

# РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 84 страницы, 27 рисунков, 6 таблиц, 20 источников.

Ключевые слова и словосочетания: документооборот, система электронного документооборота, база данных, Microsoft Visual Studio, MySQL проектирование, СЭД, МКУ «Управление образования» города Рубцовска.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка системы электронного документооборота (на примере МКУ «Управление образования» города Рубцовска).

Объектом исследования является МКУ «Управление образования» города Рубцовска.

Предметом исследования является документооборот в МКУ «Управление образования» города.

Методы решения поставленных задач: анализ деятельности МКУ «Управление образования» города Рубцовска (уставные документы, нормативные документы, консультации с руководством комитета), моделирование процесса с использованием функциональной модели.

Результаты работы: проведен системный анализ деятельности МКУ «Управление образования» города Рубцовска и описание предметной области с использованием CASE-средств, на основе функциональной модели выявлены цели создания проекта, требования к нему, разработана и протестирована система электронного документооборота на языке C#.

Эффективность или практическая значимость работы: проектируемая система электронного документооборота позволит: ускорить передачу документации между отделами и учреждениями, вводить и регистрировать документацию, отслеживать процесс обработки документа, управлять потоками работ, находить необходимую информацию, формировать отчетные документы.

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                     | 4  |
| 1 Аналитическая часть.....                                                        | 6  |
| 1.1 Описание предметной области .....                                             | 6  |
| 1.1.1Характеристика МКУ «Управление образования» г. Рубцовска.....                | 6  |
| 1.1.2Организационная структура МКУ «Управление образования» г. Рубцовска .....    | 8  |
| 1.2 Анализ функционирования объекта исследования .....                            | 11 |
| 1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы... ..          | 20 |
| 1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования ..... | 23 |
| 1.5 Выбор и обоснование проектных решений.....                                    | 26 |
| 1.5.1Техническое обеспечение.....                                                 | 26 |
| 1.5.2Программное обеспечение .....                                                | 27 |
| 1.5.3Информационное обеспечение .....                                             | 29 |
| 2 Проектная часть .....                                                           | 33 |
| 2.1 Разработка функционального обеспечения.....                                   | 33 |
| 2.2 Разработка информационного обеспечения.....                                   | 36 |
| 2.2.1Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации .....  | 37 |
| 2.2.2Характеристика результатной информации.....                                  | 39 |
| 2.2.3Информационная модель и её описание.....                                     | 44 |
| 2.3 Разработка программного обеспечения .....                                     | 48 |
| 2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных .....               | 49 |
| 2.3.2 Описание программных модулей. ....                                          | 52 |
| 2.3.3 Схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов... ..         | 53 |
| 2.3.4 Компоненты пользовательского интерфейса.....                                | 54 |
| 2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение .....                                         | 64 |
| 2.5 Обеспечение информационной безопасности .....                                 | 65 |
| 2.5.1Область программно-аппаратной безопасности.....                              | 65 |
| 2.5.2Область безопасности персонала .....                                         | 67 |
| 2.5.3Область безопасности оборудования.....                                       | 68 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.4Правовая область безопасности.....                       | 69 |
| 3 Оценка эффективности внедрения информационной системы ..... | 73 |
| 3.1 Общие положения .....                                     | 73 |
| 3.2 Показатели эффективности .....                            | 73 |
| 3.3 Расчет экономической эффективности .....                  | 74 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                              | 81 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                        | 82 |

# ВВЕДЕНИЕ

Переход к широкому применению современных информационных технологий и систем во всех сферах деятельности общества с целью обеспечения широкого круга пользователей наиболее полной, достоверной и своевременной информацией приобретает в настоящее время особую актуальность.

Рост необходимых для принятия решений объёмов информации приводит к увеличению числа документов. При этом малоэффективными становятся традиционные методы работы с ними. Информационные системы позволяют оперативно создавать и обрабатывать документы, в том числе обеспечивают работу с одним документом нескольких пользователей.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы заключается в том, что в ходе деятельности учреждения очень большую роль играет документооборот, как с внешними адресатами, так и внутри управления. В настоящее время работа сотрудников МКУ «Управление образования» города Рубцовска по учету всех документов, в основном, выполняется вручную, а при работе с такой базой и составлении необходимых отчетов, это ведет к большому количеству ошибок, значительным временным затратам.

Объектом исследования является МКУ «Управление образования» города Рубцовска.

Предметом исследования является документооборот в МКУ «Управление образования» города Рубцовска.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка системы электронного документооборота (на примере МКУ «Управление образования» города Рубцовска), предназначенной для сотрудников учреждения.

Проектируемая система электронного документооборота будет решать следующие задачи:

- возможность быстрой передачи документации между отделами и учреждениями;
- ввод и регистрация документации;
- наличие механизмов отслеживания процесса обработки документа;
- управление потоками работ;
- поиск информации;
- формирование отчетных документов.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- провести технико-экономический анализ предметной области;
- выявить недостатки в существующей системе ведения документооборота;
- выработать функциональные требования к разрабатываемой ИС;
- выработать проектные решения по обеспечивающим подсистемам разрабатываемой ИС;
- реализовать выработанные проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
- оценить эффективность внедрения системы электронного документооборота в МКУ «Управление образования города Рубцовска.

# **1 Аналитическая часть**

## **1.1 Описание предметной области**

### **1.1.1 Характеристика МКУ «Управление образования» г. Рубцовска**

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования» города Рубцовска создано для выполнения управленческо-распорядительных функций в сфере организации предоставления общедоступного и бесплатного начального общего, основного общего, среднего общего образования, организации предоставления дополнительного образования детей и общедоступного бесплатного дошкольного образования на территории муниципального образования город Рубцовск Алтайского края, а также организации отдыха детей в каникулярное время [1].

Управлением образования руководит Начальник управления образования. Учреждение осуществляет свою деятельность в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом Российской Федерации от 30.12.1996 № 7-ФЗ (редакция от 29.12.2010) «О некоммерческих организациях», указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, указаниями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, законом Российской Федерации от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании», законом Алтайского края от 03.12.2004 № 54-ЗС «Об образовании в Алтайском крае», иными нормативными правовыми актами Алтайского края и органов местного самоуправления муниципального образования город Рубцовск Алтайского края и Уставом [2].

Начальник управления исполняет следующие полномочия:

- выполняет задачи, полномочия, функции, возложенные на управление образования в соответствии с Положением об управлении образования;
- отчитывается перед вышестоящим руководителем по результатам собственной служебной деятельности;
- осуществляет руководство муниципальной системой образования;
- определяет стратегию, цели и задачи развития муниципальной системы образования;
- осуществляет инспектирование результатов деятельности муниципальных образовательных учреждений и их руководителей;
- определяет структуру управления муниципальной системой образования;
- обеспечивает системную образовательную и административно–хозяйственную деятельность образовательных учреждений муниципального образования. Проводит совещания с руководителями образовательных учреждений;
- определяет направления деятельности Совета по образованию, организывает его работу;
- координирует и контролирует работу специалистов управления образования, распределяет их должностные обязанности, создаёт условия для повышения их профессионального мастерства. Проводит аппаратные совещания;
- осуществляет правовое регулирование в подведомственных Управлению образования города Рубцовска в сферах по вопросам, относящимся к его компетенции в соответствии с Положением об управлении образования, издает приказы;
- распоряжается имуществом, закрепленным за управлением образования на праве оперативного управления;
- утверждает Правила внутреннего трудового распорядка управления образования;

- представляет в установленном порядке предложения о присвоении почетных званий и награждении государственными наградами особо отличившихся работников управления образования, руководящих и педагогических работников муниципальных образовательных учреждений;
- действует от имени управления образования, представляет его интересы в органах государственной власти, органах местного самоуправления, федеральных судах, других организациях; заключает договоры и соглашения;
- проводит личный прием граждан по вопросам, отнесенным к компетенции управления образования;
- осуществляет подбор, расстановку руководящих работников муниципальных образовательных учреждений;
- соблюдает установленные федеральными законами запреты и ограничения, связанные с прохождением муниципальной службы;
- оберегает и рационально использует муниципальное имущество, предоставленное для исполнения должностных обязанностей;
- осуществляет иные полномочия, установленные федеральным и краевым законодательством.

### 1.1.2 Организационная структура МКУ «Управление образования» г. Рубцовска

Организационная структура МКУ «Управление образования» города Рубцовска является линейно-функциональной.

Каждый работник подчинен и подотчетен только одному руководителю и связан с вышестоящей системой только через него.

Такая организационная структура основана на вертикальной иерархии управления и строгой подчиненности низшего звена управления высшему [3].



Децентрализация управления в рамках линейно–функциональной структуры приводит к тому, что разделение прав и ответственности делится между разными органами.

На данный момент численный состав сотрудников составляет 109 человек.

Структура Управления образования города утверждается Администрацией города.

На рисунке 1.1 представлена структура МКУ «Управление образования».

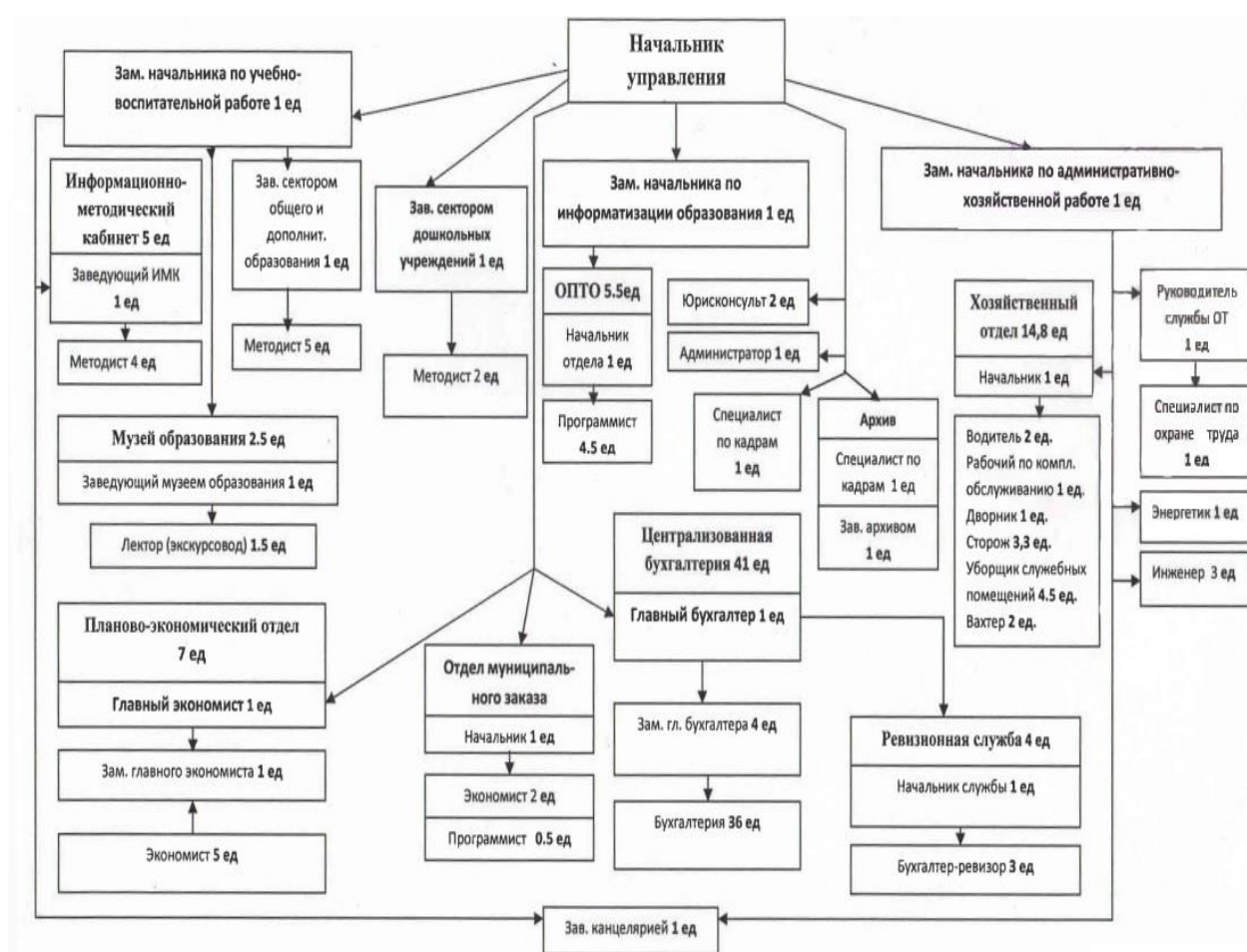


Рисунок 1.1 – Организационная структура в МКУ «Управление образования»

Заместитель начальника по учебно-воспитательной работе, заместитель начальника по административно-хозяйственной работе, заместитель начальника по информатизации образования осуществляют функции в

соответствии с распределением обязанностей, установленными начальником Управления образования, выполняют его поручения.

В случае временного отсутствия начальника Управления его полномочия по руководству Управлением образования осуществляет заместитель начальника по учебно-воспитательной работе, а при его отсутствии – заместитель начальника по административно-хозяйственной работе.

В Управлении образования города Рубцовска действуют следующие отделы:

- музей образования;
- планово-экономический отдел;
- информационно-методический кабинет;
- отдел программирования и технического обеспечения;
- центральная бухгалтерия;
- архив;
- хозяйственный отдел;
- отдел муниципального заказа.

Все рабочие станции Управления образования города Рубцовска имеют доступ к сети интернет, для ведения деятельности, такой как:

- 1) обслуживание и сопровождение интернет сайта;
- 2) работа со справочной системой;
- 3) проведение видеоконференций;
- 4) работа с электронной почтой и электронной отчетностью.

В Управлении образования города Рубцовска имеются информационные ресурсы, которые необходимы для осуществления деятельности:

- интернет-приемная – раздел официального интернет-сайта Управления образования города Рубцовска, предназначенный для приема обращений и вопросов граждан в электронной форме; вспомогательный способ подачи обращений граждан;

- доступ к сети интернет. Сотрудники используют доступ к сети интернет для осуществления поиска интересующей информации в непосредственной работе;
- видеоконференция – т.е. обмен информацией в режиме реального времени (on-line) для оперативного решения того или иного вопроса между участниками с использованием возможностей сети Интернет и иных технических средств;
- электронная почта представляет собой средство передачи информационных сообщений по электронным каналам передачи данных. Каждый сотрудник Управления имеет свой адрес электронной почты.

