

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

«_____» _____ 2025 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка подсистемы автоматизации процесса обработки документов МОУ СОШ с. Песчаноозёрка

Исполнитель

студент группы 1104-об

(подпись, дата)

Е.В. Левшин

Руководитель

доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

О.В. Жилиндина

Консультант по безопасности и экологичности

доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль

инженер кафедры

(подпись, дата)

В.Н. Адаменко

Благовещенск 2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ А.В. Бушманов
«_____» _____ 2025 г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Левшин Е.В.

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка подсистемы автоматизации процесса обработки документов МОУ СОШ с. Песчано-озёрка (утверждено Приказом от 14.04.2025 № 980-уч)
2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта): 10.06.2025 г.
3. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов): анализ предметной области проектирования; проектирование информационной системы; разработка программного продукта; безопасность и экологичность.
4. Перечень материалов приложения (UML-диаграмма классов, UML диаграмма использования, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
5. Дата выдачи задания: 02.10.2024г.

Руководитель выпускной квалификационной работы: доцент, канд. техн. наук О. В. Жилиндина

Задание принял к исполнению(дата): 02.10.2024г. _____
(подпись)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 97 с., 97 рисунков, 23 таблицы, 3 приложения, 29 источников.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОДСИСТЕМА, ШКОЛА, АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, С#, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ, ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БД, ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БД, РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ, РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ

В работе выполнена разработка подсистемы автоматизации процесса обработки документов МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

Объект исследования – МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

Цель работы – разработка и проектирование подсистемы обработки документов для учебного персонала школы.

Результат работы – программный продукт и сопровождающая база данных для МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ предметной области проектирования	10
1.1 Цели и задачи работы школы	10
1.2 Организационная структура школы	11
1.3 Документооборот школы	13
1.4 Концептуальное моделирование предметной области	16
1.5 Требования к информационной системе	22
1.6 Анализ существующих аналогов	25
2 Проектирование информационной подсистемы	29
2.1 Формирование новой технологии протекания бизнес-процессов	29
2.2 Проектирование базы данных	33
2.2.1 Инфологическое проектирование базы данных	33
2.2.2 Логическое проектирование базы данных	39
2.2.3 Физическое проектирование базы данных	53
2.3 Функциональная схема проекта	57
3 Разработка программного продукта	61
3.1 Выбор средств разработки	61
3.1.1 Анализ систем управления базой данных	61
3.1.2 Анализ средств реализации диалоговых окон	63
3.2 Реализация пользовательского интерфейса	64
3.3 Описание готового пользовательского интерфейса	68
3.3.1 Пользовательский интерфейс первого уровня доступа	68
3.3.2 Пользовательский интерфейс второго уровня доступа	75
3.3.2 Пользовательский интерфейс третьего уровня доступа	76
4 Безопасность и экологичность	78
4.1 Безопасность	78

4.1.1 Требования к ПЭВМ	78
4.1.2 Требования к помещению	79
4.1.3 Требования к рабочему месту	79
4.1.4 Режим труда и отдыха при работе с компьютером	80
4.1.5 Аварийные ситуации	81
4.2 Экологичность	82
4.3 Чрезвычайные ситуации	83
4.4 Комплексы физических упражнений для сохранения и укрепления индивидуального здоровья и обеспечения полноценной профессиональной деятельности	86
4.4.1 Комплексы упражнений для глаз	86
4.4.2 Комплексы упражнений физкультурных минуток	87
4.4.3 Комплексы упражнений физкультурных пауз	91
Заключение	93
Библиографический список	94
Приложение А	97
Приложение Б	106
Приложение В	107

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

СТО СМК 4.2.3.21-2018. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов);

ГОСТ 2.105 – 2019. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 34.003 – 90. Термины и определения основных понятий в области автоматизированных систем;

ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания;

ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы;

ГОСТ РД 50–34.698 – 90. комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

BPMN-диаграмма – графическое представление бизнес-процессов, позволяющая отобразить последовательность действий, взаимодействие участников и перемещение информации;

UML-диаграмма – визуальная схема, описывающая структуру и поведение программных систем посредством унифицированного языка;

FURPS+ – классификация требований к программным системам;

IDEF1X – язык моделирования данных для разработки семантики моделей данных;

МОУ СОШ – Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа;

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;

ПО – программное обеспечение;

БД – база данных;

СУБД – система управления базы данных;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

GUI – графический пользовательский интерфейс.

ВВЕДЕНИЕ

Объём обрабатываемой человеком информации за последние 50 лет вырос в несколько раз. В следствии этого повысилась частота информирования персонала, появилась необходимость в постоянном принятии деловые решения, необходимость ведения всевозможных видов отчётность перед вышестоящим персоналом приводят к когнитивной усталости, что плохо влияет на дальнейшую работоспособность сотрудника.

Этот вопрос не обходит стороной и сферу образования. Помимо того, что учителю необходимо проводить уроки, поддерживать постоянную связь с родителями учеников и обеспечивать их социализацию, также необходимо составлять отчётную документацию о проделанной и дальнейшей работе.

Эффективное использование информации позволяет сотрудникам оптимизировать усилия при выполнении рутинных задач. Грамотное применение ИКТ не только сокращает время на их выполнение, но и даёт возможность полной автоматизации процессов, освобождая ценные ресурсы для более важных дел.

В рамках выпускной квалификационной работы была проведена всесторонняя аналитика деятельности МОУ СОШ с. Песчаноозёрка. Данное образовательное учреждение представляет собой многогранную структуру, включающую значительное количество сотрудников, учащихся и разнообразные формы отчётности, что обуславливает актуальность автоматизации ключевых процессов.

Современная система общего образования в РФ призвана обеспечить гармоничное и полноценное развитие детей школьного возраста. В системе российского образования выделяют несколько видов учреждений, такие как школы, лицеи и гимназии, каждая из которых способствует формированию у учащихся ключевых компетенций. Главная цель обучения – развитие само-

стоятельных учебных навыков, которые становятся основой для эффективного взаимодействия с динамично меняющимся миром.

Цель исследования – разработка подсистемы автоматизации процесса обработки документов МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

Объект исследования – деятельность педагогического состава МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

Для достижения поставленной цели был определен список задач для выполнения. Первоначально необходимо осуществить анализ предметной области, изучить организационную структуру и проанализировать как внутреннее, так и внешне движение документов. Следующим этапом является построение всех моделей и диаграмм, полностью описывающих деятельность организации. По завершению второго этапа переходим к проектированию автоматизированной системы для МОУ СОШ с. Песчаноозёрка. На четвертом этапе будет произведена разработка инфологической, логической и физической модели базы данных и тестовыми данными. Заключаящим шагом является создание конечного продукта способным на полное взаимодействие с базой данных и грамотно построенным графическим интерфейсом пользователя.

В результате работы будет реализована эффективная подсистема автоматизации, способная значительно сократить временные затраты на обработку документов и повысить продуктивность работы педагогического состава.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Цели и задачи работы школы

Объект исследования представляет собой муниципальное общеобразовательное учреждение села Песчаноозёрки – важнейший социальный институт, осуществляющий фундаментальную подготовку подрастающего поколения и формирование гармонично развитой личности, способной к успешной социализации в современном мире.

Как следует из уставных документов МОУ СОШ с. Песчаноозёрки, учреждение руководствуется следующими стратегическими целями:

- формирование целостной мировоззренческой культуры обучающихся через освоение ключевых компетенций в рамках государственных образовательных стандартов;
- обеспечение планомерной социальной адаптации учащихся к реалиям современного общества;
- создание прочного фундамента для осознанного профессионального самоопределения и последующего совершенствования в выбранной сфере деятельности;
- воспитание социально ответственной личности, характеризующейся гражданской сознательностью, трудолюбием, толерантностью, экологической культурой, патриотизмом и приверженностью семейным ценностям, а также формирование устойчивой мотивации к здоровому образу жизни.

Для реализации этих приоритетных направлений образовательное учреждение последовательно решает комплекс задач:

- осуществление образовательного процесса, гармонично сочетающего интересы личности, потребности социума и стратегические ориентиры государства;

– создание безопасной и комфортной развивающей среды, способствующей сохранению здоровья, раскрытию индивидуального потенциала и всестороннему развитию обучающихся, включая организацию возможностей для самообразования и получения дополнительного образования.

1.2 Организационная структура школы

Графическое представление организационной структуры служит фундаментальной основой для последующего проектирования системы автоматизации, позволяя оптимальным образом интегрировать цифровые решения в существующие бизнес-процессы образовательного учреждения. Особое значение имеет четкое определение зон ответственности каждого структурного элемента, что впоследствии позволит максимально точно адаптировать разрабатываемую информационную систему под реальные потребности всех участников образовательного процесса.

Структурно-функциональная модель наглядно демонстрирует сложную систему взаимодействий между различными подразделениями школы, отражая иерархию управления и распределение профессиональных обязанностей среди педагогического коллектива и административного персонала (рис. 1).



Рисунок 1 – Иерархическая модель школы

Профессиональный портрет педагогического состава характеризуется значительным опытом и высокой квалификацией: средний возраст педагогов составляет 50 лет, а их профессиональный стаж достигает 28 лет, что свиде-

тельствует о стабильности кадрового состава и преемственности педагогических традиций.

Кадровое обеспечение образовательного процесса позволяет взять курс на высокое качество образования за счет введения форм корпоративного и командного обучения педагогического коллектива, создания условий для внедрения системы наставничества, консультирования учителей в образовательной деятельности, поддержки инновационных педагогических практик.

Всего в учреждении функционирует одиннадцать классов.

Организация учебного процесса представлена одиннадцатью классами-комплектами, обеспечивающими полный цикл среднего общего образования. Учебные занятия проводятся в рамках традиционного распорядка с 8:00 до 15:00 с понедельника по субботу. Воскресные дни, а также установленные законодательством государственные праздники являются нерабочими, что способствует поддержанию оптимального баланса между учебной нагрузкой и временем для восстановления.

Учителя-предметники образовательного учреждения представляют собой педагогический сообществ, осуществляющий профессиональную деятельность по формированию у обучающихся глубоких системных знаний в рамках конкретной научной дисциплины.

Основные профессиональные обязанности этих специалистов, регламентированные должностными инструкциями, включают:

- осуществление целостного образовательного процесса с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей учащихся и специфики преподаваемой предметной области;
- аргументированный подбор образовательных программ и инновационного учебно-методического сопровождения, включая передовые цифровые образовательные технологии;

- проведение учебных занятий на основе синтеза современных достижений педагогической науки, возрастной психологии, школьной гигиены и цифровых образовательных технологий;
- организацию и методическое сопровождение учебного процесса в строгом соответствии с утвержденной образовательной программой учреждения;
- разработку авторских рабочих программ по предмету с учетом требований ФГОС и обеспечение их эффективной реализации;
- комплексную оценку образовательных результатов учащихся, включая анализ степени усвоения знаний, формирования практических умений, развития творческого потенциала и познавательной активности;
- создание благоприятного психологического климата на занятиях и поддержание оптимальной учебной дисциплины.

Учителя школы дополнительно осуществляют профессиональное документирование образовательного процесса, включая:

- разработку и ведение рабочих программ учебных предметов, курсов (включая программы внеурочной деятельности) и образовательных модулей;
- систематическое заполнение журналов учета успеваемости;
- оформление специализированной документации по внеурочной деятельности (для педагогов, осуществляющих данное направление работы).

1.3 Документооборот школы

Для более глубокого анализа протекания информационных процессов в учреждении и за его пределами, необходимо изучить связи между МОУ СОШ с. Песчаноозёркой и внешними по отношению к ней других организаций. Внешний документооборот школы показан на рисунке 2.

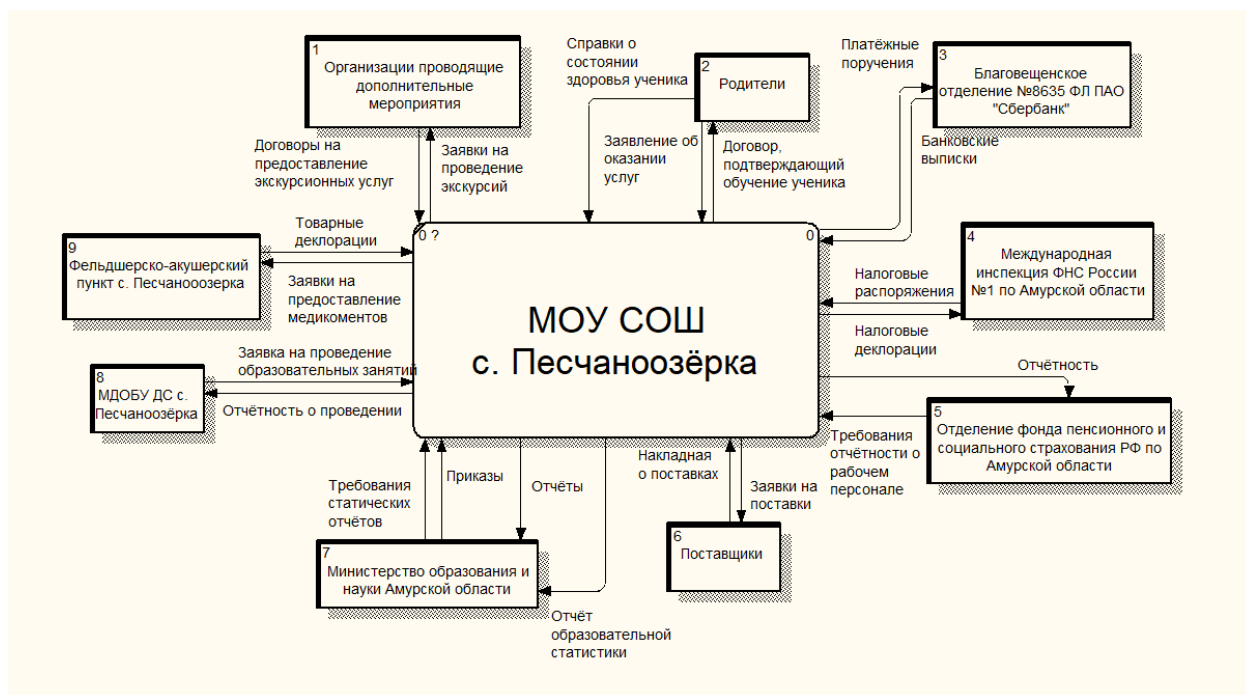


Рисунок 2 – Внешний документооборот школы

Так же немало важным является изучение и внутреннего документооборота согласно ранее описанной структурно-функциональной модели. Внутренний документооборот изображён на рисунке 3.

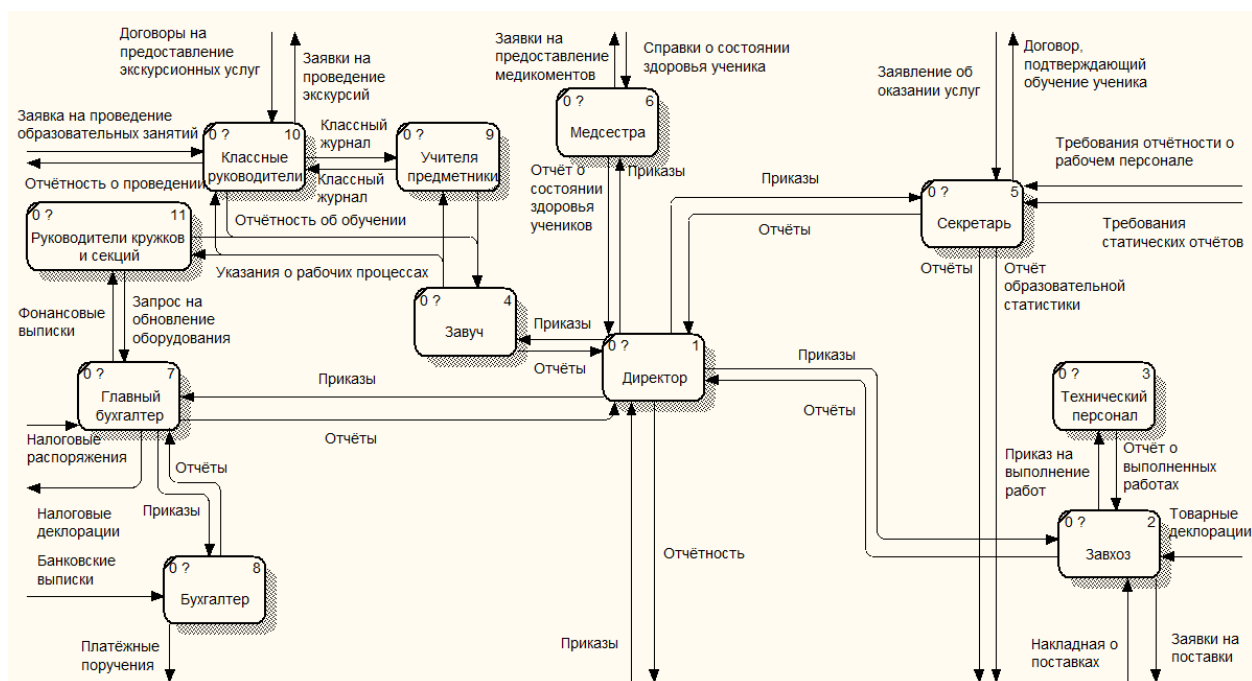


Рисунок 3 – Внутренний документооборот школы

Директор школы занимает ключевую стратегическую позицию в управленческой иерархии, осуществляя общее руководство образовательным процессом и административно-хозяйственной деятельностью учреждения.

Заведующие отвечают за разработку и корректировку учебных планов, мониторинг качества предоставляемого образования, анализа рабочих процессов и др.

Педагоги дополнительного образования (руководители кружков и секций) реализуют программы внеурочной деятельности. Они способствуют развитию творческого потенциала, формирования здорового образа жизни, а также дополнительной социализации детей с помощью системы дополнительного образования.

Учителя-предметники и классные руководители составляют основу педагогического коллектива, выполняя комплекс профессиональных обязанностей. В своей работе учителя выполняют следующие основные функции:

- реализация образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС;
- проектирование и внедрение авторских методик преподавания;
- проведение учебных занятий с использованием современных педагогических технологий;
- системный мониторинг образовательных достижений учащихся;
- объективная оценка уровня освоения образовательной программы;
- ведение электронной системы учета успеваемости;
- создание благоприятного психологического климата в учебном коллективе.

Ведение документации является неотъемлемой частью рабочего процесса учителя, так можно выделить два вида документационного обеспечения, такие как обязательная документация и дополнительная. Дополнительная документация включает в себя рабочие программы учебных курсов (включая

программы внеурочной деятельности) и журналы учёта успеваемости. К Дополнительной документации можно отнести следующее: планы воспитательных работ, портфолио учащихся, социальный паспорт класса и характеристика отдельно взятого ученика.

1.4 Концептуальное моделирование предметной области

Контекстная диаграмма служит фундаментальным инструментом визуализации, отражающим глобальную архитектуру системы в ее взаимодействии с внешней средой. Это концептуальное отображение позволяет рассмотреть из далека ключевые информационные потоки, материальные ресурсы и управляющие воздействия, формирующие динамику работы образовательного учреждения. Актуальная модель функционирования школы «Действующая» представлена на рисунке 4.

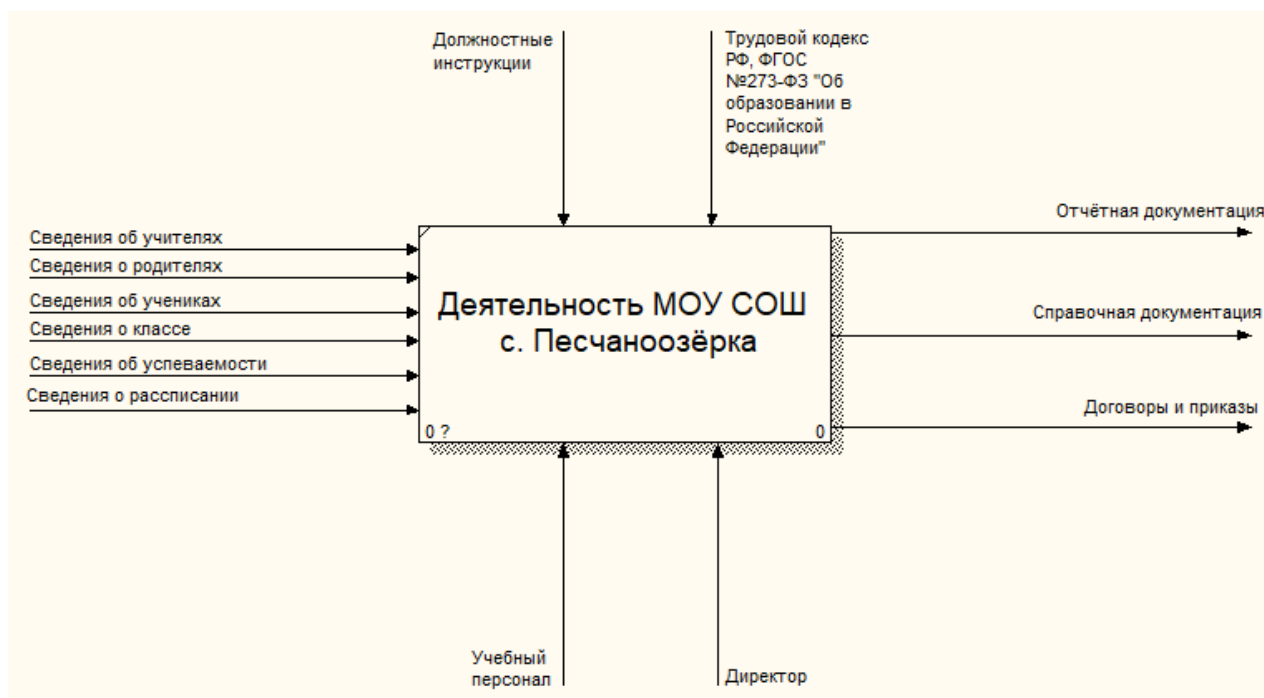


Рисунок 4 – Модель функционирования школы «Действующая»

В основе эффективного функционирования школы лежит комплексная система данных, отражающая все аспекты образовательного процесса. Эти сведения формируют целостную картину учебного заведения, включая детализированные характеристики обучающихся, их семейного окружения и

профессионального состава педагогического коллектива. Информационная база содержит как формальные демографические показатели, так и важные социально-психологические аспекты, позволяющие учитывать индивидуальные особенности каждого участника образовательного процесса.

Нормативная основа деятельности педагогических работников выстроена в строгом соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в сфере образования. Профессиональная деятельность регламентируется системой взаимосвязанных правовых актов, обеспечивающих соблюдение как общих трудовых норм, так и специальных требований к организации образовательного процесса.

