktika.ru/erp/erp-up> (дата обращения: 16.03.2025)

22. Харрингтон Дж. Проектирование реляционных баз данных. М., ЛОРИ, 2024

23. Хортон Айвор «Visual C++: базовый курс» ООО «И.Д. Вильямс», 2022

24. Ч. Петзолд Программирование для Windows; в двух томах - СПб.:

BHV - Санкт-Петербург, 2023

25. Embarcadero C++ builder [Электронный ресурс] – URL:
<https://www.embarcadero.com/ru/products/cbuilder> (дата обращения: 18.03.2025)