## **1.2 Анализ функционирования объекта исследования**

Для анализа деятельности МКУ «Управление образования» города Рубцовска, осуществляющего основную функцию предмета исследования, было решено воспользоваться языком моделирования бизнес-процессов методологии IDEF0 и DFD.

IDEF (Icam (Integrated computer-aided manufacturing) DEFinition for functional modeling) представляет собой семейство стандартов описания и отображения бизнес-процессов. Методология функционального моделирования IDEF – это технология описания системы в целом, как множества взаимозависимых действий или функций. IDEF0 отображает процесс на уровне функций. Можно считать, что IDEF0 рассматривается в качестве главного стандарта, тогда как другие диаграммы данного семейства служат для его дополнения и детализации.

Стандарт IDEF0 включает четыре типа диаграмм.

1. Контекстные диаграммы, которые иллюстрируют назначение системы и ее связь с внешней средой.

2. Диаграммы декомпозиции, которые описывают фрагменты системы в виде подфункций.

3. Диаграммы дерева узлов, которые иллюстрируют иерархическую зависимость функций (но не связь между ними).

4. Диаграммы только для экспозиции, которые иллюстрируют фрагменты модели или альтернативные точки зрения.

Графическая нотация IDEF0 В виде прямоугольников представляются работы (функции), каждая из которых имеет фиксированную цель и приводит к какому-либо ожидаемому результату. Взаимодействие работ друг с другом или с внешним миром описывается при помощи стрелок пяти различных типов.

1. Вход (Input) – материал или информация, используемые Функцией для получения Выхода. В общем виде Вход отвечает на вопрос: что будет обработано функцией? В качестве Входов могут фигурировать как материальные объекты (сырье, материалы, инструменты), так и нематериальные сущности (информация, запрос пользователя). Допустимо, если Функция не имеет входов.

2. Управление (Control) – управляющие и регулирующие данные, которыми руководствуется функция. Управление отвечает на вопрос: чем руководствуется функция? Нередко Управление рассматривается как ограничение, которое накладывается на Функцию. К Управлению относят нормативные акты, устные указания руководства, правила, процедуры и т. п.

3. Выход (Output) – результат выполнения Функции. Выход отвечает на вопрос: что является результатом выполнения Функции? В качестве выходов также могут фигурировать материальные и нематериальные объекты.

4. Механизм (Mechanism) – это ресурсы, которые непосредственно реализуют Функцию. Механизм отвечает на вопрос: кто и посредством чего реализует функцию? К Механизмам относятся персонал, производственное оборудование, ПО и т. п.

Число стрелок, отраженных на диаграмме, может быть различным. На приведенном ниже примере отражены две стрелки Управления и две стрелки Механизма.

Диаграмма декомпозиции. Контекстная диаграмма в дальнейшем детализируется при помощи диаграмм декомпозиции.

Основная функция, отраженная в контекстной диаграмме, делится на составные подфункции, причем разбиение продолжается до требуемого уровня детализации системы. Как правило, после создания каждого уровня декомпозиции проводится экспертиза, в ходе которой эксперты по предметной области оценивают, насколько реально существующие процессы соответствуют созданным диаграммам декомпозиции.

Диаграммы IDEF0 используются не только для иллюстрации процессов предприятия, но и в целом для описания схемы его функционирования. Они показывают, с какими ресурсами организация работает, от чего зависит и какой итоговый результат производит [4, с. 186].

Диаграмма потоков данных (DFD) описывает весь процесс преобразования информации, начиная с ее ввода в систему и заканчивая предоставлением пользователю конечного результата. На верхнем уровне используются контекстные диаграммы, которые описывают ключевые процессы и подсистемы ИС с внешними входами и выходами. Для их детализации используются диаграммы нижнего уровня, причем декомпозиция продолжается до уровня, дальнейшая детализация которого не имеет смысла.

Диаграмма потоков данных:

- показывает источники и получателей данных;
- идентифицирует процессы и данные, которые их связывают;
- идентифицирует хранилища данных.

Структура потоков данных и все определения компонентов хранятся в специальном глоссарии.

Диаграммы, выполненные в нотации DFD, сегодня чаще всего рассматриваются как альтернатива или дополнения к диаграммам IDEF0,

однако в случае небольших систем (а чаще – в случае небольшого ПО) диаграммы DFD могут использоваться самостоятельно.

В нотации DFD используются четыре типа элементов. Рассмотрим эти элементы подробнее.

1. Поток данных – это информация, которая передается от источника к приемнику посредством соединения. Поток данных в DFD – это аналог Входов и Выходов в IDEF0. На практике поток данных – это информация, которая передается по кабелю между устройствами; письма, отправляемые по почте; информация, переносимая с помощью съемных носителей (карты памяти, СО-диски и т. п.).

2. Процесс – это преобразование входных потоков данных в выходные на основе заранее определенных алгоритмов (аналог Функции/Работы в IDEF0). Как правило, процессы обозначаются при помощи глаголов неопределенной формы (вычислить, проверить, рассчитать и т. п.). В ряде случаев процесс может рассматриваться с точки зрения подсистемы. В этом случае он будет обозначаться как, например, «Подсистема расчета стоимости» и т. п.

3. Накопитель данных – абстрактное устройство для хранения информации, причем информация может быть помещена в него или извлечена в любое время без указания конкретных способов. На практике накопитель данных всегда имеет физическую реализацию (оперативная память, жесткий диск, ящик в картотеке ит. п.).

4. Внешняя сущность – это материальный объект или физическое лицо, которое является приемником или источником информации (потребитель, клиент, сотрудник, руководитель, библиотека, склад и т. п.). Внешняя сущность – это аналог Управления или Механизма IDEF0

В нотации DFD каждый Процесс (и, соответственно, каждая Подсистема) должен иметь не менее одного входящего и не менее одного исходящего Потока данных. Сказанное верно и для объекта «Накопитель данных», однако в ряде случаев допустима ситуация, когда информация

накапливается, но не используется. Такая ситуация встречается, если необходимо хранить бумажные версии договоров, лицензий и т. п. [4, с. 190].

IDEF-методологии оказали влияние на создание нескольких CASE-продуктов. Один из них Ramus. Пакет Ramus – графический инструмент для моделирования и проектирования сложных систем широкого назначения. Ramus Educational – это бесплатный аналог Ramus, который может быть использован для создания диаграмм в формате IDEF0 и DFD.

Ramus Educational предлагает средство для сбора необходимой информации о деятельности учреждения и её графического изображения в виде непротиворечивой, целостной модели.

Ramus Educational Desktop поддерживает методологии: IDEF0, DFD и IDEF3, позволяющие анализировать бизнес с трех ключевых точек зрения:

- с точки зрения функциональности системы. В рамках методологии IDEF0 бизнес–процесс представляется в виде набора элементов–работ, взаимодействующих между собой, а также показываются информационные, людские и производственные ресурсы, используемые в каждом процессе;
- с точки зрения потоков информации (документооборота) в системе. Диаграммы DFD (Data Flow Diagramming) дополняют то, что уже отражено в модели IDEF3, поскольку они описывают потоки данных, предоставляя возможность проследить, каким образом происходит обмен информацией между бизнес-функциями в системе. В тоже время диаграммы DFD оставляют без внимания взаимодействие между бизнес-функциями;
- с точки зрения последовательности выполняемых работ.

Основой для моделирования предметной области являются первичные и результатные документы.

Первичными документами документооборота МКУ «Управление образования» города Рубцовска являются:

- входящая документация;
- приказы;
- сопроводительная документация.

Результативными документами являются:

- исходящая документация.

Механизмами являются:

- сотрудники МКУ «Управление образования» города Рубцовска;
- канцелярские принадлежности;
- оргтехника.

Управляющим воздействием являются:

- нормативно-правовые акты Российской Федерации;
- устав МКУ «Управление образования»;
- должностные инструкции.

Для выполнения моделирования предметной области был проведен анализ документооборота, производимого сотрудниками учреждения и была построена диаграмма в нотации IDEF0, описывающая документооборот в МКУ «Управление образования» (рисунок 1.2).

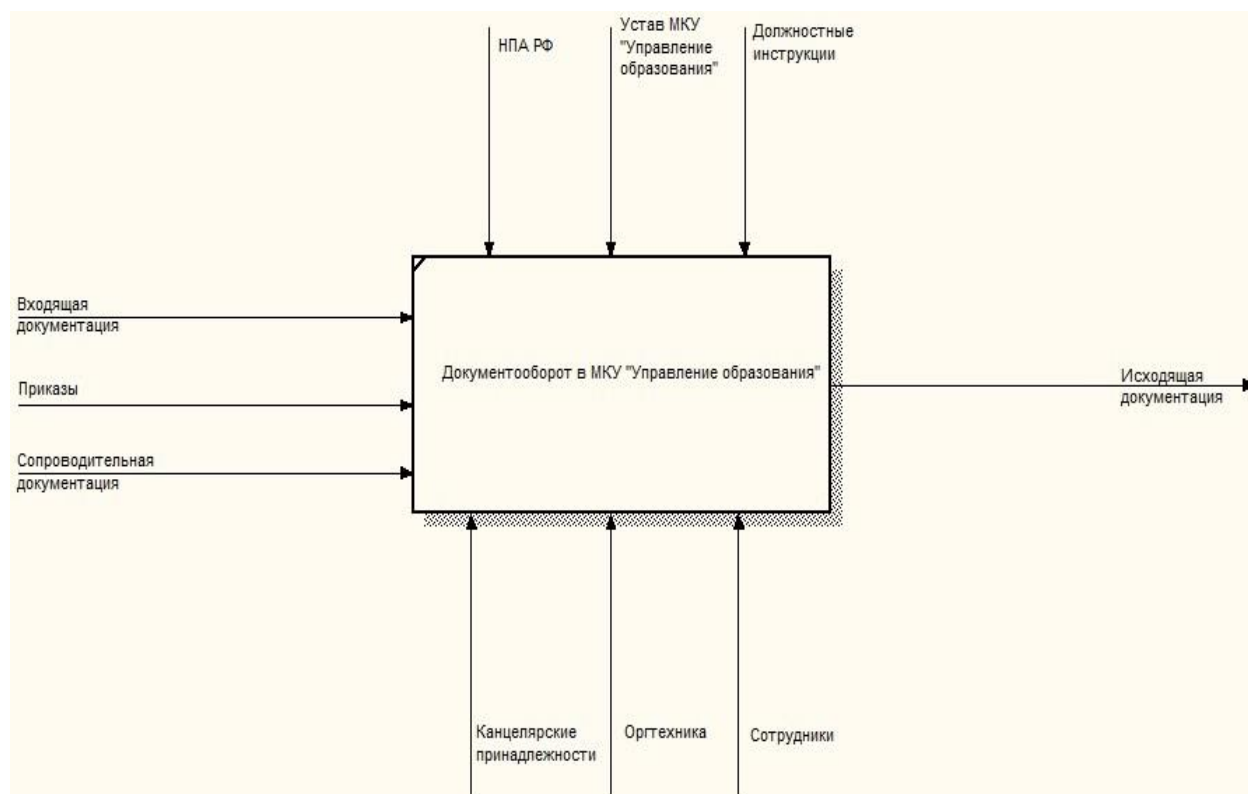


Рисунок 1.2 – Диаграмма IDEF0 процесса «как есть» «Документооборот в МКУ «Управление образования»»



После описания контекстной диаграммы проводится функциональная декомпозиция, т.е. система разбивается на подсистемы и каждая подсистема описывается отдельно (диаграмма декомпозиции (рисунок 1.3)).

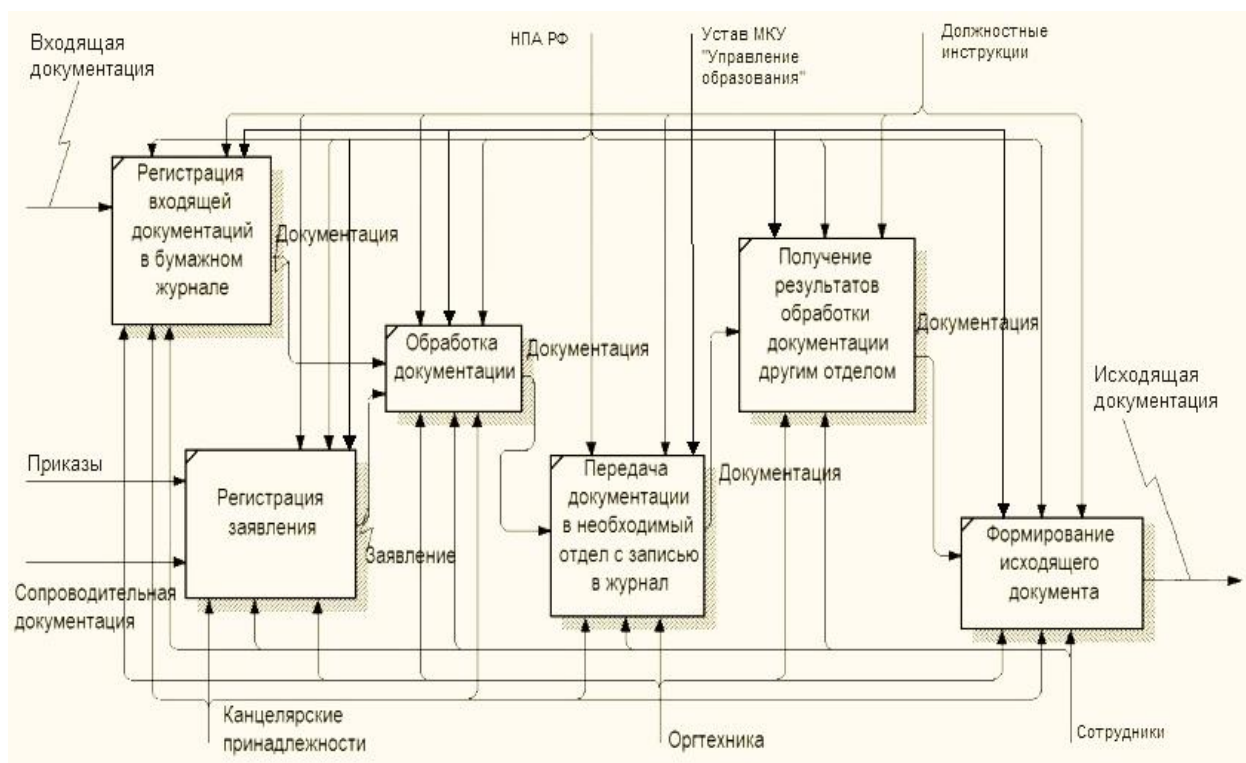


Рисунок 1.3 – Детализированная диаграмма IDEF0 «как есть»  
«Документооборот в МКУ «Управление образования»»

На детализированной диаграмме IDEF0 более подробно описан документооборот в учреждении. Изображены следующие функциональные блоки:

- регистрация входящей документации в бумажном журнале;
- регистрация заявления;
- обработка документации;
- передача документации в необходимый отдел с записью в журнал;
- получение результатов обработки документации другим отделом;
- формирование исходящего документа.