Результативный компонент системы представляет собой динамический инструментарий аналитики, преобразующий исходные данные в ценные управленческие решения. Формируемые отчетные материалы обеспечивают многоуровневый мониторинг ключевых показателей, создавая основу для постоянного совершенствования качества образовательных услуг. Генерируемая аналитика позволяет не только фиксировать текущее состояние образовательного процесса, но и выстраивать прогностические модели развития учебного заведения.

Изучая модель функционирования, невозможно оценить её целиком. Чтобы оценка была максимально точной и ясной модель необходимо раздробить её на более мелкие бизнес-функции:

- *ведение справочной документации*: процесс, включающий в себя работу с персональными данными объектов, взаимодействующих со школой, а также их изменение. Особое внимание уделяется мониторингу учебных достижений, что позволяет обеспечивать высокое качество образовательного процесса и принимать обоснованные управленческие решения;

- *формирование справочной документации*: основной задачей данного процесса является подготовка документов, отражающих актуальные данные

об учащихся, их родителях, а также учебно-методических материалах. Помимо сбора и фиксации сведений внимание уделяется и обеспечению их достоверности;

– *формирование отчетной документации*: процесс, тщательного анализа показателей объектов школы, а также оценка их действий;

– *формирование договоров и приказов*: в этом процессе осуществляется оформление договорных отношений с различными объектами взаимодействия со школой, включая родителей обучающихся, работников учреждения и сторонних организаций, оказывающих услуги образовательному учреждению.

На рисунке 5 представлена декомпозиция бизнес-процесса с учётом всех вышеперечисленных бизнес-функций.

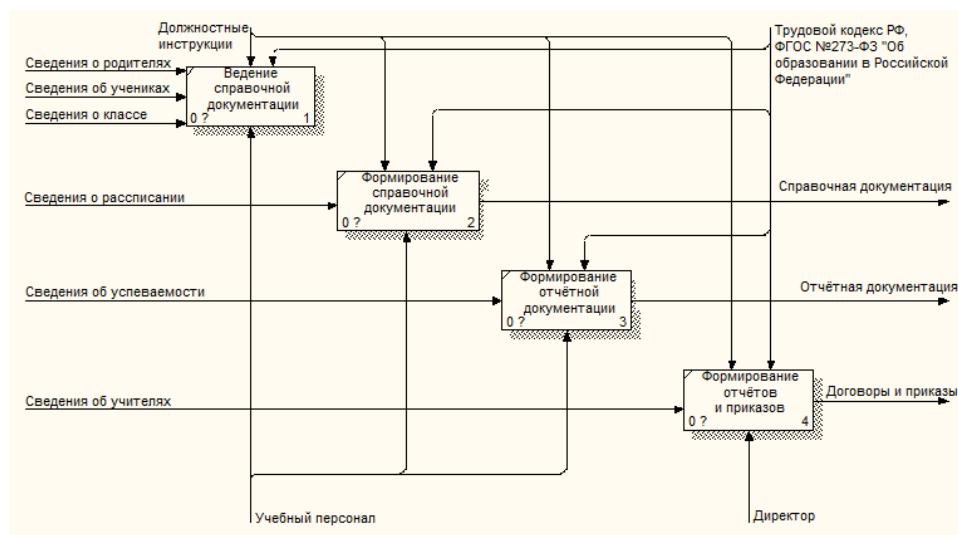


Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции «Действующая»

Для полного анализа недостаточно знать из каких бизнес-функций состоит бизнес-процесс. Необходимо разобрать каждую функцию на отдельные мелкие процессы с помощью BPMN-диаграммы. Ниже приведён пример BPMN-диаграммы для процесса «Ведение справочной документации» «Действующая» (рис. 6).

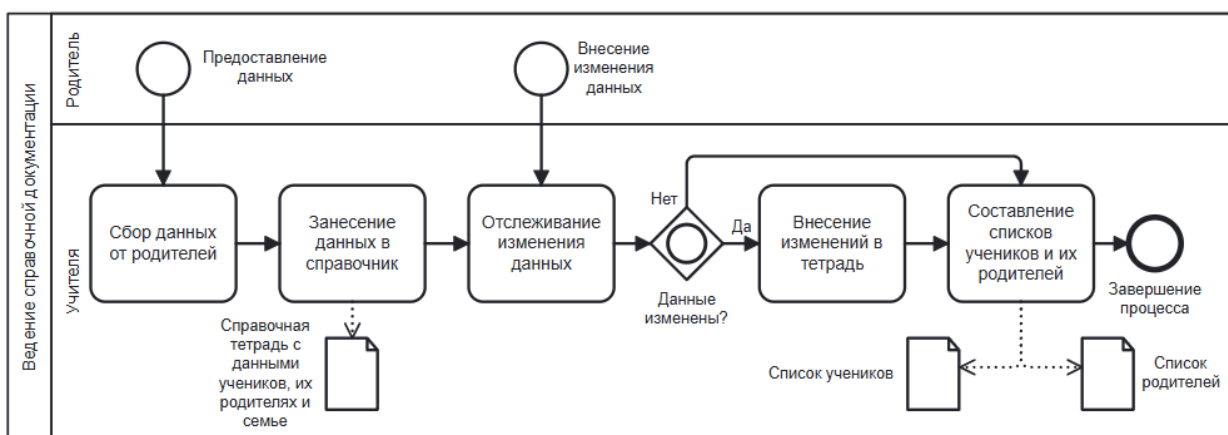


Рисунок 6 – BPMN-диаграмма процесса «Ведение справочной документации» «Действующая»

На представленном рисунке виден явный недостаток в организации данной бизнес-функции – хранение информации об учащиххся и их законных представителях исключительно в бумажном виде.

Подобный подход не просто снижает эффективность работы, а создает системные барьеры для образовательного процесса. Вместо мгновенного доступа к данным сотрудникам приходится тратить драгоценное время на рутинный поиск в стопках документов. Оперативность реагирования, столь важная в динамичной школьной среде, сводится к минимуму.

Особенно остро это сказывается при необходимости быстрого формирования тематических выборок – будь то списки учеников определенного класса или контакты родителей конкретной возрастной группы.

Проведём аналогичные действия с другими функциями и рассмотрим «Формирование справочной документации» (рис. 7), «Формирование отчётной документации» (рис. 8) и «Формирование договоров и приказов» (рис. 9).

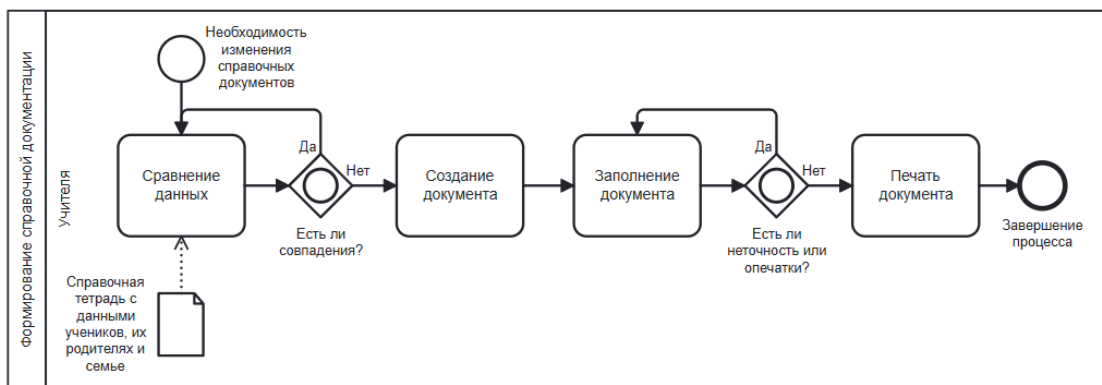


Рисунок 7 – BPMN-диаграмма процесса «Формирование справочной документации» «Действующая»

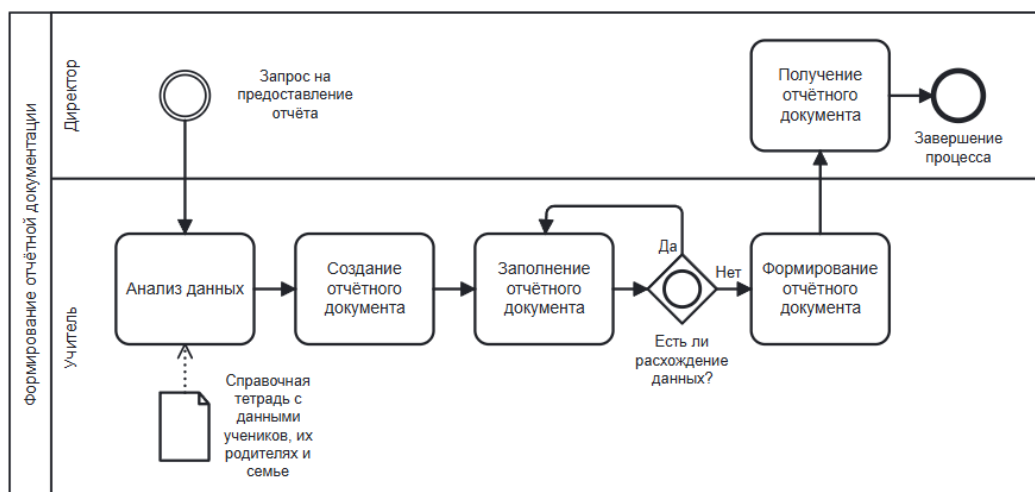


Рисунок 8 – BPMN-диаграмма процесса «Формирование отчётной документации» «Действующая»

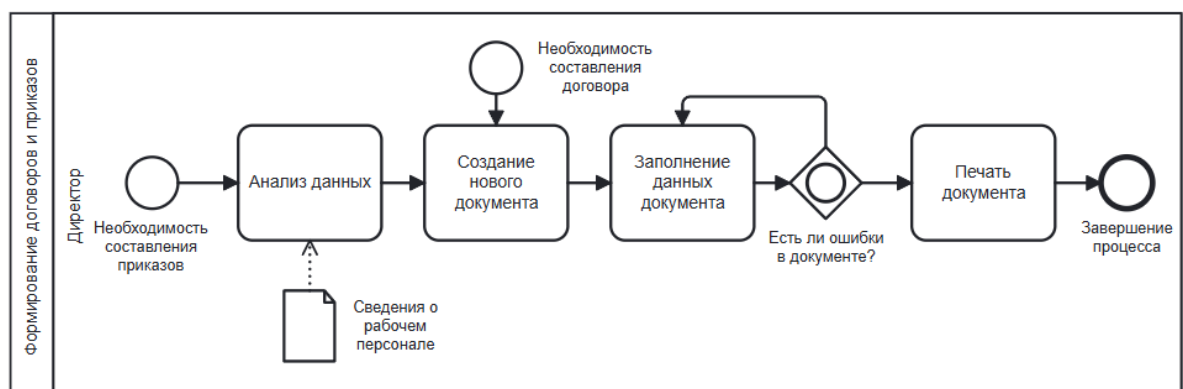


Рисунок 9 - BPMN-диаграмма процесса «Формирование договоров и приказов» «Действующая»

Данные документы формируются учителями и директором перенося данные с бумажных носителей на основе процесса «Ведение справочной документации» в электронный формат для каждого документа отдельно.

Опираясь на результаты анализа в действующей системе работы школы можно выделить следующий перечень недостатков:

– *ручная работа*: уязвимость материальных носителей к повреждениям или утере ставит под вопрос надежность всей системы документооборота. Кроме того, высокая степень зависимости от человеческого фактора неизбежно влечет за собой увеличение количества ошибок и неточностей при обработке информации. Отсутствие цифровых инструментов контроля и проверки данных усугубляет эту проблему, снижая общее качество управленческих процессов;

– *децентрализованное хранение информации*: когда критически важные данные рассредоточены по различным носителям и локациям, это неизбежно приводит к потере оперативности при обработке запросов. Отсутствие единого информационного пространства усложняет доступ к необходимым сведениям, вынуждая сотрудников тратить существенное время на поиск и верификацию данных.

Такая разобщенность хранения информации также повышает риски возникновения неточностей при передаче и обработке сведений. Разрозненность данных создает благоприятную почву для появления противоречивой информации, что может негативно отразиться на качестве предоставляемых образовательных услуг и принятии управленческих решений:

– *затруднённый поиск информации*: зачастую пользователи пренебрегают систематизацией документов и созданию картотек, что в случае необходимости найти нужный документ затрачивает большое количество времени;

– *необходимость физического хранения данных*: ограниченность физических носителей не только снижает эффективность работы с информацией, но и создает риски ее потери или повреждения;

– *сложности в формировании документов*: зависимость от ручного ввода и корректировки данных снижает эффективность документооборота, создавая искусственные препятствия для слаженной работы учреждения.

Таким образом, внедрение современной автоматизированной подсистемы управления предстает не просто логичным, а стратегически обоснованным решением, способным вывести деятельность МОУ СОШ с. Песчанозёрка на качественно новый уровень эффективности и надежности.

1.5 Требования к информационной системе

Разрабатываемое программное средство должно автоматизировать учёт информации о учениках, их родителях предметах и др., а также создавать необходимые документы для работы учителя.

Для определения дальнейших требований к программе мы составим диаграмму использования в формате UML и уточним классификацию в системе FURPS+.

Выявление логической структуры программного продукта с использованием UML-диаграмм является ключевым аспектом его разработки. Диаграмма использования UML используется для описания взаимодействия пользователя с программным продуктом и определения доступных действий как для пользователя, так и для самого продукта.

Диаграмма вариантов использования для учителя представлена на рисунке 10.

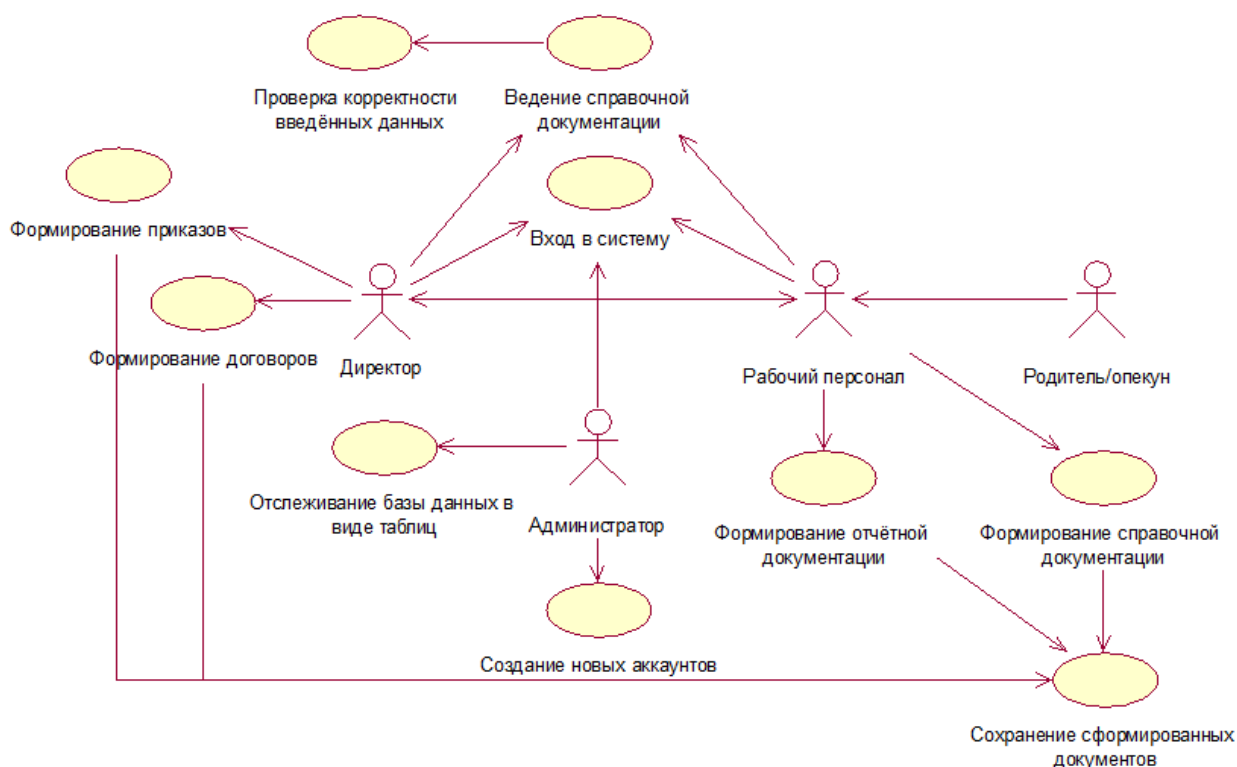


Рисунок 10 – Диаграмма вариантов использования

Выделим базовые составляющие диаграммы.

Актёрами или же действующими лицами являются: учитель, ученики, а также родители и опекуны.

Варианты использования: «Вход в систему», «Создание новых аккаунтов», «Данные об успеваемости» и другие.

Модель FURPS+ представляет собой эффективный инструмент для детализации требований к программному обеспечению. Она охватывает ключевые аспекты разработки, обеспечивая комплексный подход к проектированию системы.

Функциональность системы. Система должна обеспечивать выполнение задач в соответствии с заявленными целями. Важным аспектом является поддержка многооконного режима работы, а также гибкость ввода данных через клавиатуру и мышь. Входные данные обрабатываются на основе файла базы данных, который включает всю необходимую информацию для кор-

ректного функционирования. Для удобства взаимодействия предусмотрены экранные формы, позволяющие просматривать, редактировать, добавлять и удалять записи. Система должна обеспечивать централизованное управление данными, что способствует автоматизации бизнес-процессов. Дополнительно необходима генерация отчётных документов, включая журналы посещения и промежуточный мониторинг, а также формирование справочных материалов и юридических документов, таких как трудовые договоры и приказы.

Удобство использования системы. Интерфейс системы разработан с учётом принципов интуитивной понятности, что минимизирует время освоения. Встроенные механизмы защиты предотвращают ошибочный ввод данных, а наличие подробной документации позволяет пользователям быстро находить ответы на возникающие вопросы.

Надёжность системы. Стабильность работы системы достигается за счёт предсказуемости её поведения и устойчивости к возможным ошибкам пользователей. Контроль вводимой информации и предупреждение о некорректных действиях снижают риск возникновения сбоев.

Производительность системы. Для обеспечения высокой скорости обработки данных система использует оптимизированную базу данных, управляемую современной СУБД. Время выполнения стандартных запросов не превышает 4 секунд, что гарантирует комфортную работу.

Поддерживаемость системы. Программное обеспечение совместимо с операционными системами семейства Windows, начиная с Windows XP. Это обеспечивает широкий охват пользователей и упрощает техническое обслуживание.

Ограничения системы. Хранение данных осуществляется в реляционной базе данных, что обеспечивает структурированность и целостность информации. Для корректного экспорта документов требуется наличие установленного пакета Microsoft Office.

1.6 Анализ существующих аналогов

При проведении сравнительного анализа существующих программных продуктов были выделены ключевые параметры оценки, отражающие стратегические потребности образовательного учреждения:

- *адаптивность и масштабируемость платформы*. Программное средство должно иметь возможность кастомизации функционала под специфику учебного заведения, а также гибкую архитектуру для последующих доработок и интеграции;

- *система мониторинга учебного процесса*. Наличие комплексного инструментария для учёта посещаемости учащихся и механизмы фиксации академической активности;

- *установка связей ученик-родитель*. Встроенный функционал по ведению унифицированного ведения учащихся и их законных представителей.

- *аналитический функционал*. Готовое решение должно предлагать генерацию отчётных документов в соответствии с регламентами учреждения, а также гибкую систему настройки выходных форм документации.

Анализируемые программные решения:

- «1С: Образование 4.1. Школа 2.0». Комплексная ERP-система для управления образовательным процессом;

- АСУ РГУПС. Автоматизированная система управления всеми аспектами деятельности школы;

- «АВЕРС». Многофункциональный программный комплекс для образовательных учреждений.

Тщательно отобранные программные решения были включены в сравнительный анализ в качестве эталонных образцов, позволяющих провести полный анализ их функциональных возможностей. Целью данного исследования является тщательная оценка каждой системы на предмет соответствия

ключевым параметрам отбора и стратегическим потребностям образовательного учреждения.

Система программ «1С: Образование 4.1. Школа 2.0» (рис. 5).

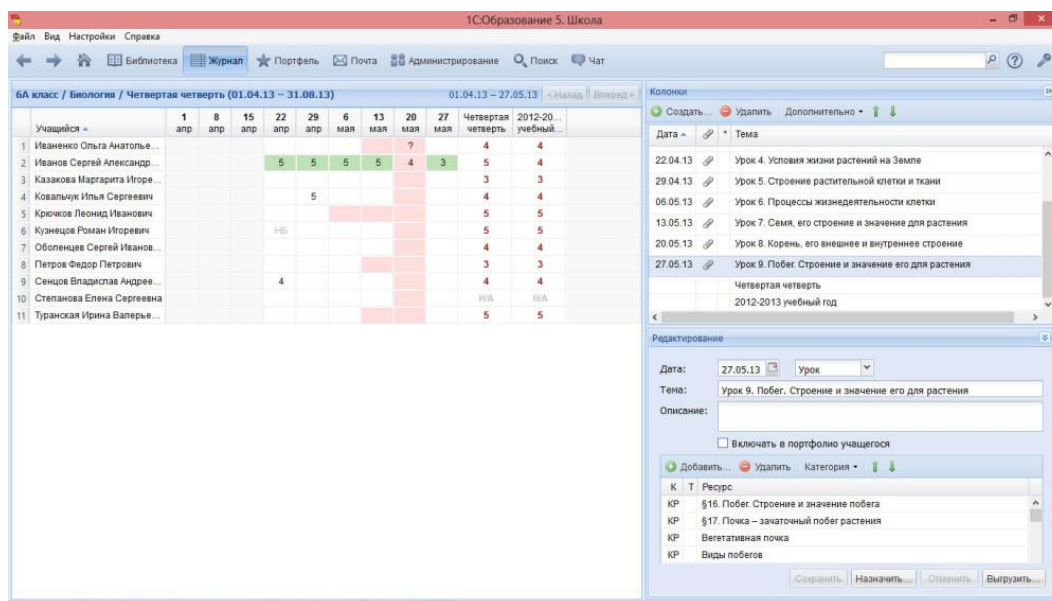


Рисунок 11 – Интерфейс системы программ «1С: Образование 4.1. Школа 2.0»

«1С: Образование 4.1. Школа 2.0» хорошо оснащён и позволяет проводить большое количество различных манипуляций с данными. Например, осуществляет поддержку обучения в классе и дома, настройка отдельно взятой ЭВМ или использование открытой передачи данных между пользователями.

Однако все данные используемые в ходе работы ПО децентрализованы, что не даст полного контроля над ними, а также отсутствует возможность создания отчётов по формам МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

Автоматизированная система управления учебным заведением РГУПС.

Данная система изначально создавалась для улучшения процессов в работе обучающих учреждений, повышения качества подготовки, создание общей цифровой системы между ними, а также управлением всех процессов единой системой.

Её использование также позволяет повысить эффективность управления учебным заведением как руководством учебного заведения, автоматизировать документооборот и снижение совокупной стоимости владения системой.

Проведенный анализ данной программы показал, что она включает в себя множество функций, не требующихся для МОУ СОШ с. Песчаноозёрки.

Программный комплекс «АВЕРС»

АВЕРС свыше 15 лет предлагает своё ПО рынку в различных сферах бизнеса и различных органах его управления. Не осталась в стороне и сфера образования, для которой было выпущен программный комплекс АВЕРС.

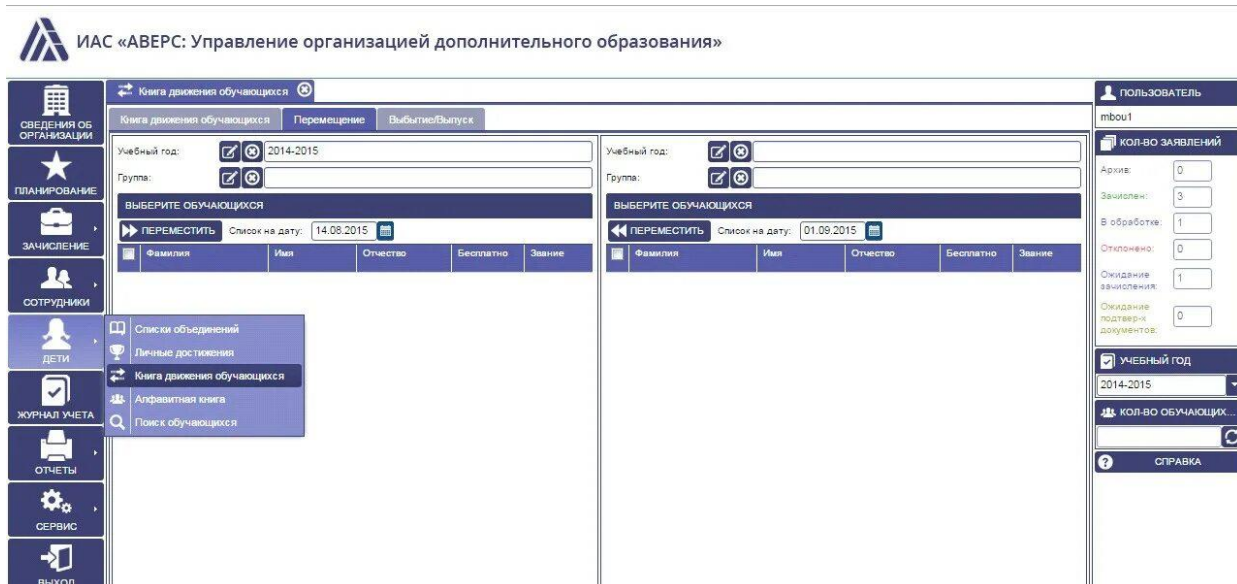


Рисунок 12 – Интерфейс программного комплекса «АВЕРС»

Основным препятствием для успешного применения системы является её неспособность обеспечить сквозное управление информационными потоками. С точки зрения технической реализации платформа не учитывает ключевые аспекты взаимодействия между участниками образовательного процесса. Ещё одним недостатком является то, что системы не адаптирована к работе с возрастающими объёмами данных, что существенно снижает её производительность в условиях реальной учебной нагрузки.

Результат проанализированных аналогов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ аналогов

Критерий оценки	1С: Образование 4.1. Школа 2.0	РГУПС	АВЕРС
Адаптивность и масштабируемость платформы	—	—	—
Установка связей ученик-родитель	+	—	—
Система мониторинга учебного процесса	+	+	+
Создание новых аккаунтов пользователей	+	+	+
Аналитический функционал	—	—	—

Проведенный анализ существующих программных решений позволил сделать принципиально важный вывод: ни один из рассмотренных цифровых продуктов в полной мере не соответствует специфическим требованиям автоматизации образовательного процесса в МОУ СОШ с. Песчаноозёрка. Каждое из исследованных решений демонстрирует те или иные функциональные или архитектурные ограничения, препятствующие их эффективному внедрению в уникальных условиях данного образовательного учреждения.

На основе детального анализа существующих программных решений можно заключить, что МОУ СОШ с. Песчаноозёрка нуждается в собственной подсистеме, которая бы учитывала все особенности и требования заказчика.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Формирование новой технологии протекания бизнес-процессов

Наглядное представление усовершенствованной системы (рис. 13) и её структурных компонентов (рис. 14) демонстрируют предложенные модели. Визуализация позволяет проследить принципиально новые взаимосвязи между элементами системы, обеспечивающие синергетический эффект от их взаимодействия.

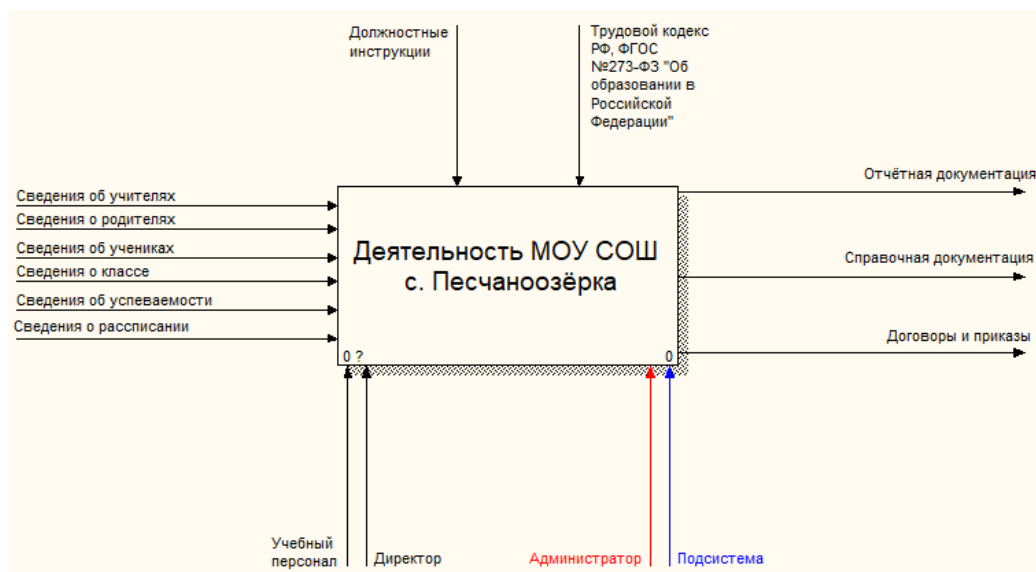


Рисунок 13 – Модель функционирования школы «Новая»

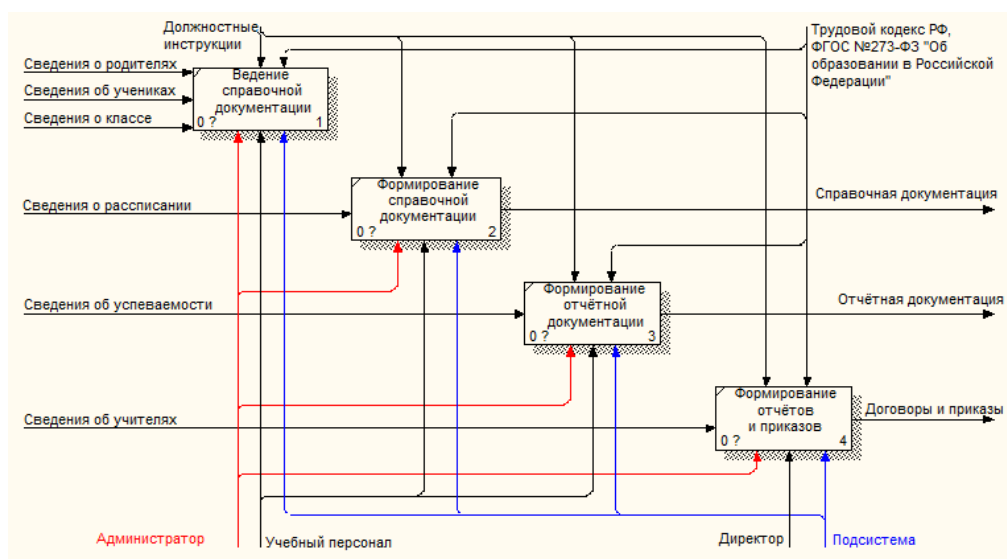


Рисунок 14 – Диаграмма декомпозиции «Новая»

Централизованное цифровое хранилище станет надежным сердцем информационной системы школы, объединяя все данные в защищенном пространстве. Это создаст беспрецедентные возможности для мгновенного доступа к необходимой информации при гарантированном уровне ее конфиденциальности и сохранности.

Комплексная автоматизация рабочих процессов принесет большие изменения в повседневную деятельность учреждения. Освобождая ценные человеческие ресурсы от рутинных операций, система направит творческую энергию сотрудников на решение действительно важных педагогических задач.

Ниже приведены новые бизнес-функции с интеграцией в них подсистемы. «Ведение справочной информации» показан на рисунке 15, «Формирование справочной документации» на рисунке 16, «Формирование отчётной документации» на рисунке 17 и «Формирование приказов и отчётов». А также порождённая функция для работы системы отвечающая за добавление новых пользователей основываясь на подписанных им договорах на рисунке 19.

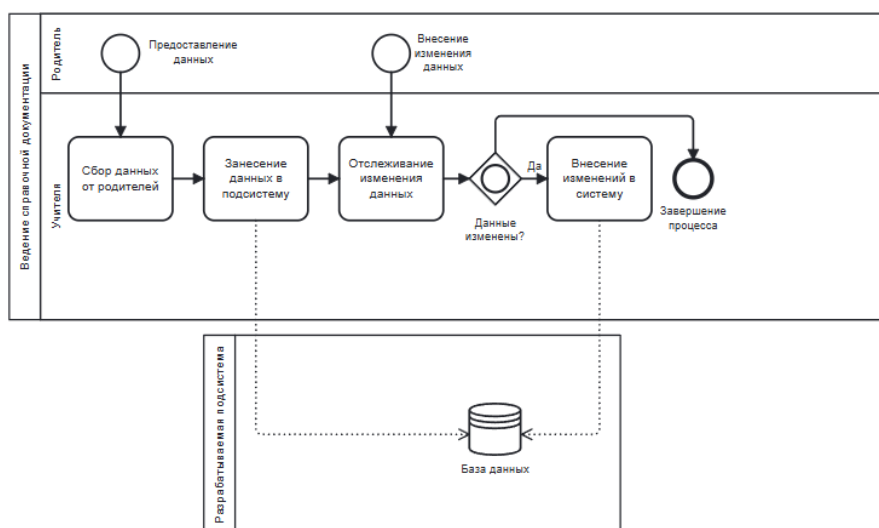


Рисунок 15 – BPMN-диаграмма процесса «Ведение справочной информации» «Новая»

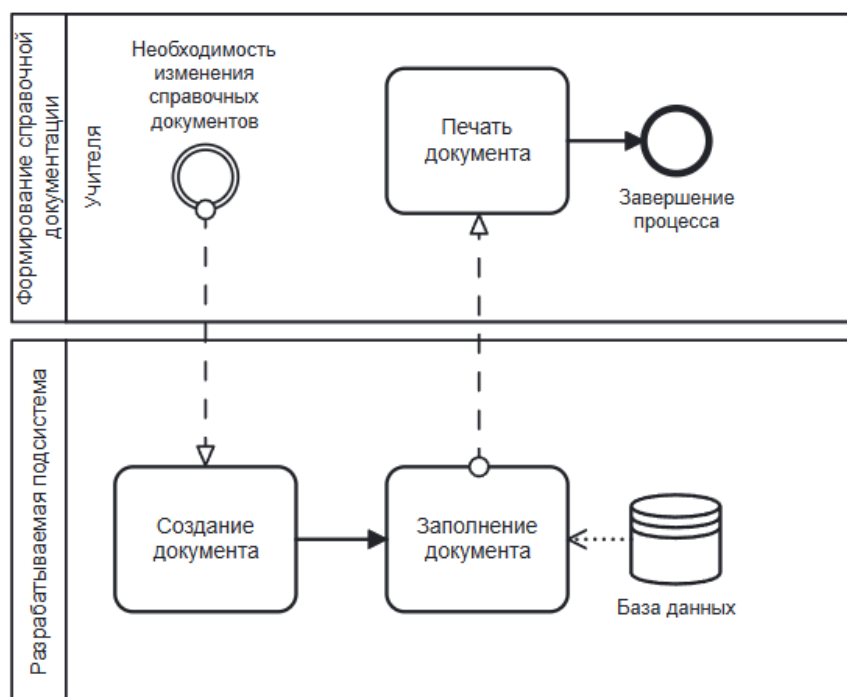


Рисунок 16 – BPMN-диаграмма процесса «Формирование справочной документации» «Новая»

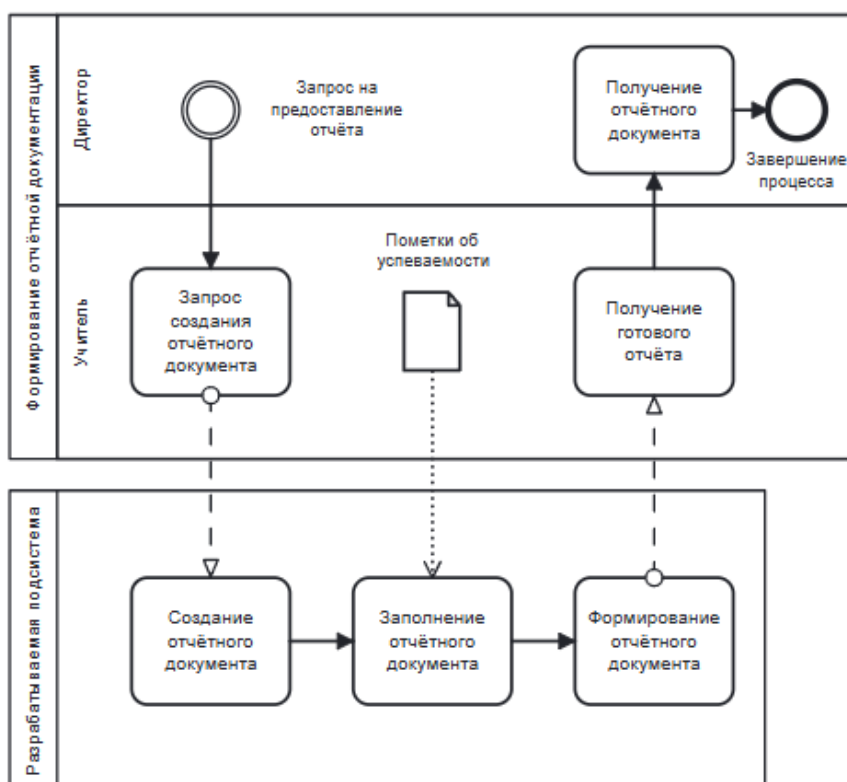


Рисунок 17 – BPMN-диаграмма процесса «Формирование отчётной документации» «Новая»

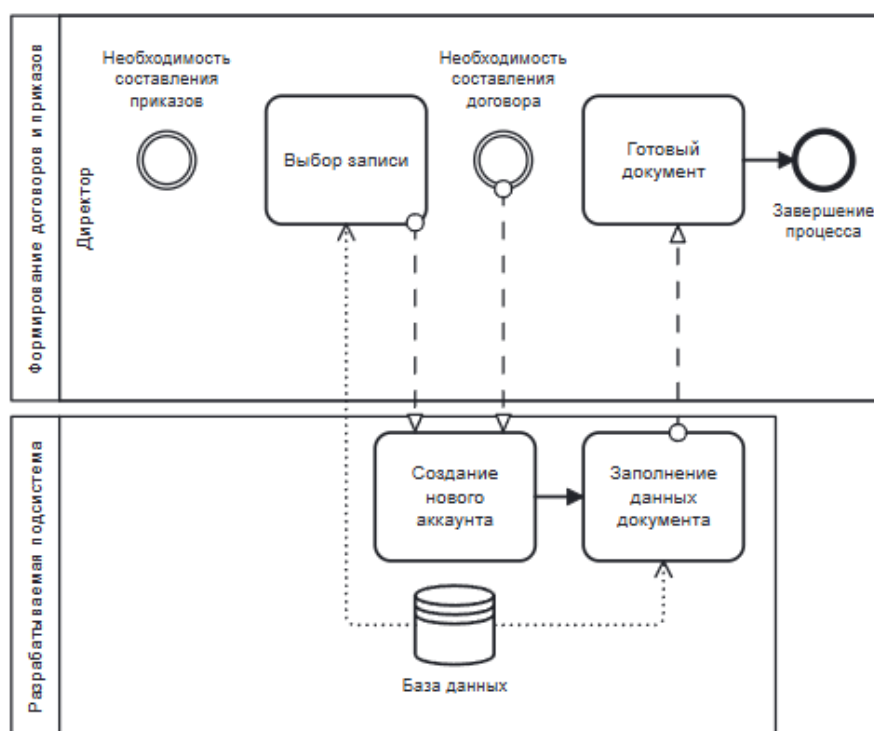


Рисунок 18 – BPMN-диаграмма процесса «Формирование документов и договоров» «Новая»

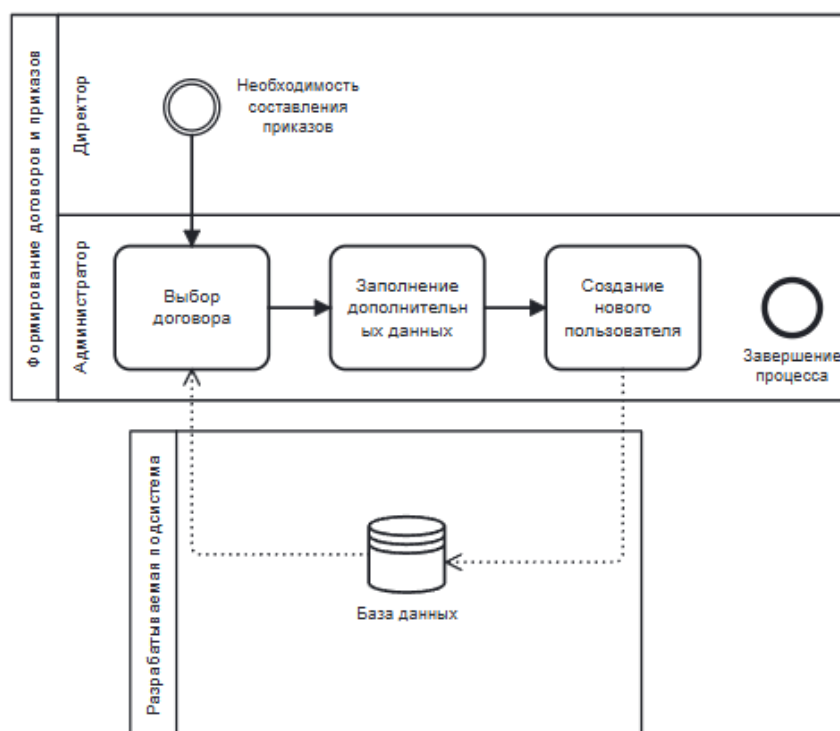


Рисунок 19 – BPMN-диаграмма процесса «Создание новых аккаунтов пользователей» «Новая»

Сократив этапы в работе бизнес-функций и добавление в них подсистемы и использование общего центра хранения информации прогнозируется рост производительности учебного учреждения за счёт уменьшения количества времени, затраченного на выполнение этих функций.

2.2 Проектирование базы данных

2.2.1 Инфологическое проектирование базы данных

Опираясь на результаты проведённого анализа МОУ СОШ с. Песчано-озёрка, был предложен набор сущностей, полностью описывающих её объекты и перечислены в таблице 2.

Таблица 2 – Сущности базы данных

Название сущности	Описание сущности
Пользователь	Описывает информацию о пользователях
Ученик	Описывает информацию об учениках
Оценка	Описывает информацию об оценках
Расписание	Описывает информацию о расписании
Класс	Описывает информацию о классах
Предмет	Описывает информацию об учебных предметах
Договор	Описывает информацию о договорах найма
Приказ	Описывает информацию о приказах об увольнениях

Спецификация атрибутов сущностей:

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Пользователь»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код пользователя	Уникальный номер пользователя	Числовой	≥ 0	245
Логин	Логин пользователя	Текстовый	–	Admin
Пароль	Пароль пользователя в системе	Текстовый	–	123123

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Фамилия	Фамилия пользователя	Текстовый	–	Володина
Имя	Имя пользователя	Текстовый	–	Елизавета
Отчество	Отчество	Текстовый	–	Андреевна
Телефон	Контактный номер	Текстовый	–	9994543434
Почта	Почта пользователя	Текстовый	–	exmp@aa.ru
Фото	Фото пользователя	Бинарный	–	–

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Ученик»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Код ученика	Уникальный номер ученика	Числовой	≥ 0	643
Фамилия	Фамилия ученика	Текстовый	–	Гайко
Имя	Имя ученика	Текстовый	–	Андрей
Отчество	Отчество ученика	Текстовый	–	Витальевич
День рождения	День рождения ученика	Дата	$>01.01.2007$ $<01.07.2017$	29.07.2012
Пол	Пол ученика	Текстовый	–	Мужской

Таблица 5 – Спецификация атрибутов сущности «Оценка»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Код оценки	Уникальный номер родителя	Числовой	≥ 0	24
Дата	Дата оценки	Дата	–	03.02.2025
Урок	Номер урока	Числовой	>0 и <9	3
Тема	Тема урока	Текстовый	–	Закон Ома
Оценка	Оценка за ответ	Числовой	>0 и <7	4

Таблица 6 – Спецификация атрибутов сущности «Класс»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код класса	Уникальный номер класса	Числовой	≥ 0	4

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Номер класса	Номер класса	Числовой	≥ 1	9

Таблица 7 – Спецификация атрибутов сущности «Расписание»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Код расписания	Уникальный номер расписания	Числовой	≥ 0	45
Номер урока	Номер урока	Числовой	>0 и <9	3
День недели	День недели	Числовой	>0 и <8	4

Таблица 8 – Спецификация атрибутов сущности «Предмет»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Код предмета	Уникальный номер предмета	Числовой	≥ 0	1
Название	Название предмета	Текстовый	–	Физика

Таблица 9 – Спецификация атрибутов сущности «Договор»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код договора	Уникальный номер договора	Числовой	≥ 0	34
Номер договора	Номер договора	Числовой	≥ 0	24
Дата договора	Дата заключения договора с работником	Дата	$>01.01.2003$	24.12.2022
Фамилия	Фамилия работника	Текстовый	–	Аркина
Имя	Имя работника	Текстовый	–	Ирина
Отчество	Отчество работника	Текстовый	–	Дмитриевна
Должность	Должность сотрудника	Текстовый	–	Учитель

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Вид договора	Вид договора, заключаемого с работником	Текстовый	–	Временный
Дата начала договора	Дата вступления договора в силу	Дата	>01.01.2003	13.03.2019
Дата окончания	Дата прекращения действия договора	Дата	>01.01.2003	13.09.2023
Размер оклада	Назначенный размер оклада	Числовой	≥19242	20543
Размер надбавки	Назначенный размер надбавки	Числовой	≥0	5432
Испытательный срок	Испытательный срок работника до полного вступления в должность	Числовой	≥0	4

Таблица 10 – Спецификация атрибутов сущности «Приказ»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
Код приказа	Уникальный номер договора	Числовой	≥0	34
Номер приказа	Название параметра	Числовой	≥0	24
Дата приказа	Дата подписания приказа	Дата	>01.01.2017	24.12.2022
Дата окончания	Дата окончания действия договора	Дата	>16.01.2017	10.01.2023
Причина	Основания для приказа	Текстовый	–	Окончание договора
Документ	Подтверждающий документ	Текстовый	–	Договор

Переходя к ключевому этапу разработки, особое внимание стоит уделить формированию структурного каркаса системы через установление смысловых и функциональных зависимостей между сущностями. Графиче-

ски связи представлены в виде серии схем (рис. 20-30) и служат наглядным отражением логики взаимодействия компонентов.