Выходящая из функциональных блоков документация делится на документацию и заявления, а из последнего блока выходит исходящая документация.

Для детализации процесса документооборота была построена диаграмма DFD (рисунок 1.4), которая позволит более детально проанализировать документооборот в учреждении.

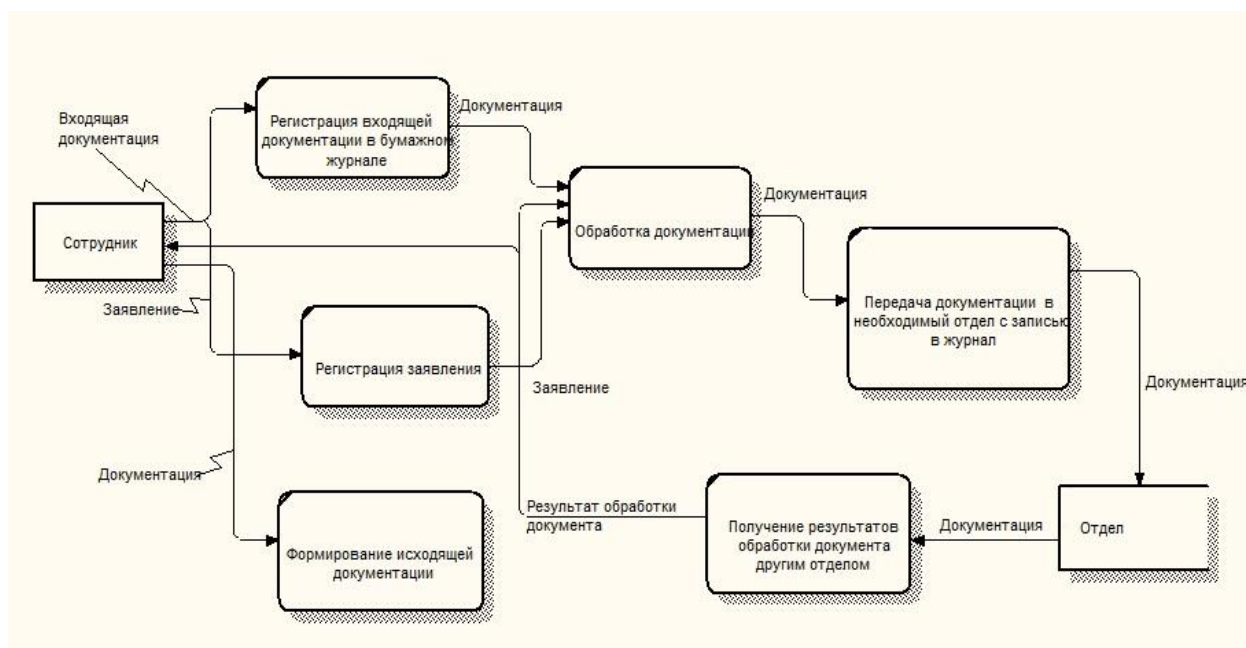


Рисунок 1.4 – Детализация документооборота в МКУ «Управление образования» города Рубцовска

При рассмотрении построенных диаграмм можно сделать вывод, что текущая технология обработки документации основана на использовании бумажных документов. Набор и редактирование документации осуществляется с помощью персонального компьютера, но в дальнейшем информационном обмене используется распечатанная бумажная версия документа. Имеющаяся технология документооборота имеет длительное время обработки документа. Основные временные затраты связаны с передачей документа между отделами. Еще одним недостатком является отсутствие возможности отслеживания всей технологической цепочки обработки документации.

При необходимости поиска исходной документации, часто приходится поднимать множество томов бумажных документов, для отслеживания всей цепочки взаимосвязей между документами. И, несмотря на то, что

организация хранилищ документации упорядочена, зачастую довольно непросто найти необходимый документ в короткие сроки.

При обработке документации обмен документацией осуществляется по мере её накопления. Обычно это происходит более двух раз в день. Все документы собираются и передаются из одного отдела набором. Таким образом получается, что сотрудники, занимающиеся обработкой данной документации, выполняют рабочий процесс неравномерно. Они ждут поступления документации, после чего занимаются обработкой большого количества документации. По завершении работы с документацией, сотрудникам приходится ждать поступления следующей партии документации. На самом деле получается, что переход документов от одного отдела до другого занимает от половины рабочего дня, до полного дня.

Если возникает необходимость в поиске документа, то это нужно либо делать вручную, либо сотруднику приходится ходить по кабинетам, отслеживая всю цепочку обработки документов.

Кроме того, чаще всего негативную роль играет человеческий фактор. Даже аккуратный и старательный сотрудник, при получении большого количества документации на обработку, может допустить ошибки в оформлении, либо заложить требуемый документ ворохом других документов, в результате чего документ может быть утерян на неопределенный срок.

На основании вышеизложенных фактов необходимо выделить недостатки используемой технологии документооборота.:

- передача документации между отделами осуществляется в длительные сроки;
- поиск документации занимает много времени и может потребовать больших трудозатрат;
- работа с документацией строится на разовой нагрузке сотрудников в неопределенные периоды времени, что приводит к неравномерности загрузки, а также повышается вероятность возникновения ошибок в работе;

- оформление документации занимает много времени и сил, нет возможности сравнения электронного файла с бумажным документом, при оформлении документации с электронной почты приходится изначально распечатывать письмо и прикрепленные файлы. Также при регистрации документации нет возможности контролировать отсутствие дубликатов документов.

- формирование отчетов и списков рассылки осуществляется вручную, для изменения документа приходится выполнять работу с ним с нуля, ручное выполнение процедур визирования и согласования документов;

- трудоёмкость процесса контроля исполнения и этапа текущего выполнения работы над документом, а также процессов осуществления рассылки документации.

Проанализировав полученные модели «AS-IS», представленные на рисунках 1.2-1.4, можно прийти к выводу, что для улучшения моделей необходимо по возможности избавиться от неэффективных элементов или автоматизировать их, используя современные информационные технологии.

### **1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы**

Действующая система документооборота частично автоматизирована. Функции отделов выполняются с использованием отдельных программных продуктов. Приказы и распоряжения готовятся вручную и предоставляются исполнителям в бумажном виде с наложением резолюций руководителя. Этот метод организации рабочего процесса устарел и неэффективен. Исполнение распоряжений отслеживается вручную, что может привести к ошибкам и задержкам в исполнении. Нет базы, которая позволяла бы вести учет движения документов и хранить их.

На основе рассмотренной технологии обработки документации и схемы информационных потоков были выделены следующие основные функции документооборота:

- возможность быстрой передачи документов между отделами;
- ввод и регистрация документов;
- наличие механизмов отслеживания процесса обработки документа;
- управление потоками работ;
- поиск информации;
- формирование отчетных документов.

Путем анализа рассмотренных функций и недостатков используемой технологии документооборота были выявлены следующие функциональные потребности сотрудников:

- при регистрации документа обязательно указание даты регистрации документа, на самом документе должны быть указаны реквизиты адресата документа: ФИО, контактный телефон. Для удобства работы важно контролировать заполнение обязательных реквизитов;
- документация в учреждение поступает как в виде бумажных документов, так и в виде файлов из электронной почты или других источников. Поэтому важно использовать различные механизмы регистрации документов – сканирование, получение файлов с электронной почты или внешних носителей;
- для поиска документации используют упорядочивание по номеру, по дате, а также используют поиск по исполнителям и адресатам. Наличие дополнительных атрибутов поиска упростит и ускорит данный процесс;
- на основании выбранной документации сотрудникам приходится формировать отчеты различных видов, в том числе и описи документации. Что указывает на необходимость существования автоматических механизмов отчетности;

- при работе с документами важно проверять согласование документов, чтобы документ был точно проверен всеми должностными лицами;

- учитывая разные уровни доступа к записям среди сотрудников, важно обеспечить выполнение этого требования. Использование персонального компьютера и средств контроля доступа на уровне учетных записей пользователей системы позволит эффективно решить эту проблему;

- наличие системы хранения поручений и связок документов упростит анализ рабочего процесса и поиск исполнителей. Благодаря использованию данной системы можно будет отслеживать текущий статус исполнения поручения, кто и когда исполнял поручение по документу, результаты исполнения этого поручения, а также куда документ был передан дальше;

- на данный момент при регистрации документации ведется журнал регистрации, в котором фактически дублируется половина реквизитов документа. Наличие механизмов автоматического внесения записей в электронную версию журнала при регистрации документа позволит снизить трудозатраты на данную операцию.

Благодаря организации системы электронного документооборота (СЭД) ответственный персонал имеет возможность оперативно работать с большими объемами документации (письма, договора, архивы, информация из различных баз данных).

СЭД позволяют автоматизировать:

- процесс регистрации полученной и отправленной документации;
- сканирование документов с последующим вводом и сохранением в системе;

- составление, согласование, подписание новых документов;
- рассылку распоряжений исполнителям и контроль их исполнения;
- работу по хранению и рассылке электронных документов.

Актуальность проблемы выбора и внедрения электронного документооборота определяется необходимостью создания единого пространства документации в учреждении с учетом рационального использования человеческих ресурсов в документообороте.

## **1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования**

В настоящее время существует множество СЭД, выполняющих различные функции в области документооборота. В ходе разработки предложений по автоматизации данной области рассматривалась возможность внедрения готовых СЭД.

Рассмотрим уже существующие системы электронного документооборота.

Среди наиболее популярных можно выделить:

- 1С: Документооборот;
- СЭД «ДЕЛО»;
- Директум.

1С: Документооборот. Разработана программа для автоматизации рабочего процесса. Благодаря этой системе вся работа с документами происходит в режиме автоматизации. В крупных компаниях это позволяет улучшить взаимодействие между сотрудниками. Кроме того, начальство может контролировать рабочее время своих подчиненных

Достоинства:

- помогает правильно организовать рабочее время;
- простота в использовании;
- позволяет контролировать работу офисных сотрудников.

Недостатки:

- высокая стоимость;

– решение разработчика оставить режим совместимости со старой платформой (на данный момент уже есть платформа 8.3.20) делает невозможным разработку эффективных расширений для работы с «1С: Документооборот 3.0».

Интерфейс программы представлен на рисунке 1.5.

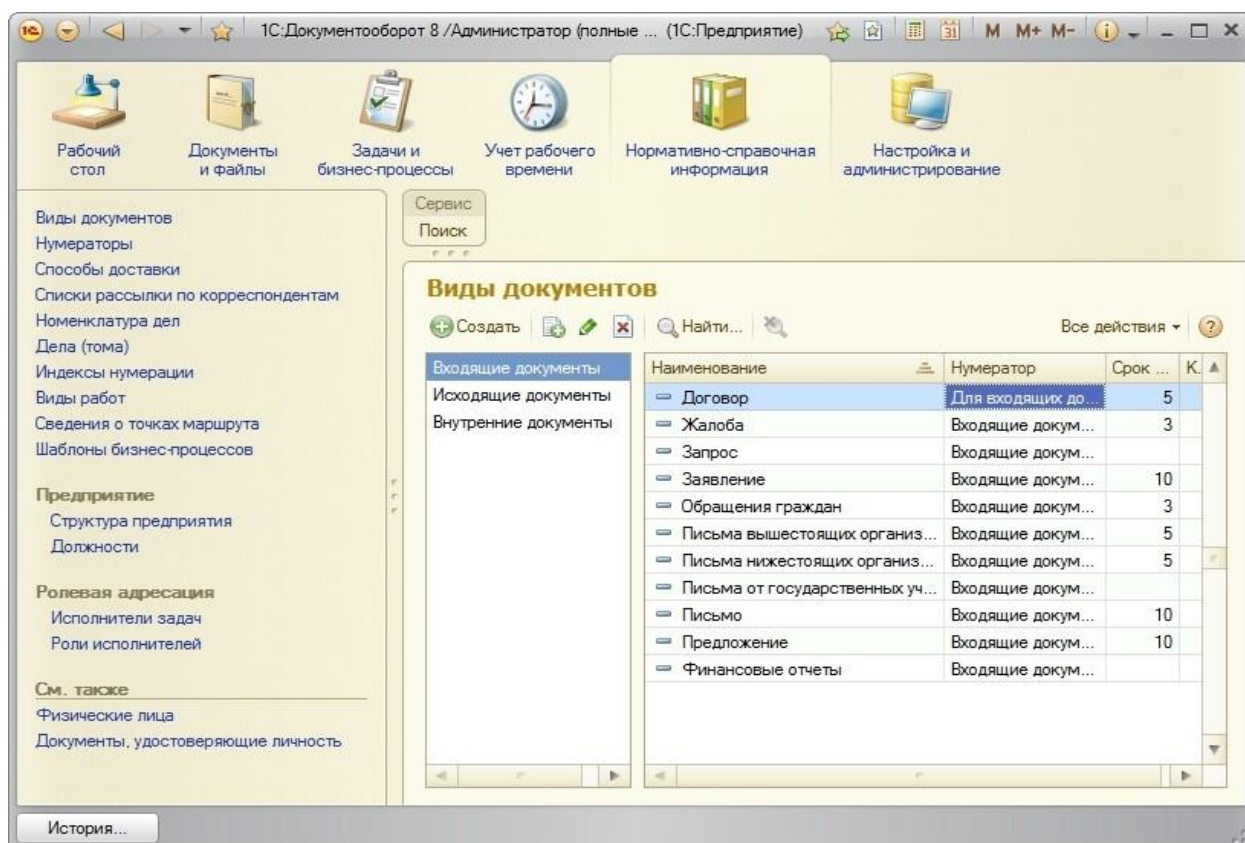


Рисунок 1.5 – Интерфейс программы 1С: Документооборот

СЭД «ДЕЛО». Позволяет контролировать документооборот. Включает в себя полный набор инструментов и справляется с максимальными нагрузками. Это удобно тем, что пользователи могут работать с этой программой, не находясь в офисе, через мобильное приложение или телефон. ДЕЛО позволяет управлять документами, создавать договорной процесс, контролировать задачи и поручения, собирать и сохранять все обращения граждан, если это касается государственных учреждений.