«Пользователь» и «Класс» образуют между собой связь «один ко многим» (рис. 20). Один пользователь может быть прикреплен ко множеству классов, в то время как один класс может быть прикреплен только к одному пользователю.



Рисунок 20 – Связь сущностей «Пользователь» и «Класс»

«Пользователь» и «Расписание» образуют связь «один ко многим» (рис. 21).



Рисунок 21 – Связь сущностей «Пользователь» и «Расписание»

Связь «Пользователь» и «Оценка» является «один ко многим» (рис. 22).



Рисунок 22 – Связь сущностей «Пользователь» и «Оценка»

Результат связи «Класс» и «Расписание» образует связь «один ко многим» (рис. 23).



Рисунок 23 – Связь сущностей «Класс» и «Расписание»

Связь между сущностями «Ученик» и «Класс» определяется как «один ко многим» (рис. 24).



Рисунок 24 – Связь сущностей «Ученик» и «Класс»

Совместив сущности «Ученик» и «Оценка», получим связь «один ко многим».



Рисунок 25 – Связь сущностей «Ученик» и «Оценка»

На рисунке 26 показана связь «один ко многим» между сущностями «Договор» и «Пользователь».



Рисунок 26 – Связь сущностей «Договор» и «Пользователь»

Связь «Приказ» и «Пользователь» является «один ко многим» (рис. 27).



Рисунок 27 – Связь «Приказ – Пользователь»

Результат сложения связи «Приказ» и «Договор» является связь «один ко многим» (рис. 28).



Рисунок 28 – Связь «Приказ – Договор»

Связь «многое ко многим» образуется в результате сложения сущностей «Предмет» и «Пользователь» (рис. 29).



Рисунок 29 – Связь «Предмет – Пользователь»

На рисунке 30 показана связь «многое ко многим» между сущностями «Предмет» и «Расписание» (рис. 30). Один предмет может быть внесён в несколько расписаний, в то время как в одно расписание может быть внесено несколько предметов.



Рисунок 30 – Связь «Предмет – Расписание»

На основе определённых сущностей составим инфологическую модель школы с использованием нотации Чена. Итоговая модель, со всеми атрибутами сущностей, показана в приложении Б.

2.2.2 Логическое проектирование базы данных

На этапе логического проектирования необходимо привести все данные в соответствующий вид. Этот процесс включает в себя 2 шага.

На первом шаге происходит преобразование концептуально-инфологической модели в реляционную модель, за счёт представления ключевых элементов записи к виду отношений. Итогом этого этапа является

определение ключевых атрибутов исходной сущности, как новым атрибутом порождённой.

Второй шаг – преобразование отношений к трём нормальным формам для предотвращения избыточности, повышения эффективности и обработки данных.

Опираясь на ранее созданные связи между сущностями, проведём процесс нормализации за счёт преобразования концептуально-инфологической модели в реляционную и приведение отношений к трём нормальным формам.

Сущность «Пользователь» является исходной, а «Класс» порождённой. В результате получаем отношения, представленные на рисунке 31, а результат их анализа на рисунке 32.

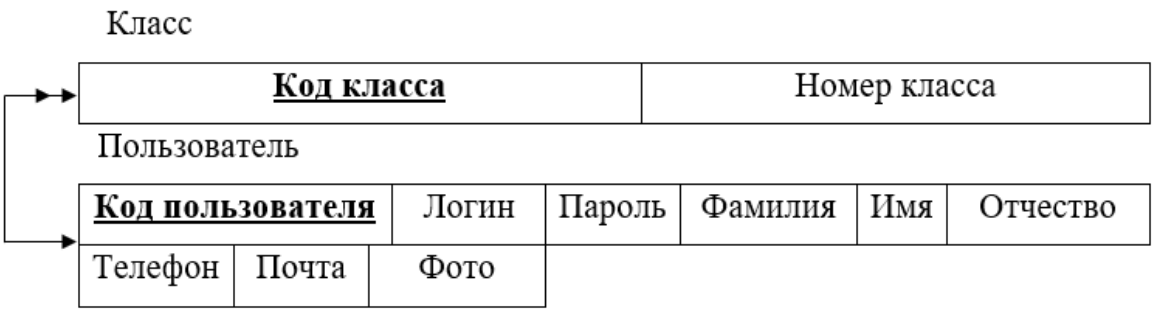


Рисунок 31 – Отношение сущностей «Пользователь» и «Класс»

Отношение 1

<u>Код класса</u>	Номер класса	<u>Код пользователя</u>
-------------------	--------------	-------------------------

Отношение 2

<u>Код пользователя</u>	Логин	Пароль	Фамилия	Имя	Отчество
Телефон	Почта	Фото			

Рисунок 32 – Результат анализа связи «Пользователь» и «Класс»

Результат сущностей «Пользователь» и «Расписание» показан на рисунках 33 и 34.

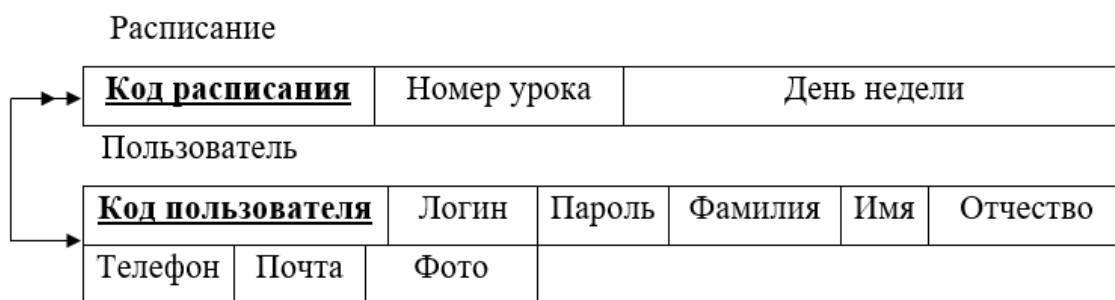


Рисунок 33 – Отношение сущностей «Пользователь» и «Расписание»

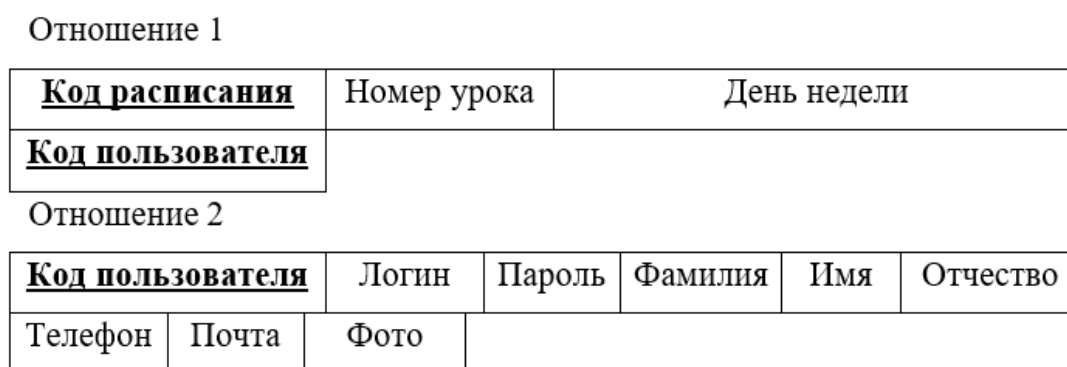


Рисунок 34 – Результат анализа связи «Пользователь» и «Расписание»

Связь между сущностями «Пользователь» и «Оценка» (рис. 35 и 36).



Рисунок 35 – Отношение сущностей «Пользователь» и «Оценка»



Рисунок 36 – Результат анализа связи «Пользователь» и «Оценка»

Связь «Класс» и «Расписание» является «один ко многим». (рис. 37 и 38).

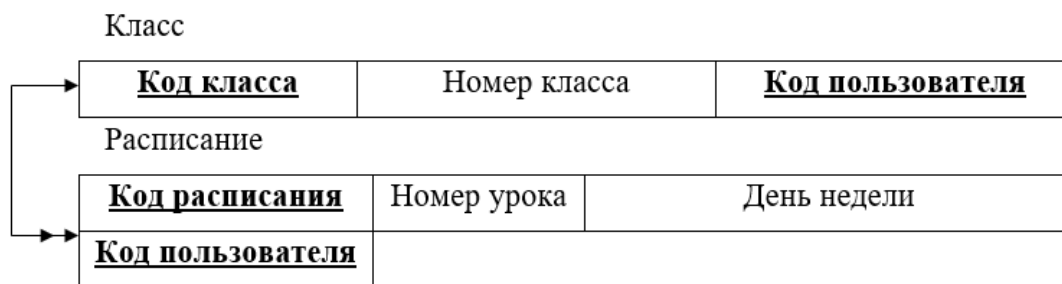


Рисунок 37 – Отношение сущностей «Класс» и «Расписание»

Отношение 1

<u>Код класса</u>	Номер класса	<u>Код пользователя</u>
-------------------	--------------	-------------------------

Отношение 2

<u>Код расписания</u>	Номер урока	День недели
<u>Код пользователя</u>	<u>Код класса</u>	

Рисунок 38 – Результат анализа связи «Класс» и «Расписание»

В результате преобразования сущностей «Ученик» и «Класс» (рис. 39 и 40).

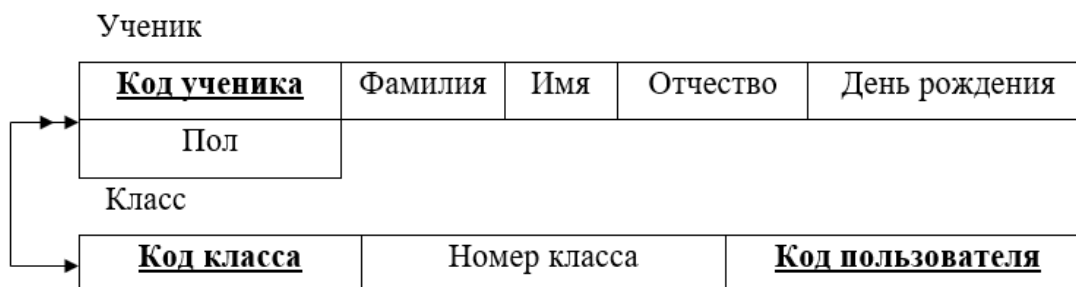


Рисунок 39 – Отношение сущностей «Ученик» и «Класс»

Отношение 1

<u>Код ученика</u>	Фамилия	Имя	Отчество	День рождения
Пол	<u>Код класса</u>			

Отношение 2

<u>Код класса</u>	Номер класса	<u>Код пользователя</u>
-------------------	--------------	-------------------------

Рисунок 40 – Результат анализа связи «Ученик» и «Класс»

Результат связи «Ученик» и «Оценка» показан на рисунках 41 и 42.

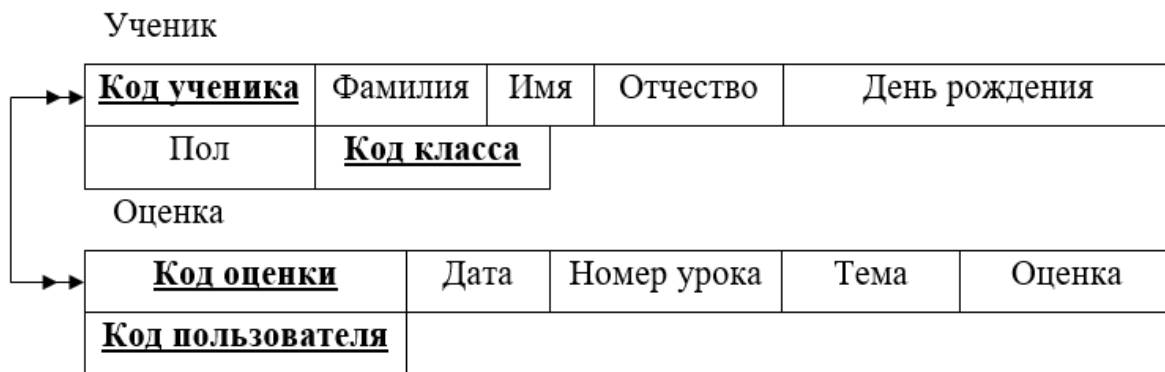


Рисунок 41 – Отношение сущностей «Ученик» и «Оценка»

Отношение 1

<u>Код ученика</u>	Фамилия	Имя	Отчество	День рождения
Пол	<u>Код класса</u>			

Отношение 2

<u>Код оценки</u>	Дата	Номер урока	Тема	Оценка
<u>Код пользователя</u>	<u>Код ученика</u>			

Рисунок 42 – Результат анализа связи «Ученик» и «Оценка»

Связь между сущностями «Пользователь» и «Договор» является «один ко многим» (рис. 43 и 44).

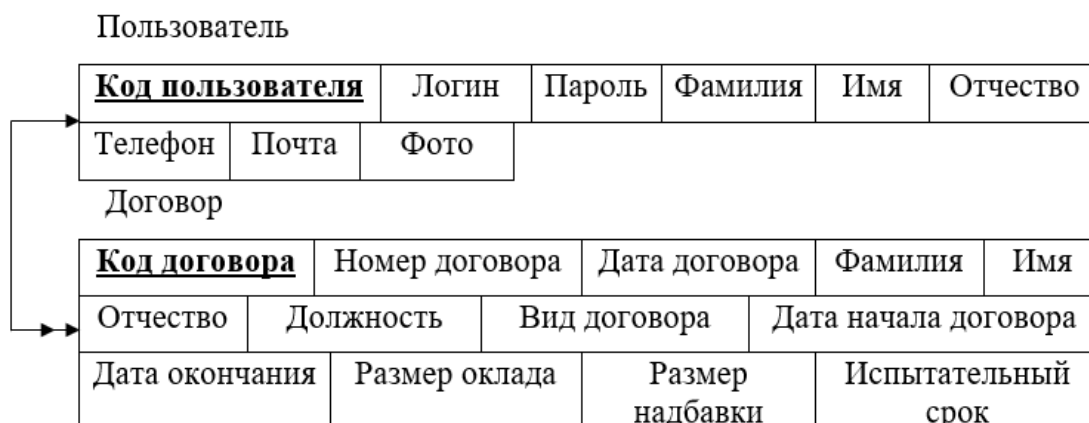


Рисунок 43 – Отношение сущностей «Договор» и «Пользователь»

Отношение 1

<u>Код пользователя</u>		Логин	Пароль	Фамилия	Имя	Отчество
Телефон	Почта	Фото				

Отношение 2

<u>Код договора</u>		Номер договора		Дата договора		Фамилия		Имя	
Отчество		Должность		Вид договора		Дата начала договора			
Дата окончания		Размер оклада		Размер надбавки		Испытательный срок			
<u>Код пользователя</u>									

Рисунок 44 – Результат анализа связи «Договор» и «Пользователь»

Связь между «Приказ» и «Договор» (рис 45, 46).

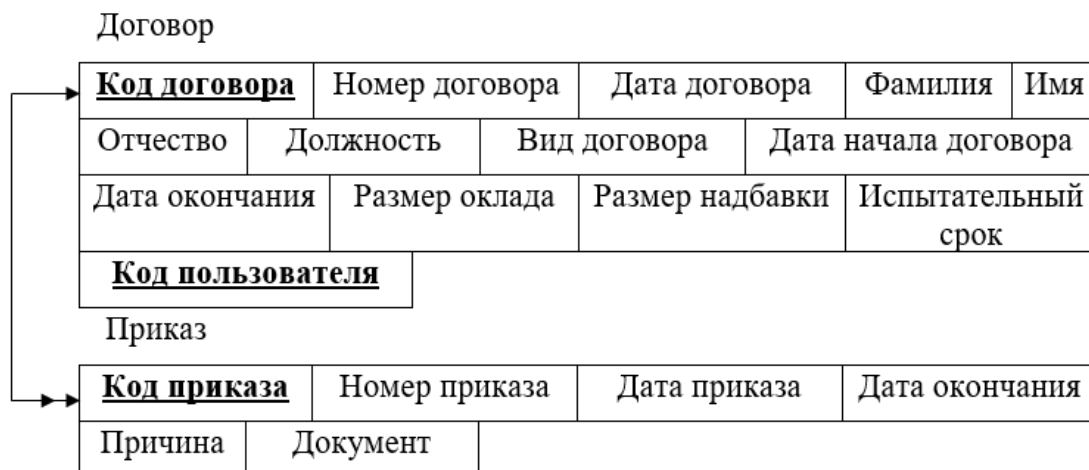


Рисунок 45 – Отношение сущностей «Приказ» и «Договор»

Отношение 1

<u>Код договора</u>		Номер договора		Дата договора		Фамилия		Имя	
Отчество		Должность		Вид договора		Дата начала договора			
Дата окончания		Размер оклада		Размер надбавки		Испытательный срок			
<u>Код пользователя</u>									

Отношение 2

<u>Код приказа</u>		Номер приказа		Дата приказа		Дата окончания	
Причина	Документ	<u>Код договора</u>					

Рисунок 46 – Результат анализа связи «Приказ» и «Договор»

Связь сущностей «Приказ» и «Пользователь» (рис. 47, 48).



Рисунок 47 – Отношение сущностей «Приказ» и «Пользователь»

Отношение 1

<u>Код пользователя</u>	Логин	Пароль	Фамилия	Имя	Отчество
Телефон	Почта	Фото			

Отношение 2

<u>Код приказа</u>	Номер приказа	Дата приказа	Дата окончания
Причина	Документ	<u>Код договора</u>	<u>Код пользователя</u>

Рисунок 48 – Результат анализа связи «Приказ» и «Пользователь»

Связь «Предмет» и «Пользователь» является «многое ко многим» (рис. 49 и 50).



Рисунок 49 – Отношение сущностей «Предмет» и «Пользователь»

Отношение 1

<u>Код пользователя</u>		Логин	Пароль	Фамилия	Имя	Отчество
Телефон	Почта	Фото				

Отношение 2

<u>Код предмета</u>	Название
----------------------------	----------

Сущность «ПредметПользователь»

<u>Код связи</u>	<u>Код предмета</u>	<u>Код пользователя</u>
-------------------------	----------------------------	--------------------------------

Рисунок 50 – Результат анализа связи «Предмет» и «Пользователь»

Связь «Предмет» и «Расписание» является «многое ко многим» (рис. 51 и 52).



Рисунок 51 – Отношение сущностей «Предмет» и «Расписание»

Отношение 1

<u>Код расписания</u>	Номер урока	День недели
<u>Код пользователя</u>	<u>Код класса</u>	

Отношение 2

<u>Код предмета</u>	Название
----------------------------	----------

Сущность «ПредметРасписание»

<u>Код связи</u>	<u>Код предмета</u>	<u>Код расписания</u>
-------------------------	----------------------------	------------------------------

Рисунок 52 – Результат анализа связи «Предмет» и «Расписание»

После тщательного установления всех связей и получения порождённых ключей сущностей сформировалась завершённая модель системы, представленная в графическом виде. На рисунках 53-60 отражены исходные сущности. Порождённые сущности показаны на рисунках 61 и 62.

<u>Код пользователя</u>	Логин	Пароль	Фамилия	Имя	Отчество
Предмет	Телефон	Почта	Фото		

Рисунок 53 – Итоговый вид сущности «Пользователь»

<u>Код расписания</u>	Номер урока	День недели	Предмет
<u>Код пользователя</u>	<u>Код класса</u>		

Рисунок 54 – Итоговый вид сущности «Расписание»

<u>Код класса</u>	Номер класса	<u>Код пользователя</u>
--------------------------	--------------	--------------------------------

Рисунок 55 – Итоговый вид сущности «Класс»

<u>Код оценки</u>	Дата	Номер урока	Тема	Оценка
<u>Код пользователя</u>	<u>Код ученика</u>			

Рисунок 56 – Итоговый вид сущности «Оценка»

<u>Код ученика</u>	Фамилия	Имя	Отчество	День рождения
Пол	<u>Код класса</u>			

Рисунок 57 – Итоговый вид сущности «Ученик»

<u>Код предмета</u>	Название
----------------------------	----------

Рисунок 58 – Итоговый вид сущности «Предмет»

<u>Код договора</u>	Номер договора		Дата договора	Фамилия	Имя
Отчество	Должность	Вид договора		Дата начала договора	
Дата окончания	Размер оклада		Размер надбавки	Испытательный срок	
<u>Код пользователя</u>					

Рисунок 59 – Итоговый вид сущности «Договор»

<u>Код приказа</u>	Номер приказа	Дата приказа	Дата окончания
Причина	Документ	<u>Код договора</u>	<u>Код пользователя</u>

Рисунок 60 – Итоговый вид сущности «Приказ»

<u>Код связи</u>	<u>Код предмета</u>	<u>Код пользователя</u>
-------------------------	----------------------------	--------------------------------

Рисунок 61 – Новая сущность «ПредметПользователь»

<u>Код связи</u>	<u>Код предмета</u>	<u>Код расписания</u>
-------------------------	----------------------------	------------------------------

Рисунок 62 – Новая сущность «ПредметРасписание»

Проанализированная структура данных демонстрирует строгое соответствие фундаментальным принципам реляционной теории. Сущности, представленные на визуальных схемах 53-62, прошли полный цикл нормализации, что обеспечивает их оптимальную организацию с точки зрения целостности и эффективности хранения информации.

Атомарность данных, как ключевое требование первой нормальной формы, полностью соблюдена во всех элементах системы. Каждый атрибут представляет собой минимальную логическую единицу информации, не подлежащую дальнейшему смысловому разделению.

Переход ко второй нормальной форме осуществлен через тщательный анализ функциональных зависимостей. Все описательные характеристики сущностей демонстрируют полную зависимость от их иденти-

фикаторов, что исключает возможность частичной связи с составными ключами.

Достижение третьей нормальной формы подтверждается отсутствием транзитивных зависимостей между не ключевыми атрибутами. Каждая характеристика сущности зависит исключительно от первичного ключа, что устраняет потенциальные аномалии при модификации данных. Графическое представление этих взаимосвязей (рисунки 63-72) наглядно демонстрирует продуманную архитектуру зависимостей.

На примере сущности «Пользователь», показанной на рисунке 63 особенно четко прослеживается реализация описанных принципов. Функциональные зависимости организованы таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность работы с данными при сохранении гибкости системы. Подобный подход применен ко всем элементам модели, что создает единообразную и предсказуемую структуру хранения информации.

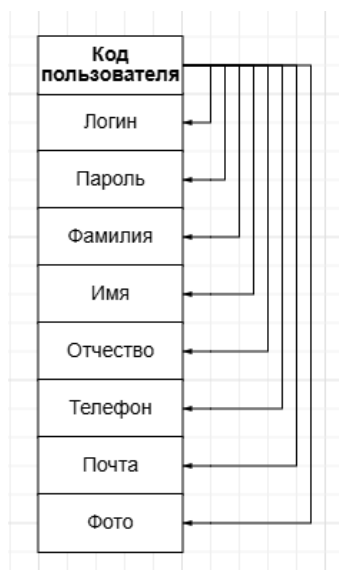


Рисунок 63 – Функциональная зависимость сущности «Пользователь»

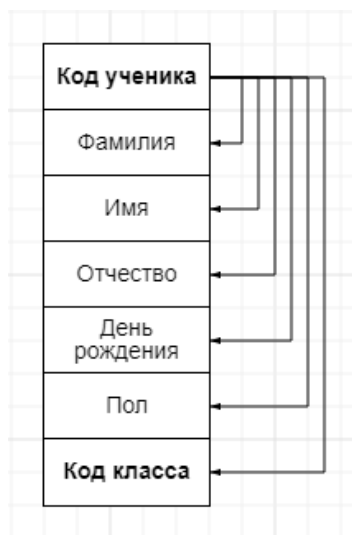


Рисунок 64 – Функциональная зависимость сущности «Ученик»



Рисунок 65 – Функциональная зависимость сущности «Оценка»



Рисунок 66 – Функциональная зависимость сущности «Класс»



Рисунок 67 – Функциональная зависимость сущности «Расписание»

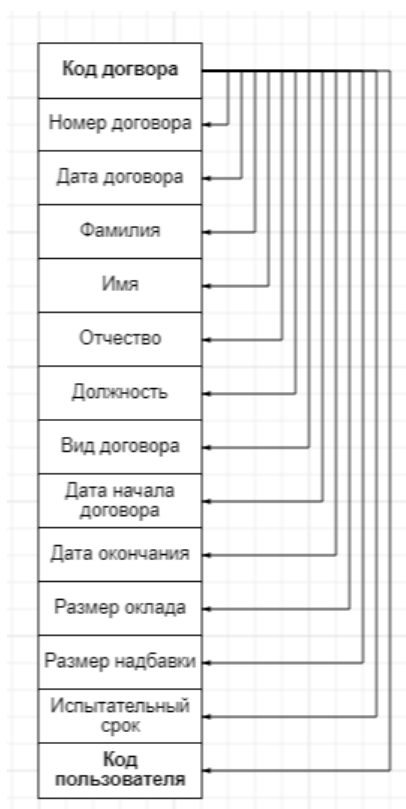


Рисунок 68 – Функциональная зависимость сущности «Договор»

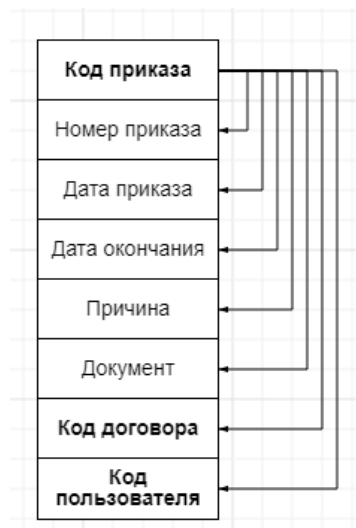


Рисунок 69 – Функциональная зависимость сущности «Приказ»



Рисунок 70 - Функциональная зависимость сущности «Предмет»



Рисунок 71 – Функциональная зависимость сущности
«ПредметПользователь»



Рисунок 72 – Функциональная зависимость сущности
«ПредметРасписани»

Логическая модель базы данных в виде диаграммы IDEF1X представлена на рисунке 73.

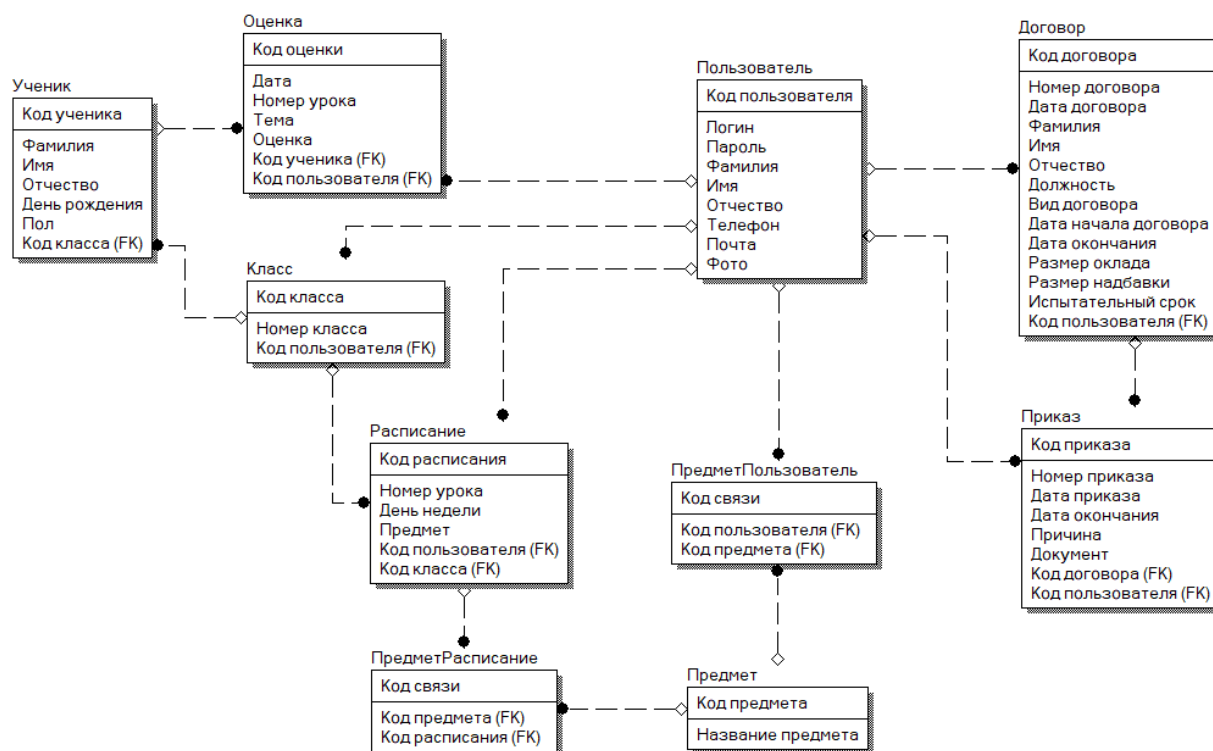


Рисунок 73 – Логическая модель БД

2.2.3 Физическое проектирование базы данных

Разработанная структура данных переходит на этап физической реализации, где теоретические модели приобретают конкретное воплощение в структуре базы данных. Визуальное представление физической модели показан на рисунке 74 и отражает завершающий этап трансформации концептуальных сущностей в конкретные табличные структуры, готовые к внедрению в СУБД.

Детализированные спецификации атрибутов, содержащиеся в таблицах 11-20, определяют технические параметры каждого элемента данных. Эти метаданные включают в себя наименование атрибута, тип данных, условие валидации, формат данных и их индексацию:

Физическая модель демонстрирует оптимальную организацию табличного пространства, где учтены как требования нормализации, так и аспекты

производительности будущей системы. Особое внимание уделено вопросам индексирования и установлению связей между таблицами, что обеспечит эффективное выполнение запросов в эксплуатационном режиме.

Таблица 11 – Физическая структура данных отношения «Пользователь»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Логин	Текстовый	–	Varchar(32)	–
Пароль	Текстовый	–	Varchar(32)	–
Фамилия	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Имя	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Отчество	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Телефон	Текстовый	–	Varchar(10)	–
Почта	Текстовый	–	Varchar(64)	–
Фото	Бинарный	–	Varbinary(Max)	–

Таблица 12 – Физическая структура отношения «Ученик»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код ученика	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Фамилия	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Имя	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Отчество	Текстовый	–	Varchar(16)	–
День рождения	Дата	$>01.01.2007$ $<01.07.2018$	Date	–
Пол	Текстовый	–	Varchar(8)	–
Код класса	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 13 – Физическая структура отношения «Расписание»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
Код расписания	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Номер урока	Числовой	≥ 1 и ≤ 8	Integer	–
День недели	Числовой	≥ 1 и ≤ 7	Integer	–

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key
Код класса	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 14 – Физическая структура отношения «Класс»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код класса	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Номер класса	Числовой	≥ 1	Integer	–
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 15 – Физическая структура отношения «Оценка»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код оценки	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Дата	Дата	$>01.01.2007$ $<01.07.2018$	Date	–
Номер урока	Числовой	≥ 1 и ≤ 8	Integer	–
Тема	Текстовый	–	Varchar(64)	–
Оценка	Числовой	≥ 1 и ≤ 6	Integer	–
Код ученика	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 16 – Физическая структура отношения «Договор»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
Код договора	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Номер договора	Числовой	≥ 0	Integer	–
Дата договора	Дата	$>01.01.2003$	Date	–
Фамилия	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Имя	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Отчество	Текстовый	–	Varchar(16)	–
Должность	Текстовый	–	Varchar(32)	–

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5
Вид договора	Текстовый	–	Varchar(64)	–
Дата начала договора	Дата	>01.01.2003	Date	–
Дата окончания	Дата	>01.01.2003	Date	–
Размер оклада	Числовой	≥ 19242	Float	–
Размер надбавки	Числовой	≥ 0	Float	–
Испытательный срок	Числовой	≥ 0	Integer	–
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 17 – Физическая структура отношения «Приказ»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код приказа	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Номер приказа	Числовой	≥ 0	Integer	–
Дата приказа	Дата	>01.01.2003	Date	–
Дата окончания	Дата	>16.01.2003	Date	–
Причина	Текстовый	–	Varchar(128)	–
Документ	Текстовый	–	Varchar(128)	–
Код договора	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 18 – Физическая структура отношения «Предмет»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код предмета	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Название предмета	Текстовый	–	Varchar(128)	–

Таблица 19 – Физическая структура отношения «ПредметПользователь»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код связи	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Код предмета	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key
Код пользователя	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

Таблица 20 – Физическая структура данных отношения «ПредметРасписание»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
Код связи	Числовой	≥ 0	Integer	Primary key
Код предмета	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key
Код расписания	Числовой	≥ 0	Integer	Foreign key

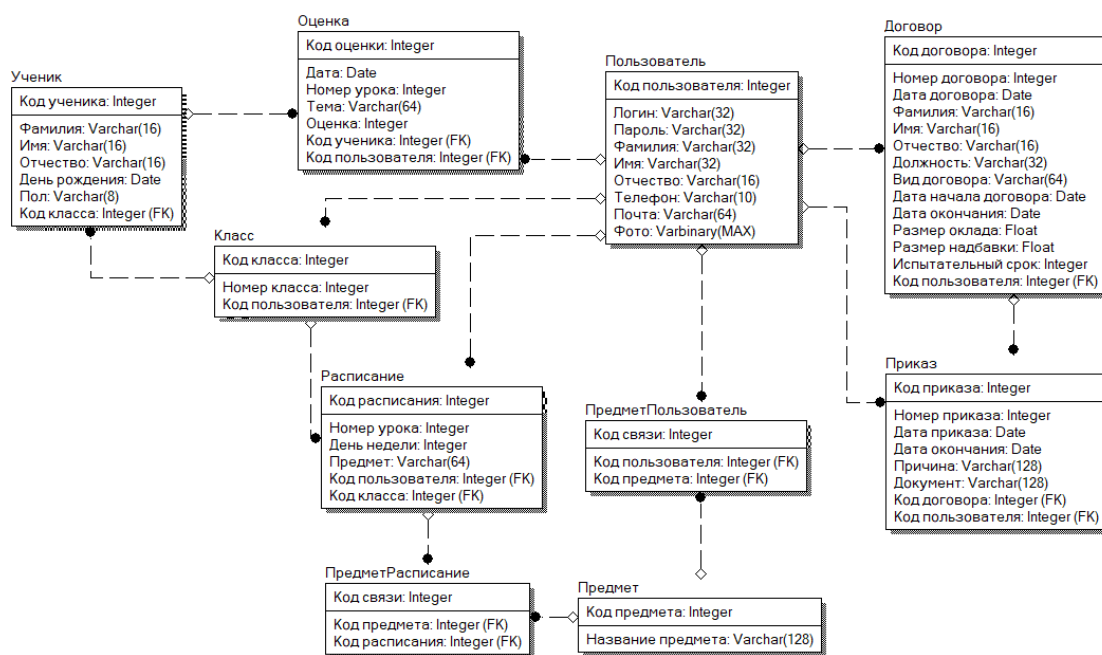


Рисунок 74 – Физическая модель базы данных

2.3 Функциональная схема проекта

Разрабатываемая автоматизированная подсистема предполагает наличие базовых функций отвечающие за основные задачи системы, а также слу-

жебных, для поддержки основных функций что повышает эффективность и стабильность всей подсистемы.

Для наглядного представления иерархии функциональных возможностей системы разработано дерево функций, которое отражено на рисунке 75. Данная визуализация позволяет четко проследить взаимосвязи между компонентами системы и упрощает анализ её архитектуры.

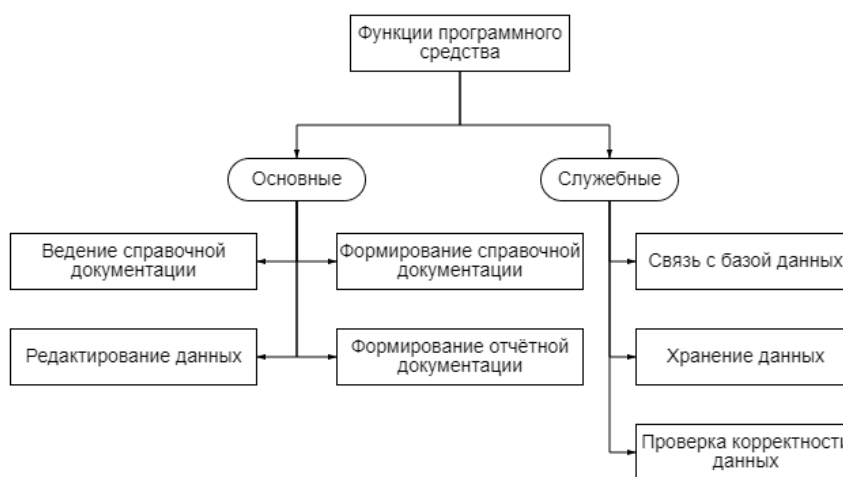


Рисунок 75 – Дерево функций

Анализ функциональных возможностей системы, их структуризация и проектирование интуитивного интерфейса взаимодействия пользователя с программой позволяют разработать детализированный сценарий диалога, который определяет ключевых участников процесса, логику каждого этапа и их взаимосвязанную последовательность.

Для наглядного представления процесса взаимодействия был разработан сценарий диалога пользователя первого уровня (учителя) с системой, который представлен на рисунке 76.



Рисунок 76 – Сценарии диалога для первого уровня доступа

На рисунке 77 и 78 показаны сценарии диалога для пользователей второго уровня (директор) и третьего уровня (администратор).



Рисунок 77 – Сценарии диалога для второго уровня доступа

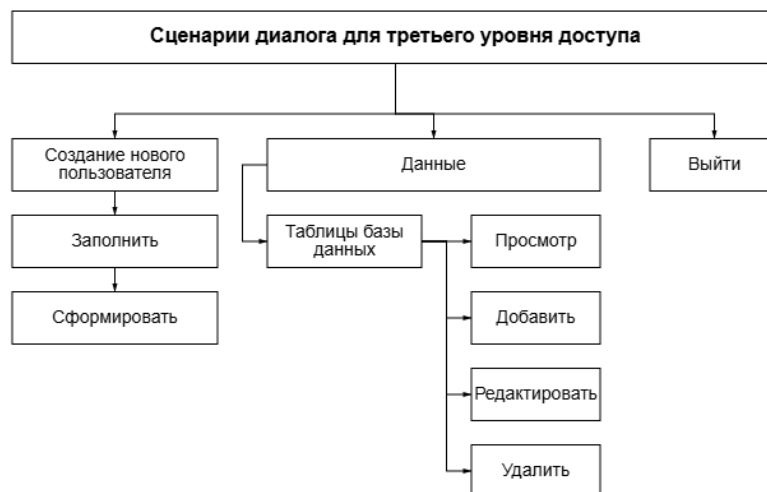


Рисунок 78 – Сценарии диалога для третьего уровня доступа

Данная визуализация помогает четко проследить логику работы интерфейса, обеспечивая удобство и эффективность пользовательского опыта.

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

3.1 Выбор средств разработки

3.1.1 Анализ систем управления базой данных

Для начала необходимо чёткое формулирование целей использования СУБД. Например, для создания локальной настольной базы данных, предназначенной для индивидуального или небольшого рабочего коллектива, идеальным выбором станет Microsoft Access. Эта платформа предлагает удобный интерфейс, простоту разработки и все необходимые инструменты для работы с данными в рамках ограниченного масштаба.

Ключевым критерием выбора становится способность СУБД поддерживать бесперебойную работу при одновременном подключении сотен пользователей, обрабатывающих сложные транзакционные запросы. Современные промышленные системы управления данными обеспечивают не только высокую пропускную способность, но и гарантированную отказоустойчивость, что критически важно для бизнес-критичных приложений. К таким СУБД класса Enterprise относятся SQL Server и Postgree. Анализ преимуществ и назначения СУБД представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Преимущества и назначения СУБД

Наименование	Преимущества	Назначение
Access	Интуитивно понятный интерфейс; дружелюбная среда разработки; мощный аналитический функционал;	Гибкий конструктор отчетов для формирования аналитических документов произвольной структуры
SQL Server	Надёжная защита информации; высокий функционал для обработки данных; оптимизированная архитектура.	Масштабируемое хранилище обеспечивающее надежное хранение и обработку экстремально больших объемов структурированной и неструктурированной информации.
Postgree	Проектирование специализированных объектов данных; эффективно управление сложными структурами данных.	Платформа обеспечивает универсальную поддержку широкого спектра цифровых решений – от веб-разработки до сложных аналитических систем.

Одним из ключевых аспектов анализа системы управления базами данных является оценка финансовых вложений, связанных с использованием программного обеспечения.

Система управления базами данных Microsoft Access представляет собой специализированное решение с особыми условиями лицензирования. В рамках образовательной экосистемы данный продукт доступен на безвозмездной основе.

PostgreSQL – это мощная СУБД с открытым исходным кодом, распространяемая свободно и без ограничений. Её ключевое преимущество — поддержка пользовательских типов данных, таких как IP-адреса, что делает её востребованной для сложных проектов. Однако разрабатываемая подсистема, будучи десктопным решением, не требует столь гибких возможностей, что позволяет рассмотреть более простые альтернативы.

SQL Server представляет собой сбалансированное решение, идеально соответствующее потребностям организаций различных масштабов. Его лицензионная политика создает благоприятные условия для малого и среднего бизнеса, устанавливая четкие границы применения - предприятиям с парком компьютеров до 250 единиц или годовым оборотом, не превышающим 80 миллионов рублей.

Особую ценность SQL Server приобретает при работе с конфиденциальной информацией. Система демонстрирует исключительную надежность при хранении и обработке персональных данных пользователей и учащихся, что соответствует строгим требованиям современного законодательства о защите данных. Ее архитектура оптимизирована для интенсивной работы с постоянно обновляемой информацией и регулярной генерацией отчетных документов.

Учитывая необходимость постоянного взаимодействия с конфиденциальной информацией и требовательность к производительности при форми-

ровании отчетов, SQL Server действительно представляет собой наиболее подходящий выбор среди доступных на рынке решений.

3.1.2 Анализ средств реализации диалоговых окон

В отличие от Access, SQL Server не обладает встроенным интерактивным интерфейсом с удобными отчётами. Чтобы раскрыть всю мощь этой СУБД, необходимо создать промежуточный слой – программную оболочку, которая обеспечит пользователю комфортное взаимодействие с базой данных. Это требует тщательного выбора среды разработки и языка программирования, оптимально подходящих под конкретные задачи.

Для небольших проектов отлично подойдут легковесные решения, такие как JetBrains Rider или Visual Studio Code, сочетающие простоту и функциональность. Если же речь идет о крупной и сложной системе, то Visual Studio станет надежным фундаментом, предоставляя все необходимые инструменты для эффективной работы с SQL Server.

Анализ преимуществ и недостатков сред разработки показан в таблице 22.