Достоинства:

- позволяет оптимизировать рабочий процесс;
- сохраняет всю документацию в архиве;



- производит контроль за работой офисных сотрудников.

Недостатки:

- отсутствие данных о состоянии и прохождении документов;
- высокая стоимость.

На рисунке 1.6 представлен интерфейс программы.

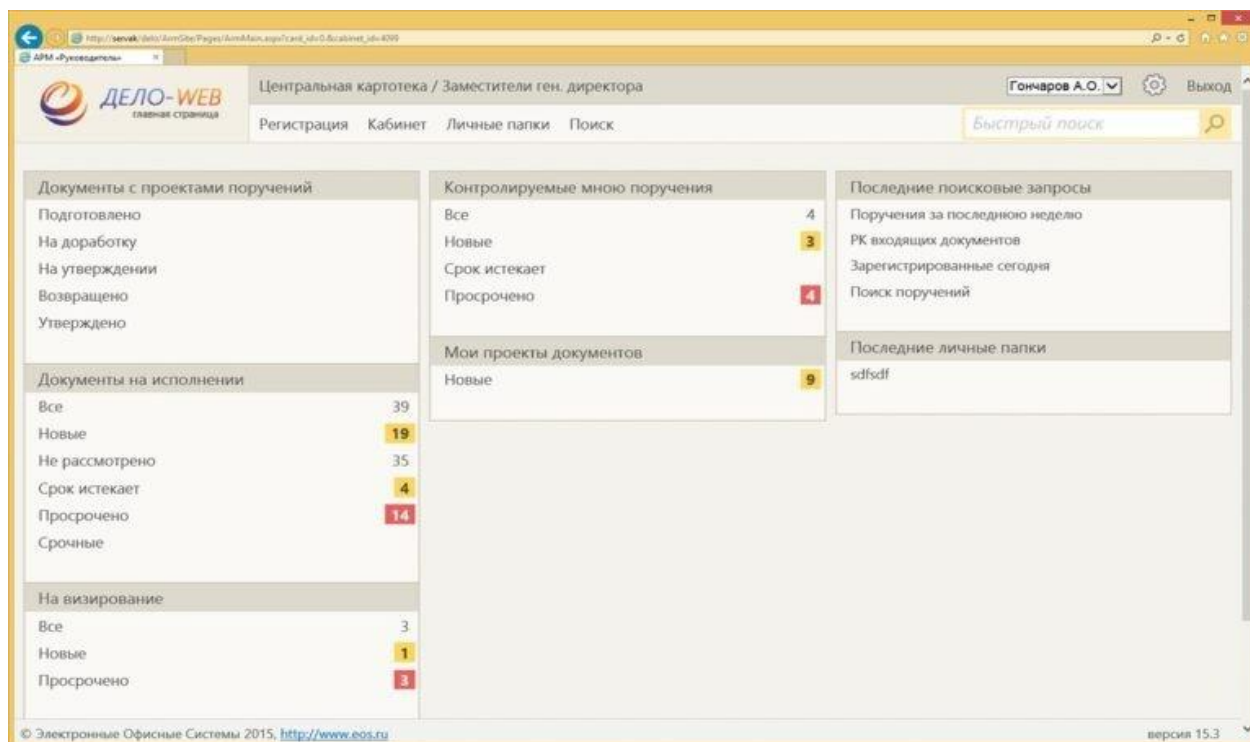


Рисунок 1.6 – Интерфейс СЭД «ДЕЛО»

Директум. Программа позволяет сохранять и управлять абсолютно всей документацией компании. Директум обеспечивает конфиденциальность информации с помощью шифра и кодирования.

Достоинства:

- оптимизирует рабочий процесс;
- сохраняет в архиве все нужные документы;
- производит контроль над работой офисных сотрудников.

Недостатки:

- мало настроек в визуальных эффектах, названия реквизитов нельзя локализовать, нельзя вносить комментарии;
- высокая стоимость.

На рисунке 1.7 представлен интерфейс программы.

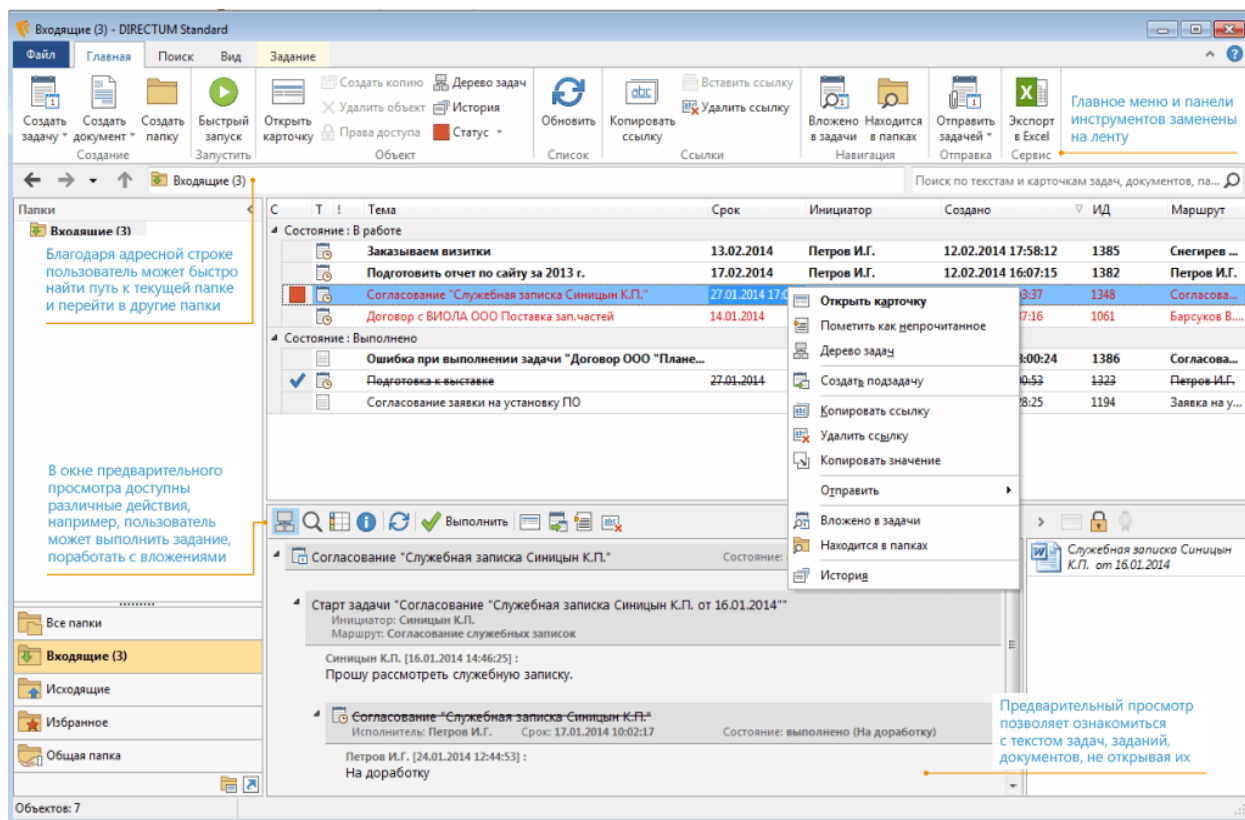


Рисунок 1.7 – Интерфейс программы Директум

Рассматриваемые СЭД позволяют выделить главный недостаток, а именно высокую стоимость данных продуктов. Таким образом, в целях экономии было принято решение о разработке собственной ИС.

## 1.5 Выбор и обоснование проектных решений

### 1.5.1 Техническое обеспечение

Техническое обеспечение (ТО) – комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

В качестве сервера для СЭД будет использоваться компьютер со следующими характеристиками.

Характеристики сервера СЭД:

- операционная система – Windows 10;
- процессор – Intel 4790;
- частота процессора – 3.6 ГГц;
- серия процессора – core i7;
- число ядер – 4;
- материнская плата – H510M;
- оперативная память – DDR4;
- объем оперативной памяти – 8 ГБ;
- размер физической памяти 1 ТБ.

### 1.5.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение представляет собой средство, которое будет взаимодействовать с пользователем и программистом или только с пользователем или с программистом.

В настоящее время существует множество сред разработок. Для решения поставленной задачи было принято использовать Visual Studio.

Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментов.

Visual Studio является средой для разработки приложений на языке Visual Basic. Эта среда даёт возможность работать не только на языке программирования Visual Basic, но и на языках Visual C#, Visual C++. Клиентские приложения используют окна, меню, кнопки и другие элементы графического интерфейса пользователя (GUI). Платформа .NET Framework позволяет настраивать визуальные атрибуты форм и заменяет элементы ActiveX на элементы Windows Forms, давая возможность отображать их в интернете как веб-страницы.

Языки программирования Visual Basic и Visual C# используют общую интегрированную среду разработки (IDE), которая упрощает создание

программных продуктов. Кроме того, в этих языках доступны функциональные возможности платформы .NET Framework, которая позволяет получить доступ к ключевым технологиям, упрощающим разработку веб-приложений ASP и XML.

Основой платформы .NET Framework является общезыковая среда CLR, которая управляет кодом во время выполнения и предоставляет основные службы, такие как управление памятью, управление потоками, удаленное взаимодействие, и обеспечивает безопасность и надежность.

Вторая часть платформы .NET Framework – библиотека классов, представляет собой объектно-ориентированную коллекцию типов, которые применяются для разработки приложений, начиная от обычных, запускаемых из командной строки или с графическим интерфейсом пользователя, и заканчивая приложениями, использующими последние технологические возможности ASP. NET, такие как Web Forms и веб-службы XML. Типы .NET Framework позволяют решать ключевые задачи программирования, включая работу со строками, сбор данных, подключения к базам данных и доступ к файлам. Кроме того, библиотека классов содержит типы, поддерживающие многие специализированные сценарии разработки [5, с. 6].

Visual Studio включает в себя редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода. Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и отладчик машинного уровня. Остальные встраиваемые инструменты включают в себя редактор форм для упрощения создания графического интерфейса приложения, веб-редактор, дизайнер классов и дизайнер схемы базы данных. Visual Studio позволяет создавать и подключать сторонние дополнения (плагины) для расширения функциональности практически на каждом уровне, включая добавление поддержки систем контроля версий исходного кода (как, например, Subversion и Visual SourceSafe), добавление новых наборов инструментов (например, для редактирования и визуального проектирования кода на предметно-ориентированных языках

программирования) или инструментов для прочих аспектов процесса разработки программного обеспечения.

Разработчики, создающие программы, в которых требуется выводить на экран значительное количество информации, получили теперь разнообразные элементы управления, дающие возможность отображать на форме (или нескольких формах) в простом и понятном виде любые данные. Можно строить иерархию этих данных, использовать различные размеры шрифтов, выделять их и раскрашивать разными цветами. Практически здесь почти нет никаких ограничений, за исключением разве что фантазии программиста.

После того как Windows-приложение разработано, очень часто необходимо сделать возможным его использование другими пользователями и на других компьютерах. Однако созданный проект содержит много файлов, и правильный перенос этого приложения на другой компьютер (развертывание приложения) может вызывать определенные трудности, особенно если приложение будет нуждаться в обновлениях. Для решения этой задачи компания Microsoft разработала технологию ClickOnce, которая позволяет просто и быстро развертывать приложения и предоставляет возможность вносить автоматические обновления. Каждое приложение Windows Forms может быть опубликовано как приложение ClickOnce [5, с. 7].

### 1.5.3 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение – получение и использование информации для работы с приложением.

При создании информационных систем часто бывает целесообразным переложить часть операций с данными с клиентского приложения на серверную часть.

Для разрабатываемой ИС будет использоваться MySQL.

MySQL – это система управления базами данных (СУБД), распространяемая как свободное программное обеспечение (пользователи

имеют право на неограниченную установку, запуск, свободное использование).

Разработчики используют процедурный язык SQL для решения самых разнообразных задач, одной из которых является реализация на сервере основной бизнес-логики предметной области. Практически в каждой современной СУБД используется свой процедурный язык, позволяющий обрабатывать возникающие проблемы, создавать и выполнять хранимые процедуры, триггеры и сценарии с использованием локальных переменных, операторов присваивания, ветвления и циклов. Основным назначением процедурного языка являются создание серверной логики приложений и более гибкая обработка данных [6, с. 77].

Язык SQL, является современным универсальным программным средством управления данными.

Успех языку SQL. принесли его неоспоримые достоинства.

#### 1. Независимость от конкретных СУБД:

- ведущие поставщики СУБД используют SQL, и ни одна новая СУБД, не поддерживающая SQL, не может рассчитывать на такой успех, которого достигли MS SQL, Oracle Database, MySQL, PostgreSQL, SQLite и Firebird;

- реляционную БД и программы, которые с ней работают, в большинстве случаев можно перенести с одной СУБД на другую с минимальными доработками и переподготовкой персонала; чем больше SQL, конкретной СУБД соответствует стандарту, тем проще сделать переход на другую СУБД;

- программные средства, входящие в состав СУБД для персональных компьютеров, такие как программы для создания запросов, генераторы отчетов и генераторы приложений, работают с реляционными БД многих типов.

#### 2. Переносимость с одной вычислительной системы на другую:

- SQL используется в СУБД, предназначенных для различных вычислительных систем: от персональных компьютеров и рабочих станций до локальных сетей, мини-компьютеров и больших ЭВМ;
- однопользовательские приложения на основе SQL, могут быть перенесены в более крупные системы;
- информация из корпоративных реляционных БД может быть загружена в БД отдельных подразделений или в личные;
- приложения для реляционных БД можно сначала смоделировать на экономичных персональных компьютерах, а затем перенести на дорогие многопользовательские системы.