Таблица 22 – Преимущества и недостатки сред разработки

Наименование	Преимущества	Недостатки
Project Rider	Поддерживает интеграцию с MSBuild и XBuild, обеспечивает работу с CLI-проектами и позволяет легко настраивать отладку приложений под .NET и Mono.	Устаревшая архитектура продукта сопровождается программными ошибками. Лицензирование предусматривает исключительно коммерческое использование.
Visual Studio	Наиболее мощная IDE на рынке с широкой поддержкой языков программирования и экосистемой кастомизации через плагины и модификации.	Редактирование кода требует значительных вычислительных ресурсов, что может замедлять работу даже на производительных машинах. Низкая дружелюбность к новичкам
Visual Studio Code	Низкие системные требования позволяют начать работу сразу после установки. Является простым, но расширяемым редактором	Встроенный модуль Visual Studio, имеет урезанный набор функций. Кроме того, в текущей реализации наблюдаются дефекты сборки

Project Rider – будучи коммерческим продуктом не успевает за современными тенденциями разработки. В то время как Visual Studio и Visual Studio Code, постоянно обновляются, внося самые передовые технологии и методологии.

Главной особенностью Visual Studio и Visual Studio Code является их multilingual-природа, дающая разработчику свободу выбора идеального инструмента для воплощения идей. Для работы с C++ и C# Visual Studio раскрывает свой потенциал, включая Windows Form. Windows Form является мощным инструментом для создания красивых графических интерфейсов. В отличие от своего аналога Visual Studio Code, который, лишён возможности создавать оконные приложения. C++ уступает C# в количестве библиотек и современности подходов.

После тщательного анализа всех факторов, для разработки подсистемы был Visual Studio и язык C#. Это сочетание даёт не только эффективность, но и возможность расширения с использованием красивого интерфейса.

3.2 Реализация пользовательского интерфейса

Графическая подсистема представляет собой совокупность взаимосвязанных визуальных компонентов, обеспечивающих интерактивное взаимодействие пользователя с вычислительной системой. В отличие от стандартных решений, предлагаемых платформой, реализованный интерфейс включает специализированные элементы управления, созданные путём наследования от базового класса Control с последующим расширением его функциональности.

В GUI можно выделить три подхода в дизайне:

- классический (простой) – использует готовые решения платформы, предлагая проверенную временем функциональность без излишеств;

– истинно-графический (2D) – открывает простор для творчества с кастомными элементами и уникальными визуальными элементами, созданными благодаря сторонним библиотекам или собственным наработкам;

– иммерсивный (3D) – выводит взаимодействие на новый уровень через объемные пространства, создавая эффект погружения.

Разрабатываемый графический интерфейс пользователя реализован в соответствии с утверждённым диалоговым сценарием, где каждой интерактивной секции соответствует отдельная именованная форма. Архитектура интерфейса основана на кастомизированном двумерном подходе с использованием Windows Forms в среде .NET Framework.

На рисунке (Рис. 79) видно, как созданный компонент на C# преобразует стандартное поле ввода, добавляя ему информативности и современного дизайна.

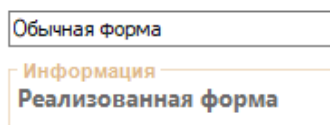


Рисунок 79 – Сравнение полей ввода

Помимо полей ввода были созданы остальные элементы пользовательского интерфейса, включая интуитивно понятные кнопки, удобные инструменты выбора дат, динамические списки, интерактивные формы, наглядные полосы прогресса и многие другие компоненты, обеспечивающие комфортное взаимодействие с подсистемой.

Начальная точка работы с системой – окно авторизации (рис. 80) выполнено в лаконичном стиле, сочетающем минималистичный дизайн с интуитивно понятными элементами управления. Четкая структура и продуманная композиция создают благоприятное первое впечатление от работы с программным комплексом.

Центральным элементом системы стало главное рабочее окно (рис. 81), где особое внимание уделено балансу между многофункциональностью и простотой восприятия. Организация рабочего пространства позволяет пользователю эффективно решать профессиональные задачи без избыточной когнитивной нагрузки.

Дополнительные интерфейсные модули (рис. 82) разработаны как органичное продолжение основной концепции. Формы ввода и вывода данных демонстрируют единый стилистический подход, обеспечивая при этом максимальное удобство при работе с информационными потоками. Логичная группировка элементов управления и продуманная навигация между разделами значительно сокращают время на освоение системы.

Рисунок 80 – Макет формы авторизации

На макете представлены 5 разработанных элемента, такие как «Окно», «Круглые изображения», «Поля ввода», «Переключатели» и «Кнопки». Все элементы расположены по центру и в логическом порядке заполнения. Каждый элемент окрашен в единую цветовую гамму, что добавляет макету целостности.

«Поле ввода», «Переключатели» и «Кнопки» обладают собственной анимацией. Так, например, поле ввода при вводе данных перемещает текст подсказку в верхнюю часть, переключатель плавно переходит из одного положения в другое, а кнопка подсвечивается, в случае если взаимодействие с ней возможно.

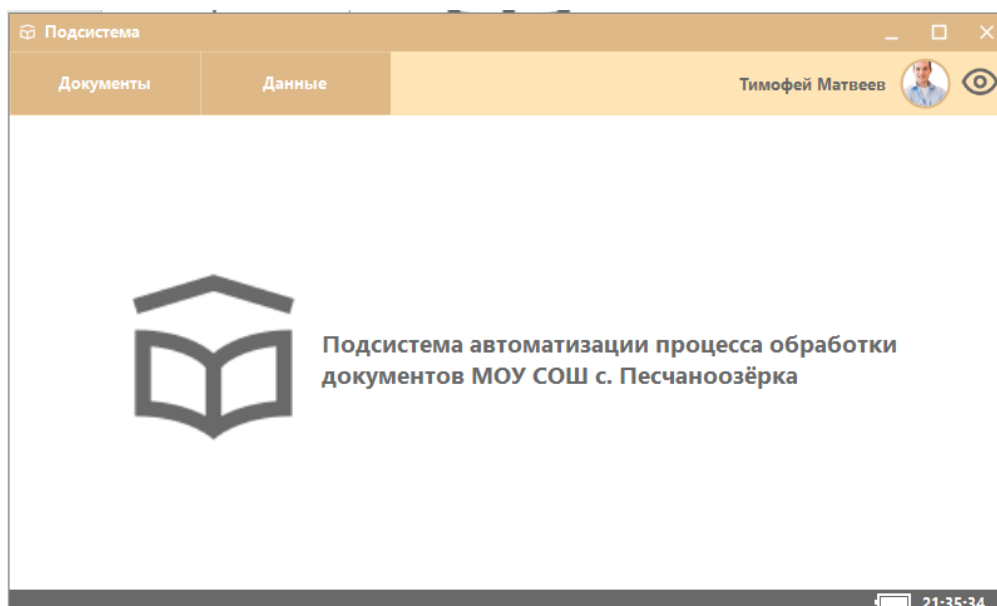


Рисунок 81 – Макет главной формы

На данном макете приведено использование «Круглых изображений» в качестве кнопки профиля пользователя, а «Кнопки» в виде меню. Ещё одним элементом является «Уровень заряда батареи» и «часы». Данные элементы могут скрываться и используются в случае, если пользователь не использует панель задач.

Рисунок 82 – Макет дочерней формы

Макет, изображённый на рисунке 82, содержит дополнительные элементы. «Выпадающий список», позволяющий выводить данные для выбора в компактном виде, «Выбор даты» стилизованный под общий дизайн, и «Полоса прогресса» с отображением условных единиц.

Разработанный GUI содержит все современные тенденции дизайна и содержит все необходимые объекты для работы. Помимо этого, каждый элемент обладает свойствами корректировки цвета, что позволяет в случае необходимости, полностью изменить шрифт и цвет.

3.3 Описание готового пользовательского интерфейса

3.3.1 Пользовательский интерфейс первого уровня доступа

Впервые запустив программное средство перед пользователем, появится окно авторизации в подсистеме. Для того чтобы произвести вход необходимо ввести соответствующий логин и пароль (рис. 83).

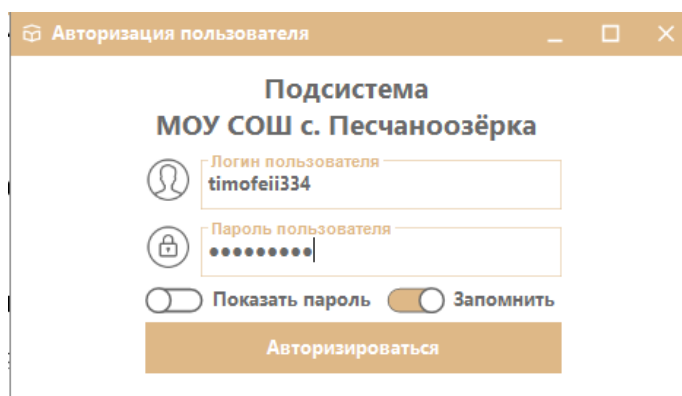


Рисунок 83 – Окно авторизации

Помимо авторизации окно обладает следующими функциями:

- *показать пароль*. В случае если пользователю сложно ввести пароль «вслепую», можно полностью отобразить пароль;
- *запомнить*. При включенном переключателе последующие попытки входа будут пропускать этап авторизации.

В случае неверного ввода данных, вход не будет выполнен. В данном исходе пользователю будет показано информационное окно об отказе выполнения действия (рис. 84).

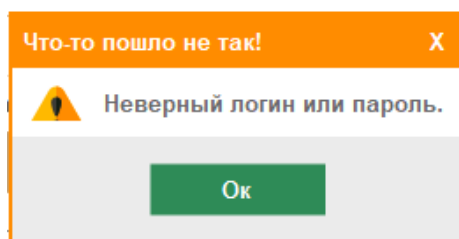


Рисунок 84 – Неверно введенные данные при авторизации

Введя всё верно пользователь считается авторизованным. Открывшееся новое окно даёт доступ к следующим возможностям:

- аккаунту, с частичной возможностью его изменения;
- данным и их полному изменению;
- документам и их формированию;
- выходу из программы.

Окно главной формы изображено на рисунке 85.

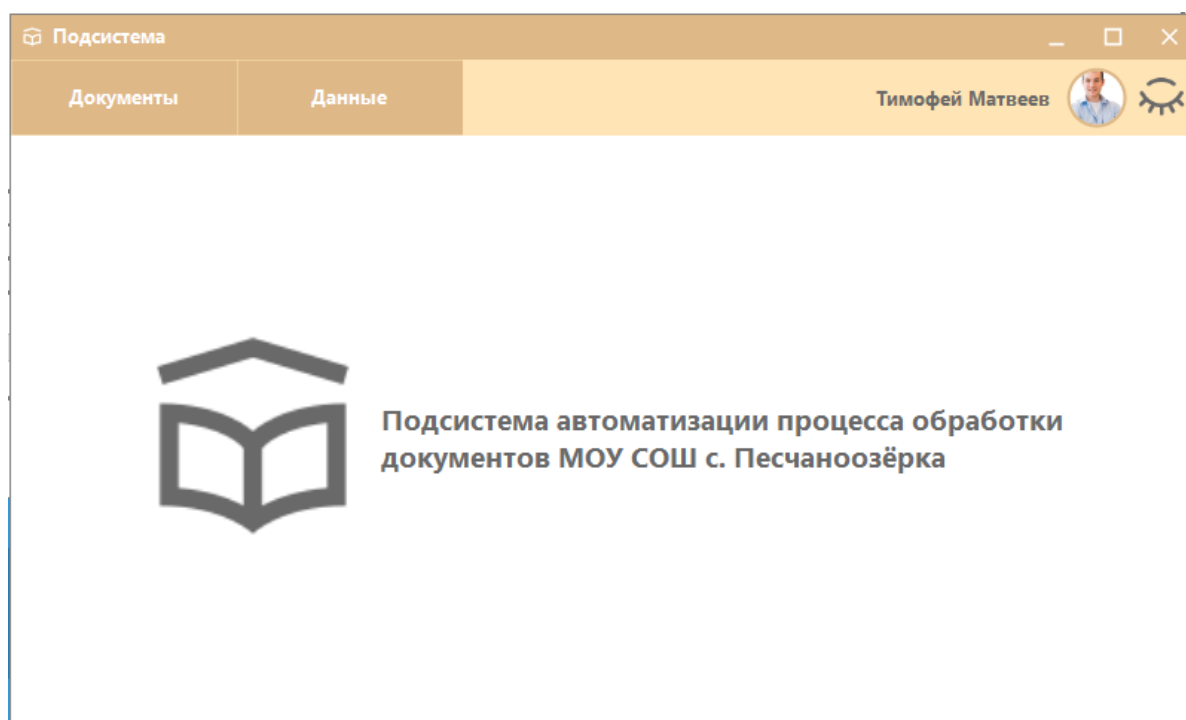


Рисунок 85 – Главная форма

Нажав на круглый портрет пользователя (профиль), открывается новое дочернее окно с информацией авторизованного пользователя (рис. 86).

Подсистема

Документы Данные

Тимофей Матвеев

Фамилия
Матвеев

Имя
Тимофей

Отчество
Дмитриевич

Преподаваемый предмет
Физика

Номер телефона
+7 (422) 343 23-44

Email адрес
levegor@mail.ru

Редактировать профиль

Выйти из аккаунта

Рисунок 86 – Аккаунт пользователя

Разработанная форма взаимодействия предоставляет пользователю ряд возможностей для эффективной работы с системой. Интуитивно понятная навигация реализована через систему визуальных элементов, позволяющих быстро ориентироваться в функционале приложения.

Центральным элементом управления является иконка домашней страницы, обеспечивающая мгновенный возврат к основному рабочему пространству. Этот элемент дизайна расположен в зоне быстрого доступа, что соответствует принципам эргономики интерфейсов.

Система предусматривает разветвленную структуру доступа к информации:

- работа с документами и их редактирование
- управление персональными настройками

– безопасное завершение сеанса работы

Пользователь может обновлять контактные данные и визуальные идентификаторы профиля. Эти функции интегрированы в личный аккаунт пользователя.

Навигационная панель в верхней части интерфейса организована по принципу вложенности. Разделы «Документы» и «Данные» содержат дополнительные категории, которые активируются при выборе соответствующей вкладки. Такая организация контента позволяет эффективно структурировать информацию без перегрузки интерфейса визуальное представление показано на рисунке 87.

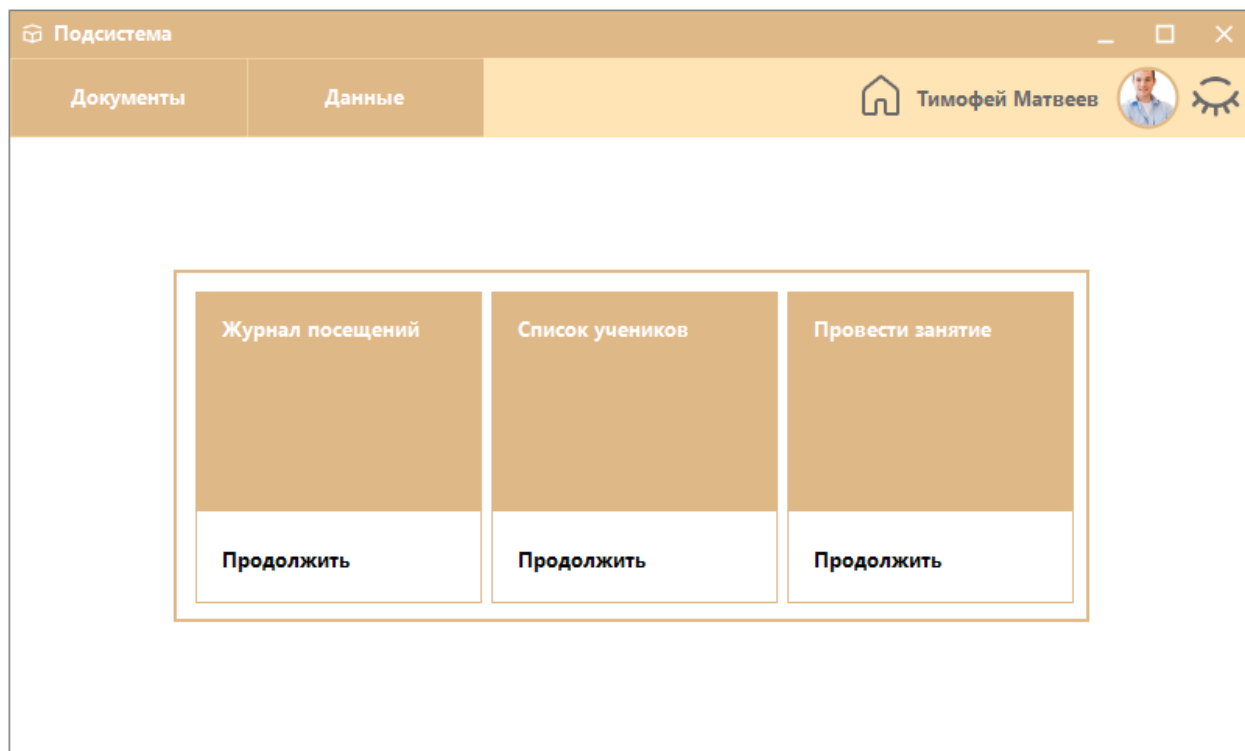


Рисунок 87 – Открытие вкладки «Данные»

В открывшемся окне можно увидеть 3 подпункта «Данных»:

– «Журнал помещений» – содержит все оценки класса, где пользователь является преподаваемым учителем (рис. 88);

– «Список учеников» – список учеников, где пользователь является классным руководителем, с возможностью редактирования данных учеников (рис. 89);

– «Провести занятие» – добавляет занятие по выбранной группе и времени на сегодняшний день, с возможностью проставки оценки и ввода темы занятия (рис. 90).

Рисунок 88 – Форма «Журнал помещений»

Подсистема

Документы Данные

Тимофей Матвеев

Двойнева Елена

Фамилия: Двойнева

Имя: Елена

Отчество: Валентиновна

День рождения: 16.05.2012

Пол: Женский

Вернуться обратно Редактировать данные

Рисунок 89 – Форма «Список учеников»

Подсистема

Документы Данные

Тимофей Матвеев

8:00; 8 класс; Физика

Тема урока
RC цепи

Гачегов Емельян	4
Махнёва Катерина	2
Чапаев Егор	н

Провести урок

Рисунок 90 – Форма «Провести занятие»

Так же при открытии вкладки «Документы» появляется возможность выбора интересующих документов для их дальнейшего формирования

- все оценки учеников за выбранный день (рис. 91);
- полная успеваемость ученика (рис. 92).

Подсистема

Документы Данные

Тимофей Матвеев

16 мая 2025 г. Преобразовать в документ 0

Список учеников	Первый урок (Общ-ие)	Второй урок (Физ. культура)	Третий урок (Русский язык)	Четвёртый урок (Математика)	Пятый урок (Физика)	Шестой урок	Седьмой урок	Восьмой урок
Варфоломеева Надежда		5			4			
Двойнева Елена		4						
Жикин Ефим			3		5			
Меликов Яков					3			
Умберг Юлиан					н			

Рисунок 91 – Форма всех оценок учеников за выбранный день

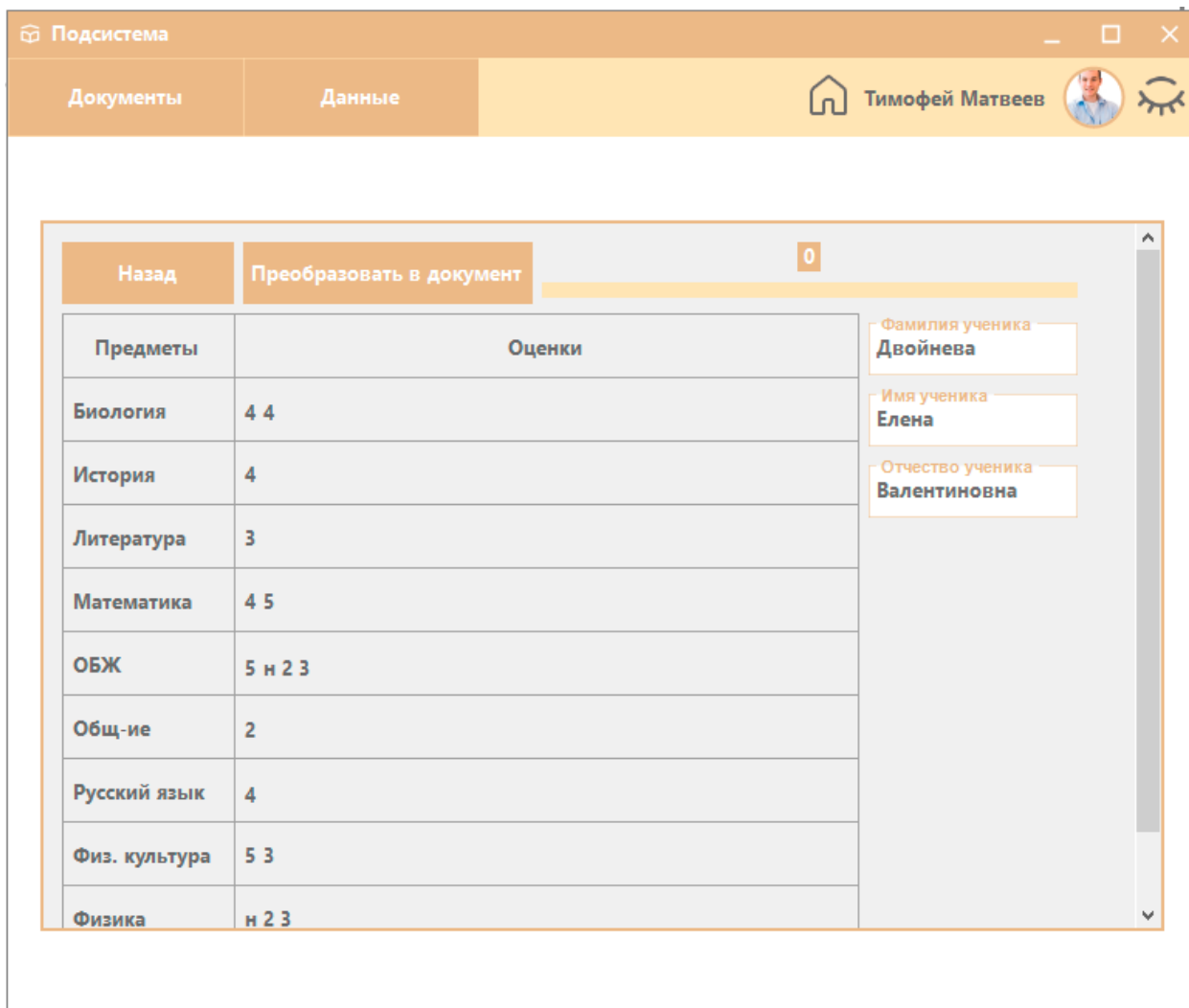


Рисунок 92 – Форма полной успеваемости ученика

Выбрав ребёнка и нажав на кнопку «Оценки» открывается возможность преобразования выведенных данных в документ, с предварительным просмотром оценок. Нажав на «Преобразовать в документ» и выбрав место сохранения на компьютере полоска прогресса будет двигаться, показывая прогресс создания документа. Результат работы показан на рисунке 93.