3. Наличие стандартов. После разработки языка SQL, фирмой IBM к началу 1980-х гг. появилось несколько вариантов СУБД от разных производителей, причем каждый из них обладал собственной реализацией языка запросов. В связи с этим было принято решение разработать стандарт языка, который будет гарантировать переносимость ПО с одной СУБД на другую (при условии, что они будут поддерживать этот стандарт).

Первый официальный стандарт языка SQL был опубликован Американским институтом национальных стандартов (American National Standards Institute, ANSI) и Международной организацией по стандартам (International Standards Organization, ISO) в 1986 г. Неофициально этот стандарт SQL:86 получил название SQL1.

Со временем к стандарту накопилось несколько замечаний и пожеланий, особенно с точки зрения обеспечения целостности и корректности данных, в результате чего в 1989 г. данный стандарт был расширен, получив название SQL:89. В частности, в него была добавлена концепция первичного и внешнего ключей.

Параллельно с разработкой SQL:89 велась работа над новой версией стандарта – SQL2. Новая версия стандарта SQL:92(SQL2) была принята в 1992 г., заменив стандарт SQL:89, и по сути представляла собой расширение

стандарта SQL1, включив множество дополнений, имевшихся в предыдущих версиях инструкций.

В 1999 г. появился стандарт SQL:99 (известный также как SQL3). Он характеризуется как «объектно-ориентированный SQL» и является основой нескольких объектно-реляционных СУБД (включая среди прочих ORACLE8 компании Oracle, Universal Server компании Informix, DB2 Universal Database компании IBM и Cloudscape компании Cloudscape).

В конце 2006 г. был принят и опубликован новый вариант международного стандарта SQL:2006. Позднее был принят стандарт SQL:2009, в котором значительно расширена функциональность для работы с XML-данными, и стандарт SQL:2011, в котором улучшены возможности оконных функций и устранены некоторые неоднозначности стандарта SQL:2006. Текущим является стандарт SQL:2016 [7. С. 65].

Достоинствами MySQL являются:

- открытый исходный код;
- простота. MySQL легко устанавливается, имеет понятный интерфейс, а разнообразие плагинов и дополнительных приложений упрощает работу с БД;
- функционал. Включает в себя практически весь необходимый набор инструментов, который может пригодиться при разработке любого проекта;
- безопасность. Многие системы безопасности уже встроены и работают по умолчанию;
- масштабируемость. Может использоваться в работе как с малым, так и с большим объемом данных;
- скорость. Является одной из самых быстрых среди имеющихся на современном рынке.



## 2 Проектная часть

### 2.1 Разработка функционального обеспечения

Для анализа предметной области в автоматизированном варианте решения задачи была построена диаграмма IDEF0 «как должно быть» (рисунок 2.1).

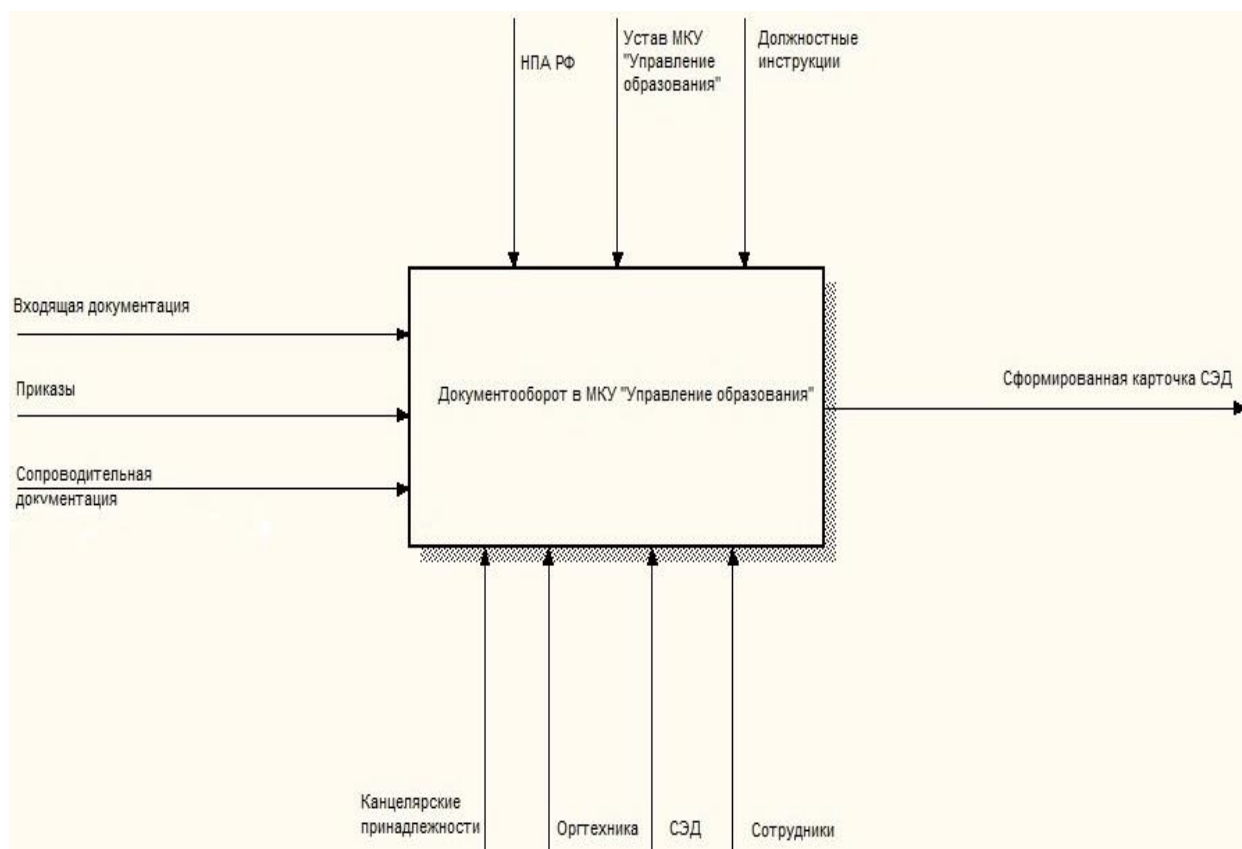


Рисунок 2.1 – Диаграмма IDEF0 «как должно быть» «Документооборот в МКУ «Управление образования»»

На диаграмме появилась разрабатываемая СЭД в качестве механизма.

Так же в качестве результативного документа теперь выступает сформированная карточка СЭД.

Далее была построена детализированная диаграмма IDEF0 «как должно быть» с учетом автоматизации документооборота в МКУ «Управление образования» города Рубцовска (рисунок 2.2).

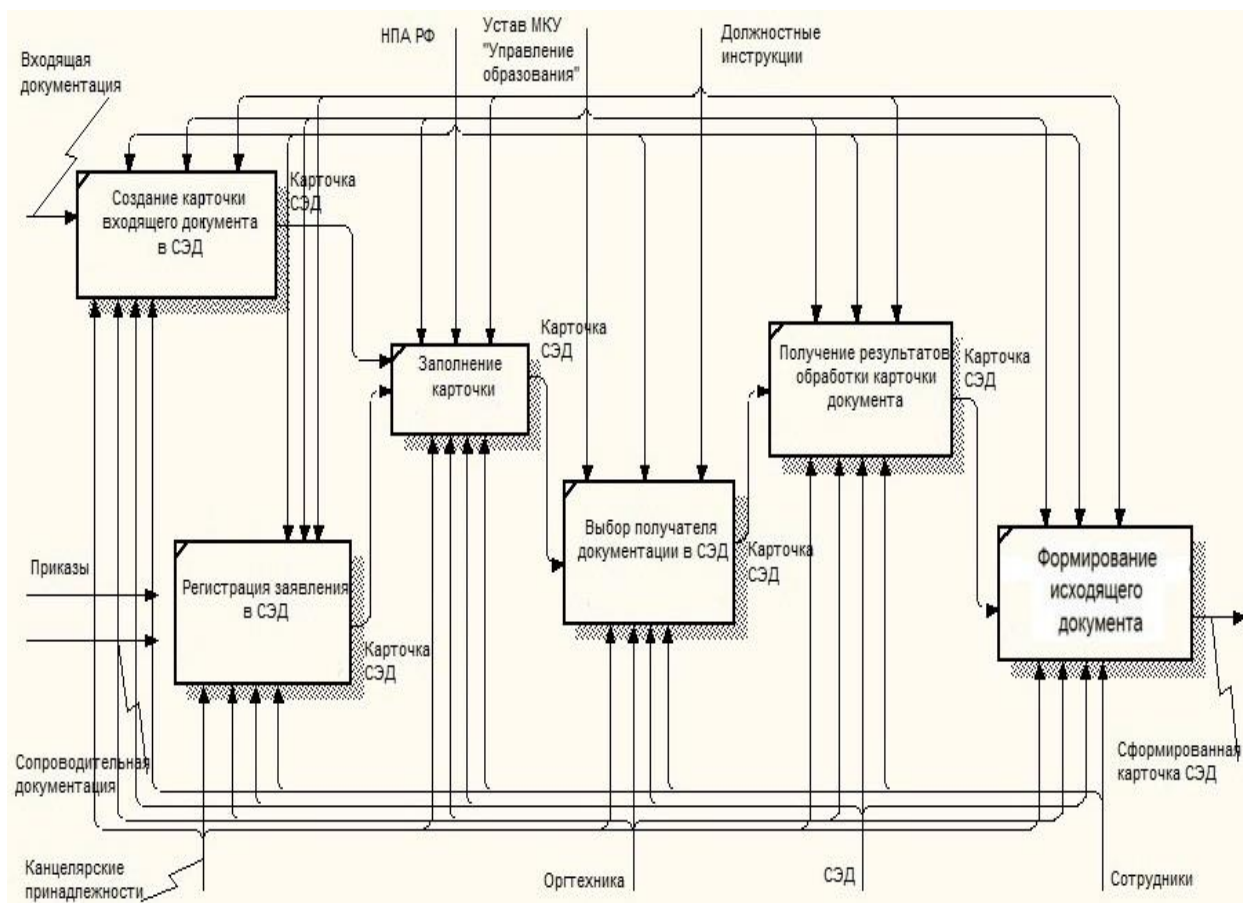


Рисунок 2.2 – Детализированная диаграмма IDEF0 «как должно быть»  
«Документооборот в МКУ «Управление образования»»

На детализированной диаграмме «как должно быть» можно увидеть, что все функциональные блоки, кроме последнего изменились на следующие:

- создание карточки входящего документа в СЭД;
- регистрация заявления в СЭД;
- заполнение карточки;
- выбор получателя документации в СЭД;
- получение результатов обработки карточки документа.

Для анализа используемых потоков информации, затрагиваемых при автоматизации документооборота, необходимо построить диаграмму потоков данных (рисунок 2.3).

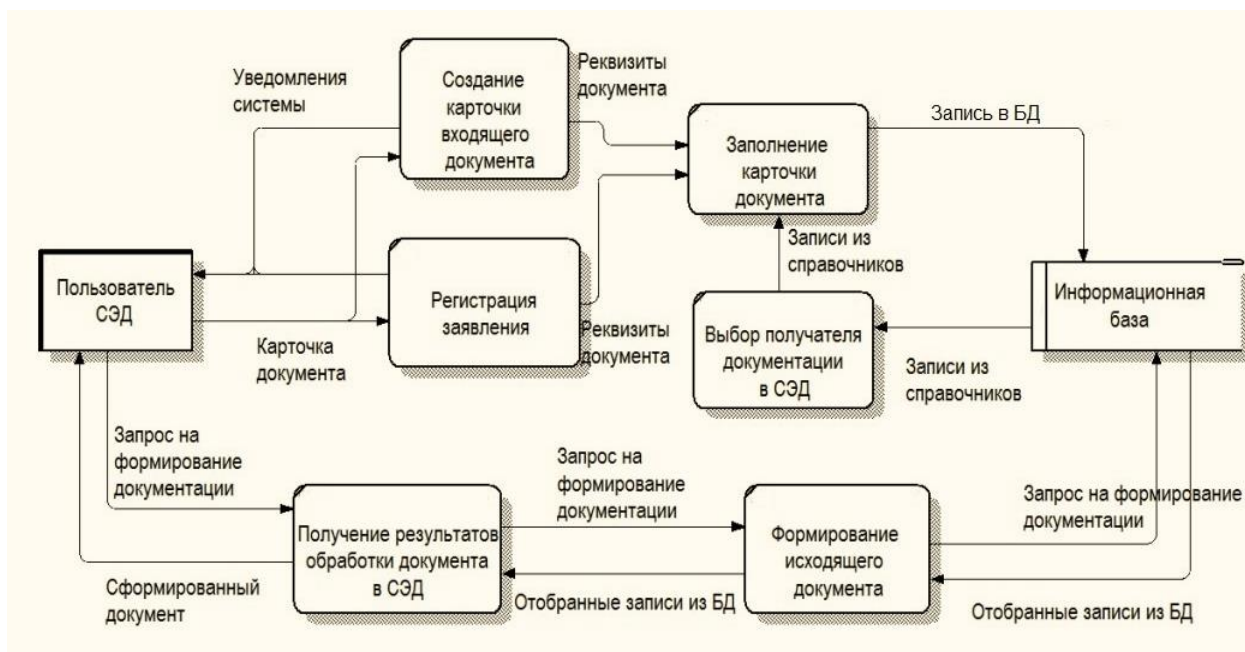


Рисунок 2.3 – Диаграмма потоков данных «как должно быть»

На детализированной диаграмме и диаграмме потоков данных можно увидеть, что работы на всех этапах теперь выполняются в СЭД, в качестве выходной информации выступает карточка СЭД, в которой в процессе заполнения обновляются данные. Внедрение СЭД в качестве механизма позволяет отказаться от ведения бумажных журналов регистрации, так как все обрабатываемые в системе данные сохраняются в базе данных.

Целями внедрения системы электронного документооборота являются:

- автоматизация выполнения процедур документооборота;
- повышение эффективности документационного и информационного обеспечения деятельности учреждения;
- сокращение сроков обработки входящих и исходящих документов;
- обеспечение эффективного контроля исполнения документов и приказов;
- сокращение сроков подготовки и согласования документов;
- введение единого стандарта работы с электронными документами, обеспечивающего защищенность, управляемость и доступность документов;
- создание единого хранилища электронных документов.

## 2.2 Разработка информационного обеспечения

Система должна обеспечивать хранение predetermined ключевых значений в справочниках. В системе должен быть реализован механизм ограничения прав редактирования справочников пользователями системы. Должна быть обеспечена возможность установки обязательных для заполнения полей в карточке. Поля карточки должны иметь определенный формат вводимых данных и размерность.

Система должна позволять создавать поручения по документам и самостоятельные поручения и контролировать ход их исполнения. При создании карточки поручения должна быть обеспечена возможность выбора шаблона поручения, определяющего набор ролей исполнителей поручения и необходимых для работы вложений файлов.

Система должна предусмотреть возможность информирования наблюдателя, назначенного инициатором, о ходе выполнения поручения. Все участники рабочего процесса должны получать информационные уведомления о ходе исполнения поручения в СЭД.

Каждый документ (запись), информация о котором хранится в системе, должен описываться набором атрибутов этого документа и хранить информацию об управлении документом в течение времени. Для каждого вида документа должен использоваться свой набор атрибутов.

Карточка каждого документа или поручения может быть связана с карточками других документов или поручений в СЭД одной или несколькими связями. Система должна позволять указать направление связи.

Система должна обеспечивать атрибутивный поиск по документам, который должен выполняться в поисковой системе с использованием системы настраиваемых фильтров. Механизм создания и ведения фильтров для поиска документов должен быть доступен всем пользователям. Должна поддерживаться возможность создания как общих для всех пользователей систем фильтров, так и для конкретных пользователей.

Должна быть предусмотрена возможность формирования журналов регистрации и движения документов за произвольный период времени, выгрузки этих журналов в формате .doc и печати.

Система должна обеспечивать возможность настройки уровня доступа к документам. По умолчанию система должна предоставлять доступ к документу только тем сотрудникам, которые участвуют в обработке документов.

Доступ ко всем документам системы должны иметь только уполномоченные пользователи, например, администратор системы.

Для работы пользователей в системе должен быть определен состав ролей, позволяющий реализовать механизм гибкого наделения участников процессов правами доступа к соответствующей функциональности системы, необходимой им для выполнения своих должностных обязанностей.

Функцию резервного копирования данных СЭД должна выполнять система резервного копирования.

Резервному копированию подлежит содержимое каталога с данными и каталога исполняемых программных файлов. Объем данных, подлежащих резервному копированию, уточняется во время эксплуатации СЭД в реальных условиях.

При повреждении рабочих носителей информации СЭД должна обеспечивать восстановление информации с резервных копий по состоянию на дату и время последней архивации.

Существующие рабочие места в учреждении объединены в локальную вычислительную сеть, что упрощает реализацию СЭД.

### 2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Входная информация для решения отдельных задач может находиться в файлах БД, сформированных либо из информации, введенной в качестве

исходной в ранее решаемых задачах, либо являющихся результатом решения каких-либо задач, которые по технологии выполнения предшествуют той, для которой делается настоящее описание. В этом случае требуется представить логическую и физическую модели той части БД, в которой содержится исходная информация для решения рассматриваемой задачи.

Если какие-либо поля БД впоследствии будут участвовать в описании алгоритма решения, то необходимо присвоить им математические обозначения. Обозначения полей должны соответствовать тем, которые приняты в рассматриваемой предметной области или в рамках проектируемой системы в целом. При отсутствии таких требований обозначения могут быть любыми. Ввести обозначения полей целесообразно потому, что если алгоритм представлен в виде математических формул, то его запись будет корректной именно в форме соответствующих обозначений. Включение в формулу названий полей сделает ее «тяжеловесной» и неудобочитаемой. При использовании полей, имеющих обозначение, в описании алгоритмов решения других задач необходимо применять те же обозначения.

И последнее замечание относительно БД. Исходная информация может быть выборочной из одного или нескольких файлов БД. В этом случае не следует приводить всю структуру файла, тем более, если он включает большое количество полей, а показать только ту его часть, которая относится к рассматриваемой задаче. Но обязательно указать при этом название файла БД, ключевые поля и те поля, содержание которых будет использовано при описании алгоритма рассматриваемой задачи [8, с. 215].

Для функционирования СЭД необходимы справочники, которые должны храниться в информационной системе и пополняться по мере поступления информации. За наполнение справочника отвечает администратор системы.

В системе обрабатывается большой объём входной информации.

Заполняются следующие справочники:

– «Категория документа»;

- многоуровневый справочник «Отделы» – «Сотрудники»;
- многоуровневый справочник «Учреждения» – «Сотрудники».

В справочнике «Категория документа» хранятся категории документов, которые используются в документообороте. В этом же справочнике указывается короткое имя для каждой категории документа, которое используется при присвоении номера создаваемым в СЭД документам.

Многоуровневый справочник «Отделы» – «Сотрудники» содержит информацию о имеющихся в учреждении отделах, начальниках отделов и работающих в них сотрудниках. В справочнике «Сотрудники» входной информацией являются: ФИО сотрудника, должность, отдел, номер телефона.

Многоуровневый справочник «Учреждения» – «Сотрудники» содержит информацию о внешних учреждениях-адресатах и работающих в них сотрудниках. Содержащиеся в справочнике «Сотрудники» входные данные не отличаются от данных из одноименного справочника со списком сотрудников учреждения.

При получении документа от внешних адресатов, его регистрирует администратор, а при отсутствии администратора – заведующий канцелярией.

### 2.2.2 Характеристика результатной информации

Выходная информация в концентрированном виде отражает результаты решения задачи, которые являются основанием для последующего анализа и принятия управленческих решений. Поэтому очень важны форма представления и размещения результатной информации в документах и (или) структуре БД, а также её качественный и количественный состав. Если результаты решения остаются в файлах и не выводятся на экран или принтер, то описание такой информации будет аналогично описанию входной информации, также содержащейся в файлах БД. Кроме БД результаты решения задачи в исходном виде или после дополнительной обработки могут быть помещены в локальное хранилище данных или облако.

При проектировании выходных документов целесообразно соблюдать следующие правила.

1. Не вмещать всю выходную информацию, если ее объем достаточно велик, в одну форму. При попытке это сделать площадь документа плотно заполнится различными показателями, и ориентироваться в нем будет очень сложно и неудобно.

2. Создавать новые выходные формы взамен существующих, если они, по мнению разработчика, наиболее наглядно и полно отражают результаты решения и не регламентированы на государственном, региональном или отраслевом уровне.

3. Не размещать в выходных формах сопроводительную и пояснительную информацию, если она не имеет принципиального значения. Наличие подобной информации в выходных формах не обязательно. Ее присутствие только «утяжеляет» документ и рассеивает внимание пользователя при его анализе и принятии решения.

4. Логически связанные показатели размещать рядом.

5. Выходной документ должен обладать хорошей читаемостью, т. е. удовлетворять требованию логичности построения с учетом оформления его «шапки» и содержания.

6. В выходных документах должны отсутствовать показатели, рассчитываемые вручную.

7. Для некоторых задач в качестве результатов решения вместо традиционной табличной формы более информативной является графическая. Такое представление результирующей информации может существовать как самостоятельный вариант или как дополнение к табличной форме. Выдача графической информации удобна для зависимостей, отражающих тенденции изменения определенных показателей.

Если в выходном документе предполагается наличие графического материала, то при проектировании его макета необходимо предусмотреть возможные графические формы представления такого рода информации.



8. Упорядочивать выходную информацию по одному или нескольким показателям.

9. Для получения выходной информации, сгруппированной по произвольной совокупности полей БД, необходимо наличие запросной системы. Она может быть организована по-разному.

Методика построения запросов и их примеры должны быть приведены при описании выходной информации.

10. Если по каким-либо причинам, определяемых алгоритмически, отдельные фрагменты выходного документа требуют повышенного внимания (например, близкое приближение важного показателя к критическому значению, кардинальное отличие отдельного значения показателя от аналогичных, чрезмерное увеличение или уменьшение значения показателя и др.), то необходимо использовать доступные возможности компьютерных технологий для его выделения. В качестве таких возможностей могут быть, в частности, шрифты, масштабирование, обрамления, цвет, «заливка». Выделять можно отдельные показатели, строки и (или) столбцы.

11. В таблицах должны отсутствовать графы, в которых располагается одно и то же значение. Если при проектировании таблица включает такую графу, то ее название необходимо отразить в названии таблицы и структуру самой таблицы изменить.

12. Если в графе таблицы все показатели имеют одинаковую единицу измерения, то она должна быть указана однажды в названии графы. «Приписывать» единицу измерения к каждому значению некорректно, поскольку визуально значение при этом занимает большее количество разрядов и затрудняет восприятие информации. Особенно это будет заметно в таблицах с большим количеством строк.

13. Для некоторых задач результатом может быть всего одна величина, рассчитанная для каждой записи файла БД. В этом случае целесообразно внести в структуру выходного документа какие-либо смежные показатели из этого файла, чтобы подчеркнуть информативную ценность полученной

информации и расширить информационные границы для принятия управленческого решения.

14. В зависимости от технологии решения задачи выходные документы могут либо уничтожаться после просмотра и анализа в экранном режиме, либо сохраняться в отдельных файлах или папках. Если возникнет необходимость в дополнительном анализе информации из уже уничтоженной формы, то ее придется формировать заново. Распространять технологию сохранения на все без исключения результирующие документы нецелесообразно, поскольку часть выходной информации может иметь разовый характер. Особенно это касается ответов на нерегламентированные запросы. Кроме того, иногда проще и целесообразнее создать форму заново, чем занимать для нее место в памяти компьютера, а обращаться к ней крайне редко.

15. Режим вывода документа на принтер для анализа результатов, решения не является обязательным условием. Однако если это необходимо, то при описании общих параметров нужно эту особенность отразить. Хотя часто достаточно просмотреть документ только в рамках экрана.

16. Для практически любых форм аналитических документов варьируемыми являются два основных параметра: период, за который отображается информация, и структурное подразделение, по которому формируется документ. Каждый из этих параметров может быть учтен отдельно (например, для одного подразделения за разные периоды или для разных подразделений за один и тот же период). Структурное подразделение и период (согласно организационной структуре предприятия) могут задаваться пользователем «вручную» непосредственно перед началом решения задачи о формировании отчёта. Как правило, выбор периода осуществляется при использовании встроенного инструментального средства «календарь», а выбор структурного подразделения – из предлагаемого списка. Кроме основных параметров могут быть заданы любые дополнительные.

17. При размещении выходной информации в документе табличного вида необходимо соблюдать те же правила, которые были отражены при описании особенностей входной информации.

18. Если в составе выходной информации представлены перечни в форме маркированных списков, то целесообразно придерживаться следующего правила. Поскольку в качестве маркера в принципе может быть использован любой символ, то лучше, если он будет «закрашен внутри». Тогда его начертание не будет напоминать букву, и маркер будет более корректно выполнять свою функцию.

19. Довольно часто выходная информация отображается в форме таблицы. Частично особенности представления материалов в табличном виде были рассмотрены выше при описании входной информации. Здесь же отметим следующее. При проектировании документов в форме таблиц не уделяется должного внимания таким аспектам, как эстетические моменты и качество последующего восприятия содержащейся в аналитических документах информации. В результате получаются такие таблицы, названия граф которой противоречат правилам русского языка, т. е. не используются знаки переноса в словах и слова оказываются разделенными неестественным образом. Причем аналогичная форма представления текста встречается не только в шапке таблицы, но и текстовых значений показателей внутри таблицы. Чтение подобного рода таблиц вынуждает читателя «спотыкаться» при переводе взгляда с одной строки на другую. Возможно, для кого-то это обстоятельство кажется несущественным. Тем не менее при этом теряется целостное восприятие текста и рассеивается внимание. В результате увеличивается время анализа табличной информации и замедляется процесс принятия решения. Поэтому рекомендуется либо расставлять переносы, чтобы текст в шапке таблицы соответствовал правилам русского языка, либо путем варьирования изменить размеры граф таким образом, чтобы слова могли разместиться в пределах строки целиком. Однако если при этом обнаруживается размерный диссонанс с содержательной составляющей

соответствующей строки, то можно использовать сокращения слов или какие-либо другие приёмы оформления.

Чаще всего отчёты имеют табличную форму, поэтому для любой таблицы могут быть предусмотрены различные настройки. Например, можно задать дополнительные настройки по форме представления дробных чисел, формату представления числовой информации и информации в качестве подведённых итогов.

Важно помнить, что отчётные документы предназначены для анализа содержащейся в них информации с целью принятия оперативных и обоснованных решений. Поэтому структура подобного типа документов должна быть спроектирована таким образом, чтобы должностное лицо затрачивало на его рассмотрение как можно меньше времени [8, с 225].

Выходная информация – это результат обработки документов. Она отражается в сформированных карточках СЭД и отчётах.

На всех этапах документооборота заполняются поля карточки, все изменения сохраняются в базе данных, номер присваивается автоматически в зависимости от категории документа.

Выходные документы формируются в электронном формате, как в виде карточек, отчётов и в печатном виде. Также есть возможность предварительного просмотра печатного документа, и сохранение его в электронном виде на персональный компьютер.

### 2.2.3 Информационная модель и её описание

Функциональный анализ и проектирование, рассмотренные выше, являются основой создания информационной системы. Тем не менее применение функциональных методологий выпускает из поля зрения множество важных деталей. В наиболее общем виде можно констатировать, что функциональный анализ и проектирование позволяют ответить на

вопросы: что должна делать система? и каким образом можно достичь желаемого результата?

Очевидно, что ответов на эти вопросы недостаточно для создания ИС. Помимо функциональной основы любая ИС работает с информацией. Функциональный анализ и проектирование позволяют понять, какие данные будут использоваться в системе, но подобное описание нуждается в дальнейшей детализации.

С этой целью производится формирование информационной модели, способной ответить на вопрос: как данные организованы в проектируемой системе?