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
с. ПЕСЧАНООЗЁРКА ИМЕНИ ЕВГЕНИЯ БАЙЛОВА»
(МОУ СОШ с. Песчаноозёрка)**

ОТЧЁТ

УЧЕНИК(-ЦА) ДВОЙНЕВА ЕЛЕНА ВАЛЕНТИНОВНА
КЛАССНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ МАТВЕЕВ ТИМОФЕЙ ДМИТРИЕВИЧ

Предметы	Оценки
Биология	4 4
История	4
Литература	3
Математика	4 5
ОБЖ	5 н 2 3
Общ-ие	2
Русский язык	4
Физ. культура	5 3
Физика	н 2 3
Химия	5 4 2

Рисунок 93 – Документ о полной успеваемости ученика

В результате работы, на выходе получаем документ согласно форме организации, со всеми ранее выбранными и введенными данными. Документ сохраняется в следующем формате «Отчёт по + ФИО ученика».

3.3.2 Пользовательский интерфейс второго уровня доступа

Структура пользовательского интерфейса второго уровня сохраняет преемственность с базовым интерфейсом системы, одновременно предлагая расширенный набор административных возможностей. Как и в основном интерфейсе, здесь реализованы стандартные элементы управления и формы ввода данных, однако функциональность значительно дополнена за счет инструментов управления пользовательскими учетными записями и кадрового документооборота.

Основное отличие заключается в предоставлении дополнительных полномочий по управлению данными других пользователей системы и созданию новых учетных записей. Особое внимание уделено процессу оформ-

ления кадровой документации – интерфейс формирования трудовых договоров, визуализированный на рисунке 94.

Подсистема

Документы Данные

Серафима Чечёткина

Договор 3-т от 17 мая 2025 г. о принятии на работу сотрудника

Фамилия Зайкова Имя Алина Отчество Максимовна

На должность Учитель с характером работы

Основная работа по бессрочному трудовому договору

На период с 19 мая 2025 г.

С тарифной ставкой 26043 и надбавкой 84356

С испытательным сроком 1 месяц

Открыть приказ после генерации

Создать приказ

0

Рисунок 94 – Окно заполнения трудового договора

После заполнения соответствующих полей и выбора необходимого параметра открытия файла, появляется возможность создания договора согласно форме Т-1. Сформированный трудовой договор показан в приложении В.

3.3.2 Пользовательский интерфейс третьего уровня доступа

Третий уровень доступа в системе открывает возможность полного редактирования всех данных без прямого взаимодействия с базой данных (рис. 95).

Подсистема

Данные

Никифор Ясеновский

	Код ученика	Фамилия	Имя	Отчество	День рождения	Пол	Код класса
▶	0	Жикин	Ефим	Давидович	10.11.2012	Мужской	0
	1	Меликов	Яков	Иванович	20.07.2011	Мужской	0
	2	Двойнева	Елена	Валентиновна	16.05.2012	Женский	0
	3	Умберг	Юлиан	Семенович	03.10.2012	Мужской	0
	4	Варфоломеева	Надежда	Кирилловна	28.02.2013	Женский	0
	5	Гачегов	Емельян	Вячеславович	01.10.2010	Мужской	1
	6	Чапаев	Егор	Маркович	20.12.2009	Мужской	1
	7	Махнёва	Катерина	Прокопьевна	08.12.2009	Женский	1
	8	Евлентьева	Ольга	Денисовна	14.02.2017	Женский	2
	9	Сагадеев	Лев	Акимович	10.05.2017	МУжской	2
	10	Травкина	Зоя	Якововна	26.09.2017	Женский	2
*							

Вернуть значения
Сохранить

Рисунок 95 – Окно редактирования таблиц базы данных

Администратор может вносить изменения в любую запись в базе данных, однако в случае если введенные данные были некорректны, то существует возможность вернуть данным первоначальные значения.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

4.1.1 Требования к ПЭВМ

В условиях цифровизации учебного процесса крайне важно, чтобы компьютерная техника, используемая в школах, не только способствовала эффективному обучению, но и гарантировала полную безопасность педагогического состава. Для этого ПЭВМ должны строго соответствовать установленным нормативам, обеспечивающим комфорт, экологичность и защиту от потенциальных рисков. Основные требования к ПЭВМ с точки зрения безопасности в школе:

- *эргономика*: Мониторы должны быть установлены с учетом антропометрических особенностей пользователей. Оптимальная высота и угол наклона экрана предотвращают перенапряжение зрительного аппарата и мышц шейно-плечевого отдела. Клавиатура и мышь обязаны обладать продуманной конструкцией, обеспечивающей естественное положение рук и минимизирующей риск развития туннельного синдрома;

- *защита от излучений*: Все компоненты ПЭВМ обязаны соответствовать санитарно-гигиеническим нормативам по уровню электромагнитных излучений. Современные мониторы должны иметь сертификаты, подтверждающие их соответствие международным стандартам, что гарантирует защиту пользователей от вредного воздействия.;

- *безопасное электропитание*: Система энергоснабжения компьютеров должна включать, качественное заземление, исключающее утечку тока, защиту от перепадов напряжения и коротких замыканий и использование стабилизаторов и сетевых фильтров для предотвращения возгорания и поражения электротоком.

4.1.2 Требования к помещению

Специально спроектированное пространство для работы с компьютерной техникой создает идеальный баланс между функциональностью и комфортом. Интеллектуальная система освещения включает регулируемые светопропускающие конструкции, которые позволяют тонко настраивать интенсивность естественного света, создавая оптимальные условия для визуальной работы и предотвращая появление отражений на экранах.

Безопасность пользователей обеспечивается комплексной системой электропитания с продуманной схемой защитного заземления. Такое решение не только исключает потенциальные риски поражения электрическим током, но и создает стабильные условия для работы чувствительной электронной аппаратуры.

Пространственная организация кабинета превышает стандартные нормативы, отводя для каждого рабочего места 5 квадратных метров полезной площади. Это расширенное пространство позволяет комфортно разместить все необходимое оборудование, сохраняя при этом свободу движений и соблюдая принципы эргономики.

Регулярные процедуры очистки поверхностей и систематическое обновление воздушной среды обеспечивают свежесть и чистоту в помещении на протяжении всего рабочего дня.

4.1.3 Требования к рабочему месту

Организация рабочего пространства продумана до мельчайших деталей, чтобы обеспечить максимальный комфорт, продуктивность и заботу о здоровье пользователя:

– *Рабочий стол.* Габариты стола ($0,73 \times 1,4 \times 0,9$ м) создают просторную поверхность для комфортной работы. Зона ног высотой 0,65 м, шириной 0,6, а также глубиной 0,55 м;

– *Кресло*. Сиденье с закругленным краем, имеющее регулировку высоты от 0,45 м до 0,55 м, а также углами наклона вперед до 12 градусов и назад до 5;

– *Эргономика*. Установлен на расстоянии 0,7 м для сохранения зрения, а клавиатура расположена в 0,15 м от края стола для правильного положения рук.

4.1.4 Режим труда и отдыха при работе с компьютером

Современная профессиональная деятельность с использованием компьютерной техники может быть систематизирована в три основные категории:

- группа А (аналитико-информационная деятельность);
- группа Б (операционно-вводная деятельность);
- группа В (креативно-диалоговая деятельность).

В реальных рабочих условиях специалисты обычно комбинируют различные виды деятельности. Критерием отнесения к конкретной группе служит преобладающий (более 50 % рабочего времени) тип выполняемых операций. Однако на практике чаще наблюдается примерное равномерное распределение времени между всеми тремя видами деятельности (по 33 % на каждый).

Виды категорий тяжести и напряженности работы представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Категории тяжести и напряженности работы

Группа	Категории тяжести и напряженности работы		
	I	II	III
А (по числу считываемых знаков за смену)	До 20 тысяч	До 40 тысяч	До 60 тысяч
Б (по числу считываемых или вводимых знаков за смену)	До 15 тысяч	До 30 тысяч	До 40 тысяч
В (по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ)	До 2 часов	До 4 часов	До 6 часов

С помощью таблицы 23 можно сказать, что сотрудники относятся ко второй категории тяжести и напряженности работы.

В соответствии с современными требованиями к организации труда руководящего состава образовательных организаций, для директора школы устанавливается следующий регламентированный режим работы, составляющий 8 часов.

– 1 категория сложности (наименее интенсивные). Первый перерыв через 2 часа после начала рабочего дня (15 минут), второй перерыв через 2 часа после обеденного перерыва (15 минут);

– 2 категория сложности (средняя интенсивность). Первый перерыв через 2 часа после начала смены (15 минут), второй перерыв через 1,5-2 часа после обеда (15 минут);

– 3 категории сложности (наиболее интенсивные, к которым относится труд директора). Первый перерыв через 1,5-2 часа от начала смены (20 минут), второй перерыв через 1,5-2 часа после обеденного перерыва (20 минут).

4.1.5 Аварийные ситуации

В ходе рабочего процесса могут возникнуть непредвиденные обстоятельства, связанные с техническими неполадками или угрозой здоровью персонала. К числу потенциально опасных ситуаций относятся нарушения целостности электропроводки, сбои в системе заземления, поломки электрооборудования или повреждения инженерных сетей. Каждый подобный случай требует незамедлительного реагирования и строгого соблюдения мер безопасности.

При первых признаках возникновения чрезвычайной ситуации первоочередной задачей становится обеспечение защиты жизни и здоровья всех присутствующих. Независимо от характера происшествия, необходимо немедленно остановить рабочий процесс и оценить масштабы возникшей угрозы. Особое внимание следует уделить состоянию сотрудников – при наличии

пострадавших важно оперативно организовать оказание первой медицинской помощи.

В ситуациях, связанных с риском поражения электрическим током, первоочередной мерой становится полное отключение электропитания. Одновременно с этим необходимо обеспечить беспрепятственную эвакуацию через специальные аварийные выходы, уделяя особое внимание безопасности детей и персонала. Все принятые меры должны быть незамедлительно доведены до сведения ответственного руководителя и дежурного оперативного персонала.

Персонал, оказавшийся в непосредственной близости от места происшествия, несет особую ответственность за оперативность реагирования. В случае поражения электрическим током действия должны быть особенно быстрыми и точными - после обесточивания оборудования необходимо немедленно освободить пострадавшего от воздействия тока и приступить к оказанию помощи, параллельно организовав вызов профессиональных медиков.

4.2 Экологичность

Современные персональные электронно-вычислительные машины представляют собой сложные технологические устройства, компоненты которых содержат целый ряд опасных веществ. Токсичные элементы в составе компьютерного оборудования требуют особого подхода к их утилизации, так как могут нанести непоправимый вред хрупкой экосистеме и здоровью человека.

В образовательных учреждениях вопросы экологической безопасности регламентируются Федеральным законом №89 «Об отходах производства и потребления», который устанавливает строгие правила обращения с технологическими отходами. Этот важный документ, регулярно обновляемый и дополняемый, служит надежным ориентиром в организации экологически ответственного процесса утилизации.

Особое внимание уделяется переработке макулатуры, которая осуществляется через специализированные организации. В селе Песчаноозёрка этими вопросами профессионально занимается компания ООО «Феррумтрейд». Важно понимать, что самостоятельное уничтожение бумажных отходов путем сжигания или захоронения категорически запрещено и может повлечь серьезные экологические последствия.

Правильная утилизация компьютерной техники, содержащей токсичные материалы и драгоценные металлы, требует профессионального подхода. В Благовещенске этим занимается ООО «ADOMU» – предприятие, оснащенное специальным оборудованием и обладающее необходимыми разрешениями для безопасной переработки электронных отходов.

Особую опасность представляют ртутьсодержащие осветительные приборы, относящиеся к отходам первого класса опасности. Их неправильная утилизация может привести к серьезным последствиям для здоровья, поражая жизненно важные органы человека. Для решения этой проблемы также можно обратиться к услугам ООО «Феррумтрейд».

Следует помнить, что каждая единица офисной и компьютерной техники содержит не только полезные ископаемые, но и опасные соединения, способные при неправильной утилизации загрязнять почву, воду и атмосферу. Ответственный подход к хранению и транспортировке отработанного оборудования является важной частью экологической политики образовательного учреждения.

4.3 Чрезвычайные ситуации

В современных образовательных учреждениях особое внимание уделяется вопросам пожарной безопасности, особенно в технических помещениях с электрооборудованием. Наибольшую потенциальную угрозу представляет возможность возгорания, связанная с работой электросети напряжением 220 вольт, которая питает все приборы и осветительные системы.

Короткое замыкание или нарушение правил эксплуатации оборудования могут привести к опасной ситуации, угрожающей как персоналу, так и материальным ценностям.

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций в учреждении реализуется комплексный подход к пожарной профилактике, включающий несколько взаимосвязанных направлений. Организационная работа предполагает регулярное обучение сотрудников нормам безопасности, проведение противопожарных инструктажей и наглядную агитацию с помощью информационных стендов и планов эвакуации.

Обеспечение бесперебойной работы технологического оборудования требует реализации комплексного подхода к организации эксплуатационных процессов. Центральное место в данной системе занимают мероприятия по поддержанию работоспособности технических средств, включающие регулярный мониторинг состояния критически важных узлов и агрегатов. Соблюдение нормативных предписаний в данной сфере является обязательным условием для ввода объектов в эксплуатацию и последующего безопасного функционирования.

При возникновении чрезвычайной ситуации, связанной с возгоранием, стратегически важным становится грамотный подбор методов и средств ликвидации очагов пламени. Особую сложность представляют случаи возгорания электроустановок, где применение стандартных водных растворов не только неэффективно, но и потенциально опасно из-за риска поражения электрическим током и возможного усугубления ситуации.

Для оперативного реагирования на подобные инциденты разработана специальная система оснащения помещений:

- в доступных местах каждого этажа установлены специализированные пожарные шкафы;

– в зонах с повышенной пожарной нагрузкой размещены дополнительные комплекты противопожарного инвентаря.

Особое внимание уделено наличию специализированных огнетушащих составов

При тушении электрооборудования приоритет отдается современным средствам пожаротушения, включающим:

- углекислотные огнетушители, обеспечивающие быстрое охлаждение и изоляцию очага возгорания;
- порошковые системы, создающие защитный слой и препятствующие доступу кислорода;
- традиционные сыпучие материалы (песок) для локального воздействия.

Такая многоуровневая система противопожарной защиты позволяет оперативно реагировать на различные типы возгораний, минимизируя потенциальный ущерб и обеспечивая безопасность персонала.

Важнейшим элементом системы безопасности является четко организованная эвакуация, которая должна проводиться параллельно с мероприятиями по тушению пожара. В образовательном учреждении создана многоуровневая система защиты, включающая автоматические средства обнаружения возгораний и специально оборудованные эвакуационные пути. Все эти меры направлены на максимальное снижение рисков, оперативное реагирование в чрезвычайной ситуации и, главное, на сохранение жизни и здоровья всех участников образовательного процесса.

4.4 Комплексы физических упражнений для сохранения и укрепления индивидуального здоровья и обеспечения полноценной профессиональной деятельности

Рекомендуется использовать установленные перерывы и микропаузы для выполнения упражнений и гимнастики для глаз, снять усталость с плечевого пояса и рук, а также для улучшения кровообращения в мозге. Следует менять комплексы упражнений через 2-3 недели.

4.4.1 Комплексы упражнений для глаз

Согласно СанПиН 2.2.2.542-96 «гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана, при ритмичном дыхании, с максимальной амплитудой движения глаз.

Комплекс № 1:

- массаж лицевых точек: легкими круговыми движениями пальцев массируйте точки возле внешних уголков глаза, буквы "V" под бровями и точку между бровями.
- разминание глаз: медленно вертите глазами в разные стороны, делая круговые движения. Повторите 10 раз в каждую сторону.
- моргание: быстро моргайте в течение 30 секунд.
- фокусировка: смотрите на ближний объект, затем на дальний, повторяйте 10 раз.

Комплекс № 2:

- «восьмёрка»: медленно рисуйте в воздухе большие восьмерки глазами, делая плавные движения.
- растяжка мышц глаз: слегка надавливайте пальцами на верхние и нижние веки и попеременно открывайте и закрывайте глаза.

- работа с периферийным зрением: поочередно смотрите на ближний и дальний объект, не поворачивая голову.

- массаж век: легкими похлопываниями массируйте верхние и нижние веки, помогая мышцам расслабиться.

4.4.2 Комплексы упражнений физкультурных минуток

Физкультминутка помогает уменьшить местное усталость. Физкультминутки разнообразны и созданы для оказания целенаправленного воздействия на определенную группу мышц или систему организма в зависимости от самочувствия и ощущения усталости.

Физкультминутка общего воздействия может использоваться, если невозможно выполнить физкультурную паузу по каким-либо причинам. Существуют определенные виды физкультминуток.

1 комплекс общего воздействия:

- исходное положение – основная стойка 1 - 2 - дугами внутрь два круга руками в лицевой плоскости. 3 - 4 - то же, но круги наружу. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

- исходное положение – стойка ноги врозь, правую руку вперед, левую на пояс. 1-3 – круг правой рукой вниз в боковой плоскости с поворотом туловища направо. 4 – заканчивая круг, правую руку на пояс, левую вперед. То же в другую сторону. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

- исходное положение – основная стойка 1 – с шагом вправо руки в стороны. 2 – два пружинящих наклона вправо. Руки на пояс. 4 – исходное положение 1-4 – то же влево. Повторить 4-6 раз в каждую сторону. Темп средний.

2 комплекс общего воздействия:

- исходное положение – руки в стороны. 1-4 – восьмеркообразные движения руками. 5-8 – то же, но в другую сторону. Руки не напрягать. Повторить 4-6 раз. Темп медленный. Дыхание произвольное.

– исходное положение – стойка ноги врозь, руки на поясе. 1-3 – три пружинящих движения тазом вправо, сохраняя и. п. плечевого пояса. 4 – исходное положение. Повторить 4-6 раз в каждую сторону. Темп средний. Дыхание не задерживать.

– исходное положение – основная стойка 1 – руки в стороны, туловище и голову повернуть налево. 2 – руки вверх. 3 – руки за голову. 4 – исходное положение. Повторить 4 - 6 раз в каждую сторону. Темп медленный.

Для улучшения кровообращения в мозге, выполняются наклоны и повороты головы, которые оказывают давление на шейные артерии, улучшая их гибкость; раздражение вестибулярного аппарата вызывает расширение сосудов головного мозга. Эти действия способствуют увеличению кровотока в мозге, повышают его активность и облегчают умственную деятельность.

1 комплекс для улучшения мозгового кровообращения:

– исходное положение – стоя или сидя, руки на поясе. 1 – махом левую руку занести через правое плечо, голову повернуть налево. 2 – исходное положение 3-4 – то же правой рукой. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.

– исходное положение – основная стойка Хлопок в ладоши за спиной, руки поднять назад возможно выше. 2 – движение рук через стороны, хлопок в ладоши впереди на уровне головы. Повторить 4-6 раз. Темп быстрый.

– исходное положение – сидя на стуле. 1 – голову наклонить вправо. 2 исходное положение. 3 – голову наклонить влево. 4 – исходное положение. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

2 комплекс для улучшения мозгового кровообращения:

– исходное положение - стоя или сидя. 1 – руки к плечам, кисти в кулаки, голову наклонить назад. 2 – повернуть руки локтями кверху, голову наклонить вперед. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

– исходное положение – стоя или сидя, руки в стороны. 1-3 – три рывка согнутыми руками внутрь: правой перед телом, левой за телом. 4 – исходное положение 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 4-6 раз. Темп быстрый.

– исходное положение – сидя. 1 – голову наклонить вправо. 2 – исходное положение. 3 – голову наклонить влево. 4 – исходное положение 5 – голову повернуть направо. 6 – исходное положение. 7 – голову повернуть налево. 8 – исходное положение. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.

Для уменьшения усталости и напряжения в плечах и руках эффективны динамические упражнения, включающие чередование напряжения и расслабления различных мышечных групп плечевого пояса и рук, что способствует улучшению кровообращения и снижению нагрузки.

1 комплекс для снятия утомления с плечевого пояса и рук:

– исходное положение – стойка ноги врозь, руки в стороны, ладони кверху, 1 – дугой кверху расслабленно правую руку влево с хлопками в ладони, одновременно туловище повернуть налево. 2 – исходное положение. 3-4 – то же в другую сторону. Руки не напрягать. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

– исходное положение – основная стойка. 1 – руки вперед, ладони книзу. 2-4 зигзагообразными движениями руки в стороны. 5 6 – руки вперед. 7-8 – руки расслабленно вниз. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

– исходное положение – основана стойка. 1 – руки свободно махом в стороны, слегка прогнуться. 2 – расслабляя мышцы плечевого пояса, «уронить» руки и приподнять их скрестно перед грудью. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

2 комплекс для снятия утомления с плечевого пояса и рук:

– исходное положение – основная стойка. 1 – дугами внутрь, руки вверх - в стороны, прогнуться, голову назад. 2 – руки за голову, голову

наклонить вперед. 3 – «уронить» руки. 4 – исходное положение. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

– исходное положение – руки к плечам, кисти в кулаках. 1-2 – напряженно повернуть руки предплечьями и выпрямить их в стороны, кисти тыльной стороной вперед. 3 – руки расслабленно вниз. 4 – исходное положение. Повторить 6-8 раз, затем расслабленно вниз и встряхнуть кистями. Темп средний.

– исходное положение – основная стойка. 1 – правую руку вперед, левую вверх. 2 – поменять положение рук. Повторить 3-4 раз, затем расслабленно опустить вниз и потрясти кистями, голову наклонить вперед. Темп средний.

Физические упражнения, направленные на мышцы ног, живота и спины, улучшают кровообращение в этих областях и помогают предотвратить застой в крови и лимфе, а также отечность ног.

1 комплекс для снятия утомления с туловища и ног:

– исходное положение – руки скрестно перед грудью. 1 – взмах правой ногой в сторону, руки дугами книзу, в стороны. 2 – исходное положение. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

– исходное положение – стойка ноги врозь пошире, руки вверх – в стороны. 1 – полуприсед на правой, левую ногу повернуть коленом внутрь, руки на пояс. 2 – исходное положение. 3-4 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

– исходное положение – выпад левой вперед. 1 – мах руками направо с поворотом туловища направо. 2 – мах руками налево с поворотом туловища налево. Упражнения выполнять размашисто расслабленными руками. То же с выпадом правой. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

2 комплекс для снятия утомления с туловища и ног:

– исходное положение – стойка ноги врозь, руки вправо. 1 – полуприседа и наклоняясь, руки махом вниз. Разгибая правую ногу, выпрямляя туловище и передавая тяжесть тела на левую ногу, мах руками влево. 2 – то же в другую сторону. Упражнения выполнять слитно. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

– исходное положение - руки в стороны. 1-2 – присед, колени вместе, руки за спину. 3 – выпрямляя ноги, наклон вперед, руками коснуться пола. 4 – исходное положение. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

– исходное положение – стойка ноги врозь, руки за голову. 1 – резко повернуть таз направо. 2 – резко повернуть таз налево. Во время поворотов плечевой пояс оставить неподвижным. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

4.4.3 Комплексы упражнений физкультурных пауз

Физкультурная пауза – повышает двигательную активность, стимулирует деятельность нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем, снимает общее утомление, повышает умственную работоспособность.

Физкультурная пауза состоит из ряда различных упражнений:

– Ходьба на месте 20-30 секунд. Темп средний.

– исходное положение – основная стойка. Правой рукой дугой внутрь. 2 – то же левой и руки вверх, встать на носки. 3-4 – руки дугами в стороны. Исходное положение. Повторить 4-6 раз. Темп медленный.

– исходное положение – основная стойка. 1 – шагом вправо руки в стороны, ладони кверху. 2 – с поворотом туловища направо дугой кверху левую руку вправо с хлопком в ладони. 3 – выпрямиться. 4 – исходное положение. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

– исходное положение – стойка ноги врозь. 1-3 – руки в стороны, наклон вперед и три размашистых поворота туловища в стороны. 4 – исходное положение. Повторить 6-8 раз. Темп средний.

– исходное положение – основная стойка. 1-2 – присед, колени врозь, руки вперед. 3-4 – встать, правую руку вверх, левую за голову. 5-8 – то же, но правую за голову. Повторить 6-10 раз. Темп медленный.

– исходное положение – основная стойка. 1 – выпад влево, руки в стороны. 2-3 – руки вверх, два пружинистых наклона вправо, 4 – исходное положение. 5-8 – то же в другую сторону. Повторить 4-6 раз. Темп средний.

– исходное положение – правую руку на пояс, левой поддерживаться за опору. 1 – мах правой ногой вперед. 2 – мах правой ногой назад, захлестывая голень. То же проделать левой ногой. Повторить по 6-8 махов каждой ногой. Темп средний.

– исходное положение – основная стойка. 1-2 – правую ногу назад на носок, руки слегка назад с поворотом ладоней наружу, голову наклонить назад. 3-4 – ногу приставить, руки расслабленно опустить, голову наклонить вперед. 5-8 то же, отставляя другую ногу назад. Повторить 6-8 раз. Темп медленный.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа включает в себя разработку и проектирование подсистемы для автоматизации процесса обработки документов МОУ СОШ с. Песчаноозёрка. Разработанная подсистема кардинально меняет подход к обработке школьной документации, переводя рутинные процессы в цифровой формат с повышенной эффективностью.

Исследование началось с глубокого изучения существующей системы работы с документами. Были рассмотрены организационные особенности школы, текущие схемы взаимодействия между структурными подразделениями, а также проанализированы слабые места в используемом программном обеспечении.

В работе представлено применение современных технологических решений. Язык программирования C# выступил основой для создания гибкой и отзывчивой системы, а надежная платформа SQL Server обеспечила безопасное хранение и быстрый доступ к данным. Разработанный интерфейс сочетает простоту управления с широкими функциональными возможностями, позволяя сотрудникам школы легко адаптироваться к новому формату работы.

Конечным результатом является созданная целостная подсистема, охватывающая все этапы работы с документами – от их первичной регистрации до архивирования. Особое внимание уделено вопросам информационной безопасности, что гарантирует конфиденциальность служебных данных.

Внедрение этой подсистемы открыло новые перспективы для образовательного учреждения, значительно сократив временные затраты на бумажную работу и минимизировав вероятность ошибок при обработке документов. Решение демонстрирует, как цифровые технологии могут трансформировать традиционные административные процессы в сфере образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Адам, Фримен ASP.NET 4.5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов / Фримен Адам. - М.: Диалектика / Вильямс, 2021. – 1120 с.
- 2 Албахари, Джозеф C# 3.0. Справочник / Джозеф Албахари , Бен Албахари. - М.: БХВ-Петербург, 2021. – 944 с.
- 3 Биллиг, В. А. Основы программирования на C# / В. А. Биллиг. - М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2021. – 488 с.
- 4 Вагнер, Билл C# Эффективное программирование / Билл Вагнер. - М.: ЛОРИ, 2021. – 320 с.
- 5 Ватсон, Б. C# 4.0 на примерах (C# 4.0. How-To) / Б. Ватсон. - М.: БХВ-Петербург, 2021. – 608 с.
- 6 ГОСТ 2.105 – 2019. Общие требования к текстовым документам. – Москва: Изд–во стандартов, 2019. – 44 с.
- 7 ГОСТ 34.003 – 90. Термины и определения основных понятий в области автоматизированных систем–Москва: Изд–во стандартов, 1991.–32 с.
- 8 ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания. – Взамен ГОСТ 24.601-86, ГОСТ 24.602-86; введ. 1992–01–01. – М. : Изд-во Стандартиформ, 2009. – 6 с.
- 9 ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Взамен ГОСТ 24.201-85; введ. 1990–01–01. – М. : Изд-во Стандартиформ, 2009. – 12 с.
- 10 ГОСТ РД 50–34.698 – 90. комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы – Москва: Изд–во стандартов, 1991. – 27 с.
- 11 Культин, Н. C# в задачах и примерах / Н. Культин. - М.: БХВ-Петербург, 2020. – 1293 с.

12 Жердев, А. А. Управление данными. Методические указания. М.: МИСиС, 2022. – 137 с.

13 Кариев, Ч. А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C# [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ч. А. Кариев. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2021. – 768 с.

14 Карпова, Т. С. Базы данных. Модели, разработка, реализация / Т. С. Карпова. - М.: СПб: Питер, 2021. – 304 с.

15 Ковязин, А. Н. Архитектура, администрирование и разработка приложений баз данных в InterBase/FireBird/Yaffil / А. Н. Ковязин, С. М. Востриков. - М.: Кудиц-образ; Издание 4-е, 2021. – 496 с.

16 Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли. - М.: Вильямс И. Д., 2019. – 1440 с.

17 Культин, Н. C# в задачах и примерах / Н. Культин. - М.: БХВ-Петербург, 2020. – 1293 с.

18 Кулямин В. В. Технологии программирования. Компонентный подход [Электронный ресурс] / В. В. Кулямин. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. – 590 с.

19 Кренке, Д. Теория и Практика построения баз данных / Д. Кренке. - М.: СПб: Питер; Издание 9-е, 2024. – 858 с.

20 Кузнецов, С. Д. Основы баз данных / С. Д. Кузнецов. - М.: Бинном, 2023. – 484 с.

21 Нелли Мясникова. Алгоритмы и структуры данных. М.:КноРус, 2021. – 111 с.

22 Нейгел, Кристиан C# 4.0 и платформа .NET 4 для профессионалов (+ CD-ROM) / Кристиан Нейгел и др. - М.: Вильямс, 2020. - 1440 с.

23 Нейгел, Кристиан С# 5.0 и платформа .NET 4.5 для профессионалов / Кристиан Нейгел и др. - М.: Вильямс, 2020. – 1440 с.

24 Петцольд, Чарльз Эспозито Д. Программирование для Microsoft Windows 8. Разработка приложений для Windows 8 на HTML5 и JavaScript (комплект из 2 книг) / Петцольд Чарльз, Эспозито Д. - М.: Питер, 2021. – 492 с.

25 Прайс, Джейсон Visual C# 2.0. Полное руководство / Джейсон Прайс , Майк Гандэрлой. - М.: Век +, Корона-Век, Энтроп, 2023. - 736 с.

26 Сафонов, В. О. Параметризованные типы данных. История, теория, реализация и применение / В. О. Сафонов. - М.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2020. – 116 с.

27 Сфер, Чак С# 2008 для «чайников» / Чак Сфер, Стефан Рэнди Дэвис - М.: Вильямс, 2020. – 592 с.

28 Фленов, Михаил Библия С# / Михаил Фленов. - М.: БХВ-Петербург, 2021. – 560 с.

29 Стандарт организации. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов) [Электронный ресурс] / АмГУ ; разраб. Л. А. Проказина, Н. А. Чалкина, С. Г. Самохвалова. – Введ. с 05.04.2018. – Благовещенск: [б. и.], 2018. – 75 с. Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9702.pdf. – 16.04.2025.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническое задание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы

Полное наименование разработанной автоматизированной системы управления – Автоматизированная подсистема процесса обработки документов МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

1.2 Разработчик

Разработчик – студент 1104-об группы института компьютерных и инженерных наук Амурского государственного университета – Левшин Егор Валерьевич.

1.3 Перечень документов

Перечень документов, на основании которых разрабатывается система:

- ГОСТ 19.001-77 – общие положения;
- ГОСТ 19.004-80 – термины и определения;
- ГОСТ 19.101-77 – виды программ и программных документов;
- ГОСТ 19.102-77 – стадии разработки;
- ГОСТ 19.103-77 – обозначение программ и программных документов;
- ГОСТ 19.104-78 – основные надписи;
- ГОСТ 19.105-78 – общие требования к программным документам;
- ГОСТ 19.106-78 – требования к программным документам, выполненным печатным способом;
- ГОСТ 19.402-78 – описание программы;
- ГОСТ 19.502-78 – описание применения. Требования к содержанию оформления;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- ГОСТ 19.505-79 – руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 19.508-79 – руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 34.602-89 – техническое задание на создание автоматизированной системы;
- ГОСТ 34.201-89 – виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем:
- ГОСТ 34.104-85 – автоматизированные системы управления. Общие требования;
- ГОСТ 34.601-90 – автоматизированные системы. Стадии создания;
- ГОСТ 25.861-83 – АСУ. Требования по безопасности средств вычислительной техники;
- инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере;
- первичные документы;
- требования к системе;
- должностные инструкции.

1.4 Плановые сроки начала и окончания работы

Плановые сроки начала и окончания работ по созданию системы: начало разработки – 29.01.2025 г., окончание – 23.03.2025 г.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение системы

Разрабатываемая система содержит следующие функции:

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- формирование отчётных документов и оценочных необходимых в процессе обучения и функционирования учреждения;
- настройка создаваемых отчётов;
- добавление, редактирование и удаление данных необходимых для корректной работы подсистемы;

2.2 Цели создания системы

Целью создания автоматизированной подсистемы процесса обработки документации является упрощённое формирование отчётной документации, перенос данных с бумажных носителей в электронный формат, в следствии чего будет получен результат с минимизированным риском ошибок, а также уменьшение времени учителей на выполнение рутинных расчётов.

3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом разработки системы является МОУ СОШ с. Песчаноозёрка.

Программное обеспечение предназначено для автоматизации процессов обработки документов сотрудников МОУ СОШ с. Песчаноозёрка. Данная подсистема позволит легко контролировать и манипулировать данными.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом

Требования:

- безопасность данных: система должна обеспечивать сохранность и конфиденциальность персональных данных пользователей, а также защиту системы от несанкционированного доступа;
- удобный и интуитивно понятный интерфейс: система должна иметь простой и понятный интерфейс для удобства использования пользователем;
- оптимизация процессов: система должна оптимизировать процесс работы сотрудников;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- автоматизация: система должна иметь возможность использование внесённых в неё данных для получения косвенных данных программным путём;

- гибкость: система должна иметь возможность настройки отдельных функций, а также правильно функционировать на различных устройствах.

4.2 Требования к структуре и функционированию системы

4.2.1 Перечень подсистем, их назначение

Проектируемая подсистема будет представлена вложенными в неё подсистемами:

- подсистема ввода данных, представленная понятными элементами интерфейса для ввода, редактирования и удаления конкретных записей в базе данных;

- подсистема хранения данных, представляющая собой набор физических таблиц данных, которые будут получены в ходе разработки системы на этапе проектирования базы данных (изучение предметной области, инфологическое, логическое и физическое проектирование), после чего будет реализована в СУБД.

- подсистема вывода данных, представленная запросами к базе данных, и выводом полученных сведений в диалоговое окно между пользователем и базой данных в удобной для пользователя форме.

4.2.2 Перспективы развития, модернизации системы

При разработке системы должны быть предусмотрены возможности её последующей модернизации при минимальных временных и финансовых затратах по следующим направлениям:

- расширение прикладных функций;
- изменение интерфейса системы;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- изменение форматов и протоколов обмена данных;

4.2.3 Требования к численности и квалификации персонала

Проектируемая подсистема не накладывает ограничений на численность персонала и предназначена для специалистов с базовыми навыками работы с персональным компьютером.

4.2.4 Требования к показателям назначения

Подсистема должна иметь понятный интерфейс выдержанный в одной цветовой палитре.

Целевое назначение системы должно сохраняться на протяжении всего срока эксплуатации.

4.2.5 Требования к надёжности

Программа должна отвечать следующим требованиям надёжности:

- защита от некорректных действий пользователя, которые могут привести к сбою в программе или приведут к неточному результату.
- контроль операций, анализ результатов на наличие ошибок, выявление причины ошибок, исправление ошибок.

4.2.6 Требования к безопасности

Программа должна отвечать следующим требованиям безопасности:

- проверка данных на достоверность;
- обеспечение безопасности хранения данных;
- обеспечение безопасного режима передачи данных;
- расположение информации в закрытой БД, доступ к которой разрешён только с использованием пароля доступа;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

– предотвращение действий, которые могут привести к разрушению, искажению, уничтожению информации или сбоев в работе средств автоматизации.

4.2.7 Требования к эргономике и технической эстетике

Разрабатываемая подсистема должна быть удобной и легкой в использовании, чтобы обеспечить комфортную работу пользователей. Должна иметь максимальную эффективность и скорость ввода информации, а также к простоте и интуитивную понятность интерфейса, который привлечет внимание пользователей.

4.2.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

Чтобы система функционировала эффективно, необходимо, чтобы пользователи были ознакомлены с правилами использования всех технических устройств и ухаживали за системой в соответствии с регламентом работы. Соблюдение всех требований эксплуатационной документации необходимо для обеспечения надежной работы системы.

Для защиты устройства хранения данных от внешних физических повреждений планируется разработать систему ограничения доступа к данным для различных пользователей, а также внедрить систему паролей для обеспечения безопасности хранения данных.

4.2.9 Требования к сохранности информации при авариях

Программное обеспечение системы должно восстанавливать свое функционирование при корректном перезапуске аппаратных средств.

Должна быть предусмотрена возможность организации автоматического и (или) ручного резервного копирования данных системы средствами си-

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

стемного и базового программного обеспечения (ОС, СУБД), входящего в состав программно-технического комплекса Заказчика.

4.2.10 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

ИС должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД) на уровне не ниже установленного требованиями, предъявляемыми к категории 1Д по классификации действующего руководящего документа Гостехкомиссии России «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем» 1992 г.

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к информационному обеспечению

Проектируемая автоматизированная система управления должна содержать следующие данные:

- список сотрудников, включая их данные (ФИО, должность, контакты и прочее);
- список детей, находящихся в классах, а также классах;
- информацию об оценках и расписании.

4.3.2 Требования к программному обеспечению

Требования к программному обеспечению включают выбор платформы для операционной системы.

Необходима система, совместимая со всеми версиями ОС Microsoft Windows.

Для работы будет использоваться СУБД PostgreSQL, которая поддерживает клиент-серверную архитектуру, обеспечивает надежную защиту данных и возможность работы в многопользовательском режиме.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Для разработки выбрана среда Microsoft Visual Studio 2022.

4.3.3 Требования к техническому обеспечению

Требования к техническим средствам:

- процессор частотой 1 ГГц;
- объём оперативной памяти 512 Мб;
- устройства вывода информации: монитор;
- устройства ввода информации: клавиатура, мышь;
- сетевая карта с пропускной способностью от 100 Мбит/сек.

Данные характеристики были выбраны для эффективной работы без ожидания отклика системы на запросы, а также для обеспечения целостности и сохранности информации при сбоях.

4.3.4 Требования к лингвистическому обеспечению

Все прикладное программное обеспечение системы для организации взаимодействия пользователя должно быть реализовано на русском языке.

При реализации системы необходимо использовать язык C# и SQL.

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

Необходимые этапы при создании системы:

1 этап – Исследование предметной области, выделение объекта автоматизации, анализ деятельности учреждения;

2 этап – Составление технического задания: выявление пожеланий заказчика к системе, а также определение технических и программных средств, для реализации проекта;

3 этап – Разработка автоматизированной системы: физическое, логическое и инфологическое проектирование системы;

4 этап – Реализация автоматизированной системы;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

5 этап – Согласование автоматизированной системы с требованиями заказчика, учёт всех пожеланий и замечаний.

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ СИСТЕМЫ

При приёме автоматизированной системы управления заказчик должен ознакомиться с документацией и руководством пользователя. Приём промежуточных и окончательных работ должен проводиться с участием непосредственно тех лиц, которые будут работать с данной информационной системой.

Заказчик должен проверить систему на соответствие предъявленным требованиям.

База данных должна содержать необходимые данные для проведения тестирования. Все тесты проводятся в условиях реальной работы. Результаты тестов должны соответствовать требованиям, предъявляемым к системе.

7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

Основные мероприятия, необходимые для ввода системы в действие:

- обучение персонала работе с системой;
- изменения, которые необходимо осуществлять в объекте автоматизации;
- создание условий функционирования системы требованиям, содержащимся в техническом задании.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

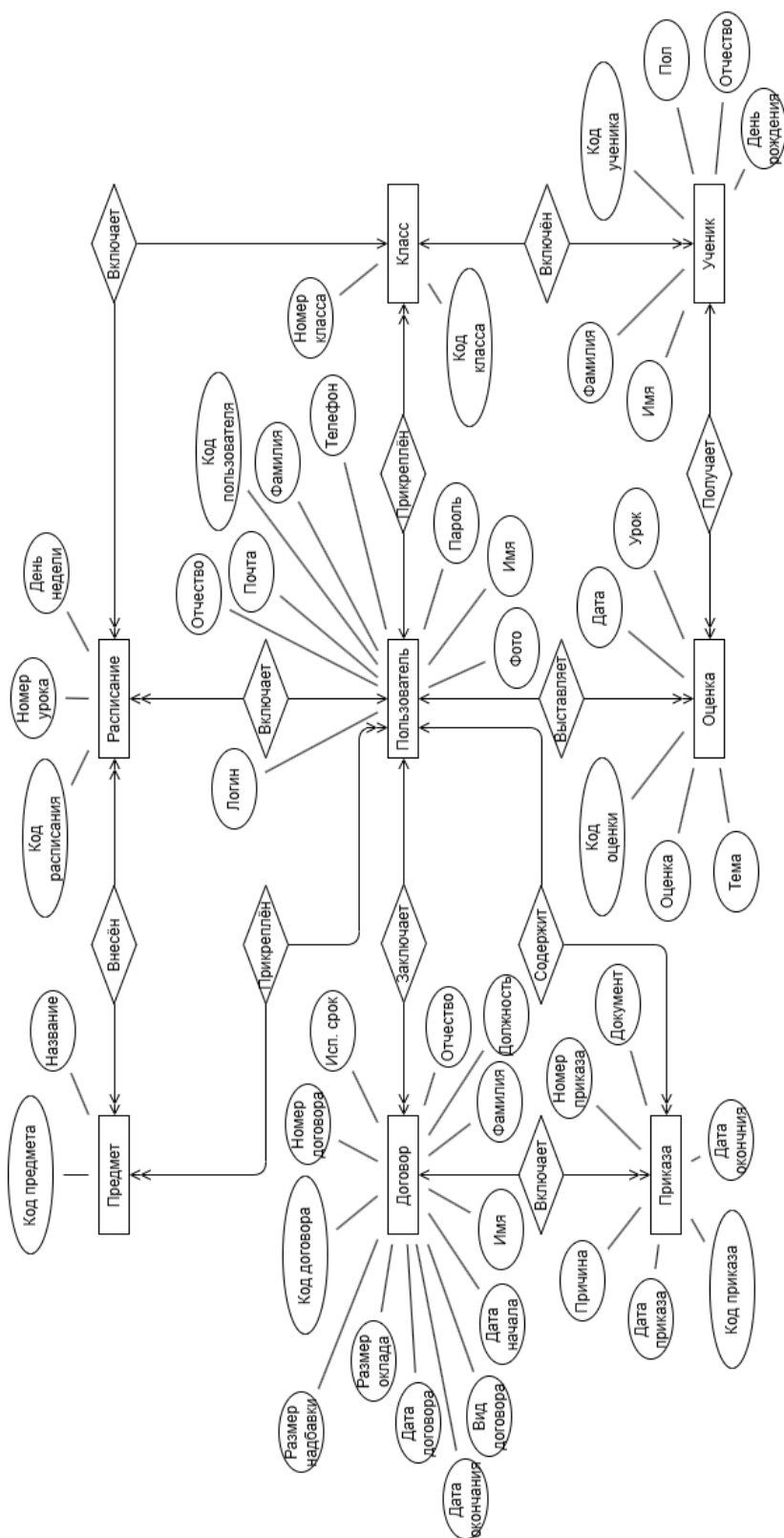


Рисунок Б.1 – Инфологическая модель

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Унифицированная форма № Т-1
Утверждена постановлением Госкомстата РФ
от 5 января 2004 г. № 1

МОУ СОШ с. Песчаноозёрка
ПРИНЯТИЕ

Форма по ОКУД
по ОКПО

Д	Код
О	0301001
	48390298

ПРИКАЗ
(распоряжение)
о приеме работника на работу

Номер документа	Дата составления
3-т	17.05.2025

Принять на работу

	Дата
с	19.05.2025
по	

Зайкова Алина Максимовна

donantes, ems, otros/as

Табельный номер
8

Е МОУ СОШ с. Песчаноозёрка

структурное подразделение

Учитель

должность (специальность, профессия), разряд, класс (категория) квалификации

Основная работа, постоянно

УРОВЕНЬ ПОИСКА НА РАБОТУ, ХАРАКТЕР РАБОТЫ

с тарифной ставкой (окладом) 26043 руб. 0 коп.

www.elsevier.com

надбавкой	84356	руб.	0	коп.
-----------	-------	------	---	------

prof. dr. habil.

с испытанием на срок	1	месяца (ев)
----------------------	---	-------------

Основание:

Трудовой договор от « 17 » мая 2025 г. № 3-т

Руководитель организации

Директор

DISCUSSION

REFERENCES

расшифровка подписи

С приказом (распоряжением) работник ознакомлен

REPRODUCED FROM THE

« » 20 г.

Рисунок В.1 – Трудовой договор