Классический подход к созданию информационной модели, применяющийся во многих проектах, насчитывает три этапа:

- 1) концептуальное проектирование, в рамках которого создается общая схема баз данных, включая основные сущности и связи между ними;
- 2) логическое проектирование подразумевает дальнейшее развитие концептуальной модели с той разницей, что на данном этапе в расчет принимается модель баз данных (иерархическая, сетевая, реляционная ит. п.);
- 3) физическое проектирование завершает цикл, добавляя к ранее созданным моделям целевую СУБД.

Совокупность концептуального и логического проектирования зачастую носит общее название инфологического проектирования [4, с. 192].

Построение современных информационных систем немыслимо без использования технологий баз данных, которые стали не только инструментом хранения сведений, но и источником информации, на базе которой можно принимать управленческие решения.

Сегодня, когда развитие информационных технологий привело к возможностям организации удаленных и распределенных систем, без использования баз данных не обойтись.

В качестве СУБД была выбрана MySQL, в которой была создана база данных для разрабатываемой СЭД.

Логическая структура базы данных представлена на рисунке 2.4.

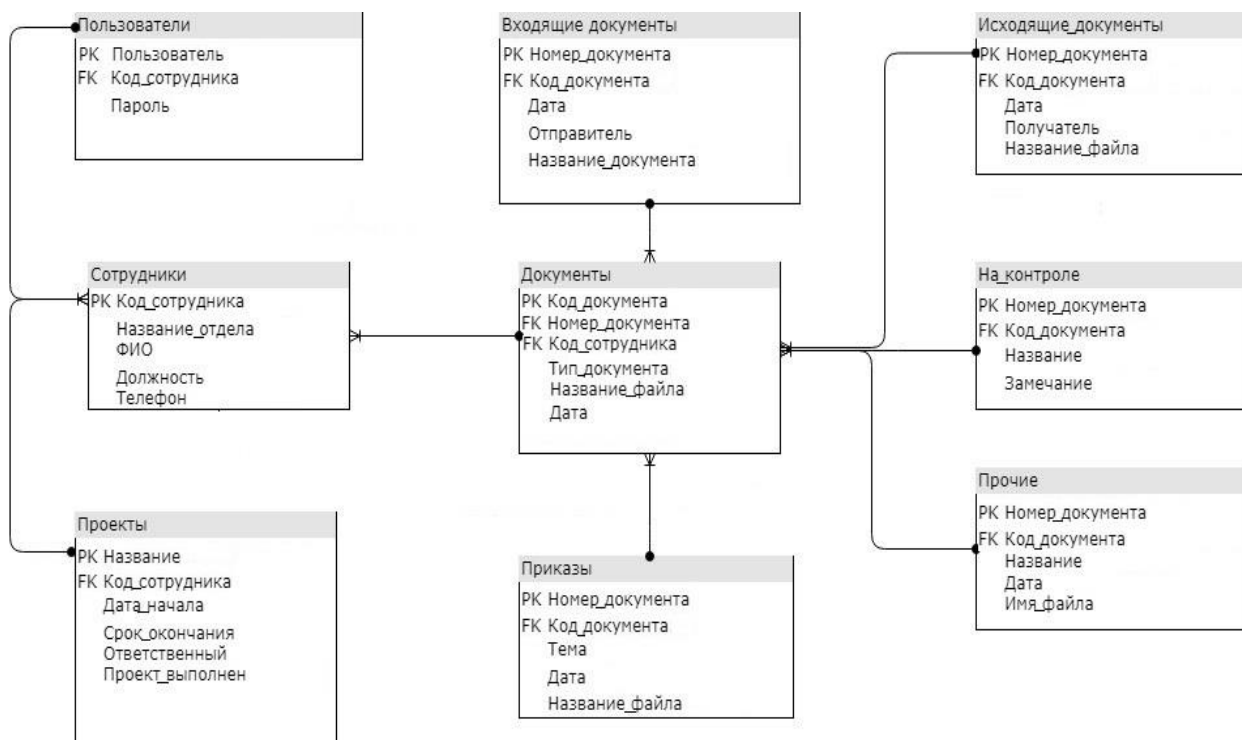


Рисунок 2.4 – Логическая модель базы данных

Физическая структура базы данных представлена на рисунке 2.5.

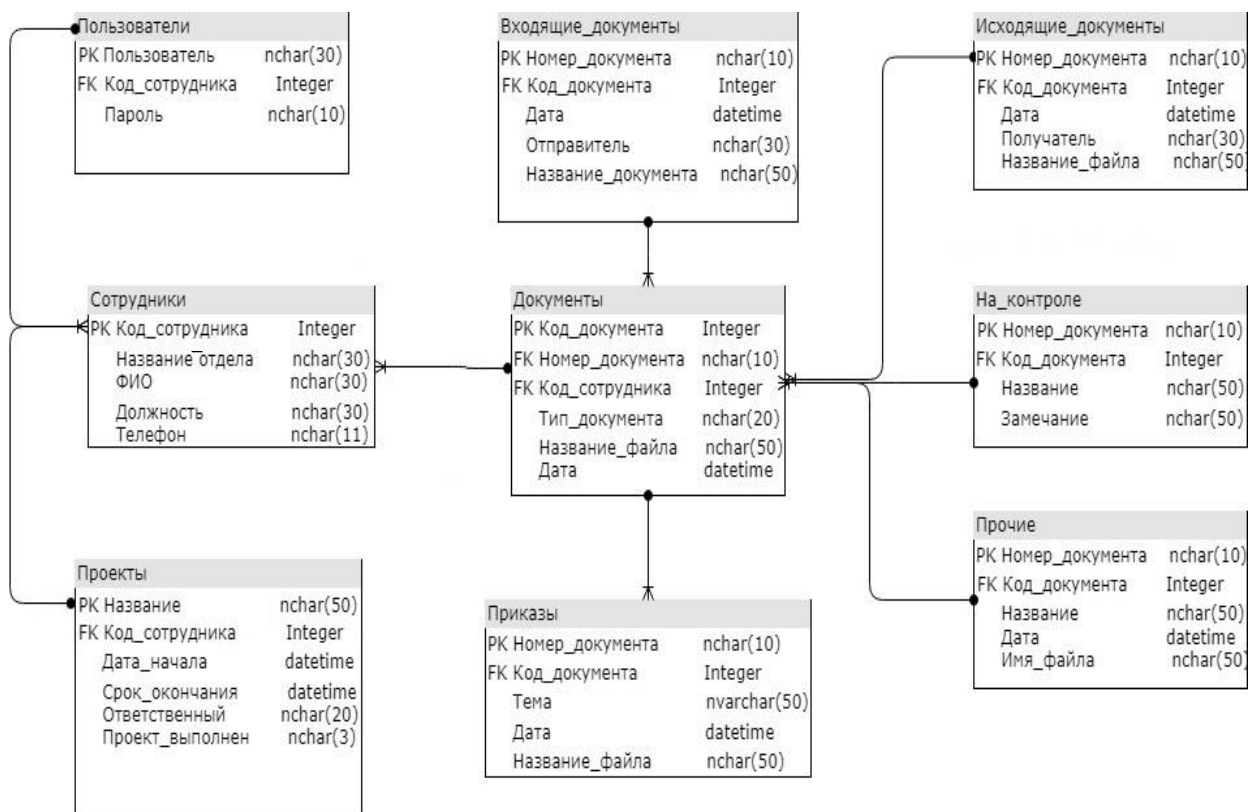


Рисунок 2.5 – Физическая модель базы данных

Анализ предметной области позволяет выделить сущности проектируемой БД, взаимодействующие между собой в системе: Документы, Входящие\_документы, Исходящие\_документы, На\_контроле, Прочие, Приказы, Проекты, Сотрудники, Пользователи.

Для сущностей определены наборы атрибутов, связи данных и хранящиеся в них типы данных. Во время построения модели сразу же выполняются этапы нормализации отношений будущей базы данных.

В отношении Сотрудники первичным ключом является поле Код\_сотрудника. Атрибутами являются поля: ФИО, Название\_отдела, Должность, Телефон. Имеются связи с полями Пользователи (1:1), Проекты (1:M) и Документы (1:M).

В отношении Пользователи поле Пользователь является первичным ключом. Внешним ключом отношения Сотрудники является поле Код\_сотрудника. Атрибутом является поле Пароль.

Первичным ключом отношения Проекты является Название\_проекта. Внешним ключом выступает Код\_сотрудника. Атрибуты отношения: Дата\_начала, Срок\_окончания, Ответственный, Проект\_выполнен.

В отношении Документы первичным ключом является поле Код\_документа. Внешними ключами являются поля Номер\_документа, Код\_сотрудника. Атрибутами отношения являются Тип\_документа, Название\_файла и Дата. Имеются связи с полями Входящие\_документы (1:1), Исходящие\_документы (1:1), На\_контроле (1:1), Прочие (1:1), Приказы (1:1).

Первичным ключом отношения Входящие\_документы является поле Номер\_документа. Внешний ключ – поле Код\_документа. Атрибутами выступают поля Дата, Отправитель, Название\_документа.

В отношении Исходящие\_документы первичным ключом является поле Номер\_документа. Внешним ключом является поле Код\_документа. Атрибутами выступают поля Дата, Получатель, Название\_документа.

Первичный ключ отношения На\_контроле – поле Номер\_документа. Внешний ключ – поле Код\_документа. Атрибуты: Название и Замечание.

В отношении Прочие первичным ключом является поле Номер\_документа. Внешним ключом выступает поле Код\_документа. Атрибуты: поля Название, Дата и Имя\_файла.

Первичным ключом отношения Приказы является поле Номер\_документа. Внешним ключом является поле Код\_документа. Атрибуты: поля Тема, Дата, Название\_файла.

Физические модели баз данных определяют способы размещения данных в среде хранения и способы доступа к этим данным, которые поддерживаются на физическом уровне.

## **2.3 Разработка программного обеспечения**

В настоящее время процесс разработки программного обеспечения ориентирован на жизненный цикл программного продукта. Существующие на сегодняшний день стандарты, методики и технологии напрямую или косвенно касаются, либо регламентируют этапы жизненного цикла, как по содержанию, так и по функциональному наполнению.

Разработка информационных систем – это сложная техническая задача, для её успешной реализации необходимо использовать различные методические приёмы и технологии.

Эти методики должны обеспечить создание системы с необходимым для организации функционалом, наличие в системе данных обо всех объектах, использующихся в деятельности, формирование необходимых выходных документах и удобного для пользователей интерфейса.

Основными составляющими ИС являются:

- база данных, как совокупность взаимосвязанных, связанных определённым образом данных;
- программные модули, которые предназначены для обработки данных;
- интерфейс, с которым будет работать пользователь.



Для разработки системы электронного документооборота была выбрана Microsoft Visual Studio – интегрированная среда разработки, позволяющая работать со множеством СУБД. В Visual Studio большой набор языков программирования. В качестве языка разработки был выбран язык C#.

Язык программирования C# был создан вместе с платформой .Net в начале 2000-х гг. Он разработан группой разработчиков Microsoft во главе с Андерсом Хейлсбергом и одобрен Европейской ассоциацией производителей компьютеров [9, с. 5].

На сегодняшний момент язык программирования C# один из самых мощных, быстро развивающихся и востребованных языков в ИТ-отрасли. В настоящий момент на нем пишутся самые различные приложения: от небольших десктопных программ до крупных веб-порталов и веб-сервисов, обслуживающих ежедневно миллионы пользователей.

C# является языком с Си-подобным синтаксисом и близок в этом отношении к C++ и Java. C# является объектно-ориентированным и в этом плане много перенял у Java и C++. Например, C# поддерживает полиморфизм, наследование, перегрузку операторов, статическую типизацию. Объектно-ориентированный подход позволяет решить задачи по построению крупных, но в тоже время гибких, масштабируемых и расширяемых приложений.

Также еще следует отметить такую особенность языка C# и фреймворка .NET, как автоматическая сборка мусора. А это значит, что в большинстве случаев не придется заботиться об освобождении памяти.

В качестве СУБД была выбрана MySQL.

### 2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

Схема иерархии функций обработки информации приведена на рисунке 2.6.

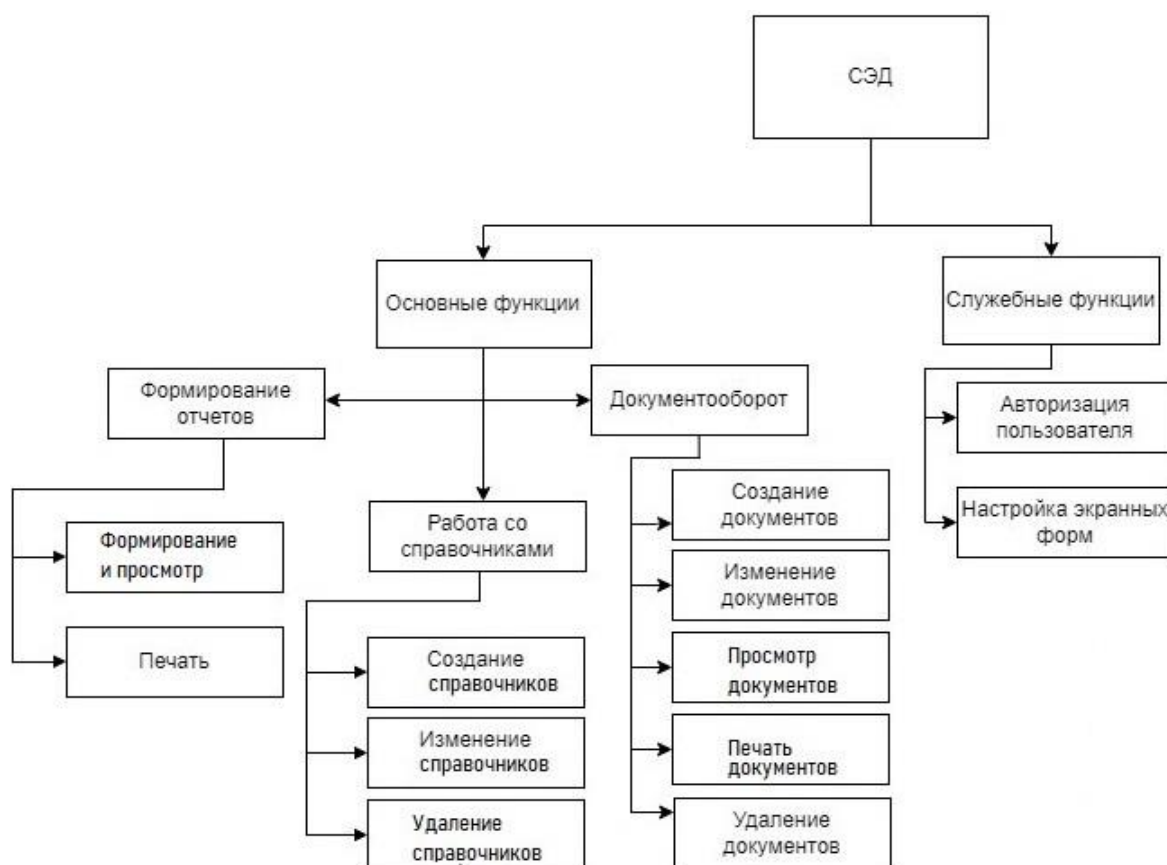


Рисунок 2.6 – Схема иерархии функций обработки информации

На схеме отображены и детализированы два подмножества функций:

- служебные: авторизация пользователя, настройка экранных форм;
- основные: документооборот, работа со справочниками, формирование отчётов.

Функция документооборот позволяет создавать, изменять, просматривать, печатать и удалять документы.

Функция работа со справочниками позволяет создавать новые справочники, редактировать существующие справочники и удалять те справочники, которые уже утратили свою актуальность.

Функция формирование отчетов позволяет формировать и просматривать отчёты по задаваемым фильтрам и выводить их на печать.

Сценарий диалога представлен на рисунке 2.7.

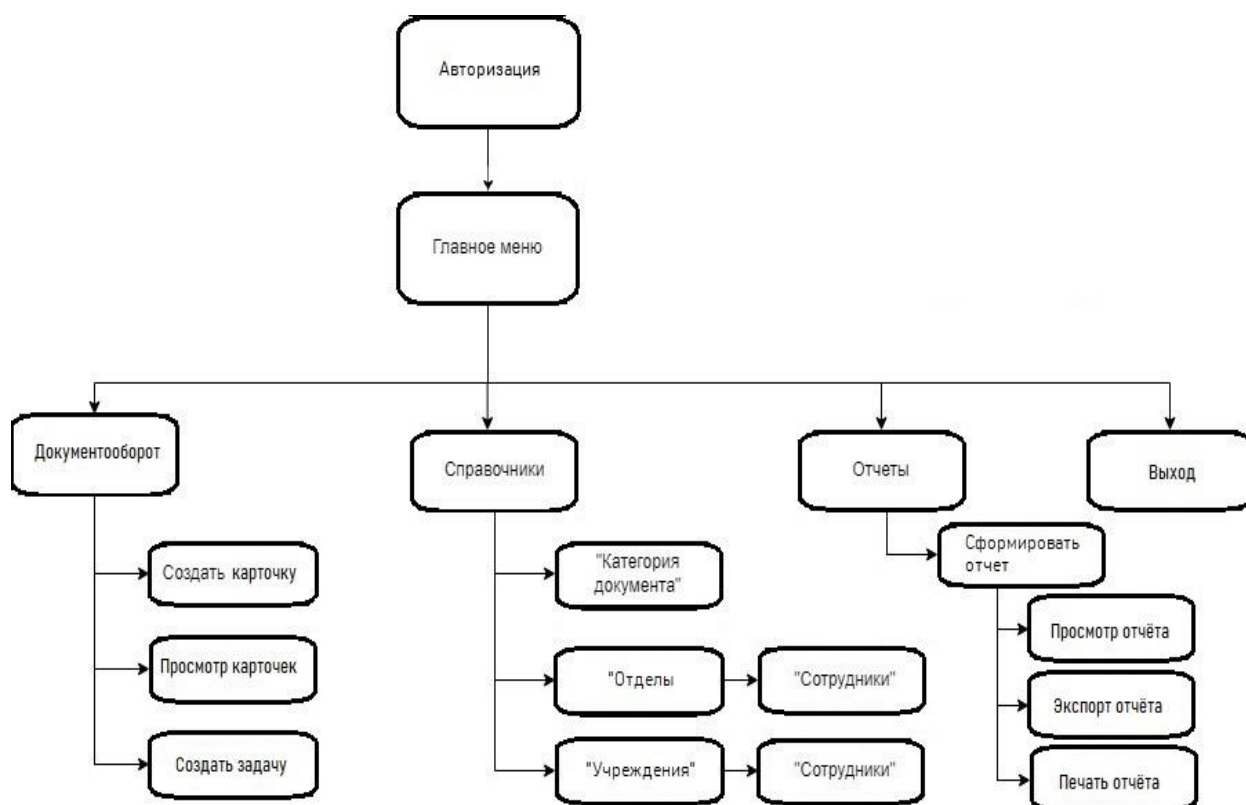


Рисунок 2.7 – Сценарий диалога ИС

Работа с СЭД начинается с формы авторизации, где пользователь вводит, либо выбирает из выпадающего списка своё имя и вводит пароль. В случае правильного введения данных пользователь попадает в главное меню.

Главное меню содержит следующие разделы: Файл, Справочники, Отчёты.

Для проектируемой информационной системы можно выделить следующие наборы функций:

- ведение базы сотрудников, внешних адресатов, категорий документов;
- формирование карточки СЭД с требуемыми параметрами, контролем поручений, назначением исполнителей, наложением резолюций и т.д.;
- своевременное формирование отчётности, характеризующей документооборот учреждения.

### 2.3.2 Описание программных модулей.

Разработанная ИС содержит элементы, представленные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание модулей системы.

| Название модуля | Описание                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------|
| LoginForm       | Форма авторизации пользователя                           |
| MainForm        | Главное меню, содержит в себе список входящих документов |
| IshodDoc        | Форма Исходящие документы                                |
| CreateCard      | Форма Создание карточки СЭД                              |
| DocCategory     | Справочник Категория документа                           |
| Vhod            | Форма Входящие                                           |
| Porych          | Форма с Поручениями                                      |
| Control         | Форма На контроле                                        |
| Document        | Форма со всеми обработанными документами                 |
| DocProekt       | Форма Проекты документов                                 |
| Otdel           | Справочник Отделы                                        |
| Sotrudniki      | Справочник Сотрудники                                    |
| Organization    | Справочник Учреждения                                    |
| OrgSotrudniki   | Справочник Сотрудники учреждений                         |
| FormOtchet      | Форма настройки отчёта                                   |
| OtchetResult    | Форма с сформированным отчётом                           |

В СЭД выполняется ряд функций по сбору, обработке и отображению необходимой информации.

Форма авторизации предназначена для разграничения доступа и делегирования прав пользователей системы. Пользователь вводит логин, либо выбирает его из раскрывающегося списка, затем вводит пароль. Если данные введены верно, то появляется главное меню, в противном случае выводится сообщение о неверно введенных данных.

Главное меню содержит четыре раздела: Документооборот, Справочники, Отчёт, Выход. Через них осуществляется переход по другим модулям через соответствующие пункты. Меню представляет из себя раздел с

входящими документами. Регистрация документов от внешних адресатов производится в форме Входящие.

Так же в главном меню имеется область переходов, позволяющая осуществлять быструю навигацию по формам документооборота. Так же документы дополнительно сортируются по мере их готовности: завершённые, на исполнении, просроченные и т. д. Работа с документами осуществляется через контекстное меню, вызываемое нажатием правой кнопкой мыши, либо кнопками на панели инструментов.

Справочник Отделы является многоуровневым. При выборе какого-либо отдела раскрывается список сотрудников, которые работают в данном отделе. Справочник связан с таблицей в базе данных

Справочник Учреждения так же является многоуровневым. При выборе учреждения отображается адресат данного учреждения.

Справочник Категория документа содержит информацию о видах документов, с которыми происходит работа в СЭД.

В разделе Документооборот имеются следующие подразделы: Создать карточку, Просмотр карточек, Создать поручение.

При просмотре сформированной карточки имеется возможность предварительного просмотра вложенных файлов.

В разделе Отчёты можно сформировать отчёт, а после того, как отчёт сформирован его можно просмотреть, экспортировать его в нужный пользователю формат, либо отправить отчёт на печать.

### 2.3.3 Схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов

Технология внутримашинной организации задается последовательностью реализуемых процедур – схем взаимосвязи программных модулей и информационных массивов.

Такая схема представляет собой декомпозицию общего процесса решения задачи на отдельные процедуры преобразования массивов.

Основное назначение создаваемой системы электронного документооборота – автоматизировать документооборот в МКУ «Управление образования» города Рубцовска.

Работа программы осуществляется по диалоговому и событийному режиму, при этом под диалогом понимается предоставление пользователю нескольких альтернатив и обработка его выбора.

#### 2.3.4 Компоненты пользовательского интерфейса

Любое приложение всегда имеет набор средств для взаимодействия с пользователем – интерфейс пользователя. С помощью интерфейса приложения пользователь может описать решаемую задачу, выполнить ее решение, сохранить полученные результаты на внешнем устройстве [10, с. 125].

Интерфейс пользователя – интерфейс, реализующий взаимодействие пользователя с программным обеспечением с помощью элементов управления.

Графический интерфейс пользователя – среда организации взаимодействия пользователя с вычислительной системой. Графический интерфейс позволяет управлять поведением вычислительной системы через визуальные элементы управления: окна, списки, кнопки, гиперссылки и т.д.

Наиболее часто графический интерфейс реализуется для работы пользователя в интерактивном режиме с программными продуктами, функционирующими в среде MS Windows.

Стандартный графический интерфейс пользователя должен отвечать ряду требований:

- поддерживать информационную технологию работы пользователя с программным продуктом и содержать привычные и понятные пользователю

пункты меню, соответствующие функциям обработки, расположенные в естественной последовательности использования;

- ориентироваться на конечного пользователя;
- графические объекты сохраняют свое стандартизованное назначение и по возможности местоположение на экране.

Основным элементом интерфейса является форма. Формы необходимы для удобного ввода и просмотра данных, состояния объектов, сообщений автоматизированной системы. Как правило, приложения состоят из главной формы и нескольких вспомогательных. Главная форма создается сразу после запуска приложения и содержит основные элементы управления и отображения данных.

Обычно закрытие главной формы означает завершение работы с приложением. Остальные формы вызываются посредством элементов управления, расположенных на главной форме.

Размещение информации на экране.

Количество информации, отображаемой на экране, называется экранной плотностью.

Исследования показали, что, чем меньше экранная плотность, тем отображаемая информация наиболее доступна и понятна для пользователя и наоборот, если экранная плотность большая, это может вызвать затруднения в усвоении информации и ее ясном понимании.

Цель создания эргономичного интерфейса состоит в том, чтобы отобразить информацию настолько эффективно насколько это возможно для человеческого восприятия и структурировать отображение на дисплее таким образом, чтобы привлечь внимание к наиболее важным единицам информации.

Основная же цель состоит в том, чтобы минимизировать общую информацию на экране и представить только то, что является необходимым для пользователя.

В верхней строке окна выведено название заголовка, имеются элементы управления. Списки, кнопки, поля ввода являются типичными элементами управления.

При создании нового приложения на языке C# открывается конструктор формы, на которой начинается разработка интерфейса программы. Интерфейс Visual Studio при разработке нового приложения Windows Forms представлен на рисунке 2.8.

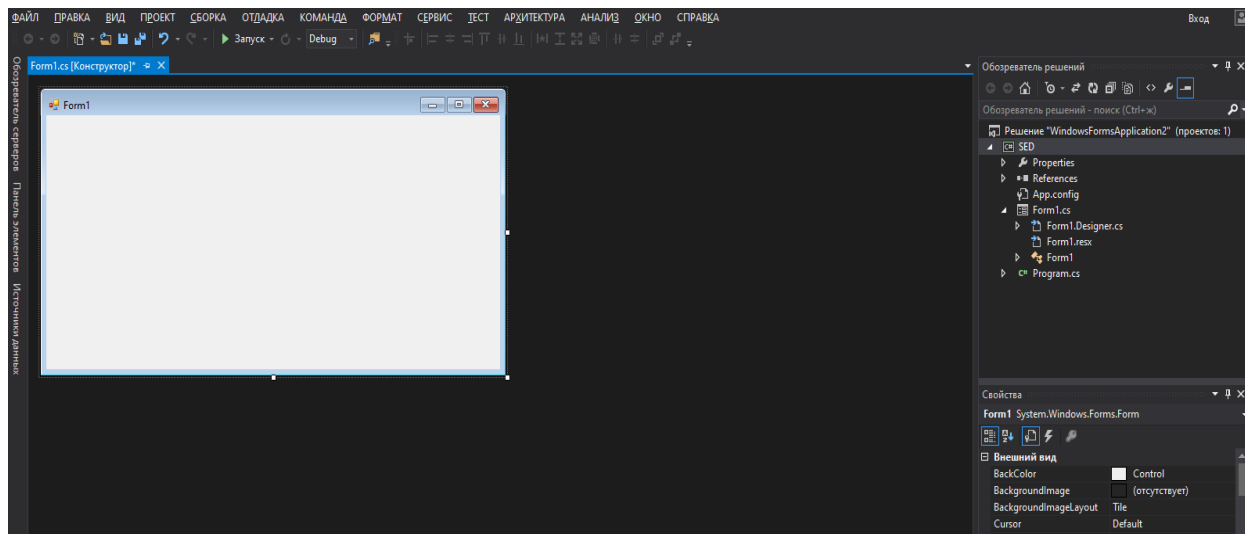


Рисунок 2.8 – Окно создания нового приложения Windows Forms

Разработка экранных форм начинается с размещения необходимых элементов на форму, присвоения необходимых свойств и написания процедур для элементов, которым это необходимо. Так же к приложению подключается созданная база данных.

На данной форме размещены такие элементы, как:

- Label – служит для размещения текста на форме;
- PictureBox – позволяет размещать изображения;
- TextBox; – элемент управления текстовым полем;
- ComboBox – элемент, образующий выпадающий список и совмещающий в себе элементы ListBox и TextBox;
- Button – элемент для взаимодействия с формой, использование которого ограничивается нажатием на кнопку.



Процесс создания формы авторизации представлен на рисунке 2.9.

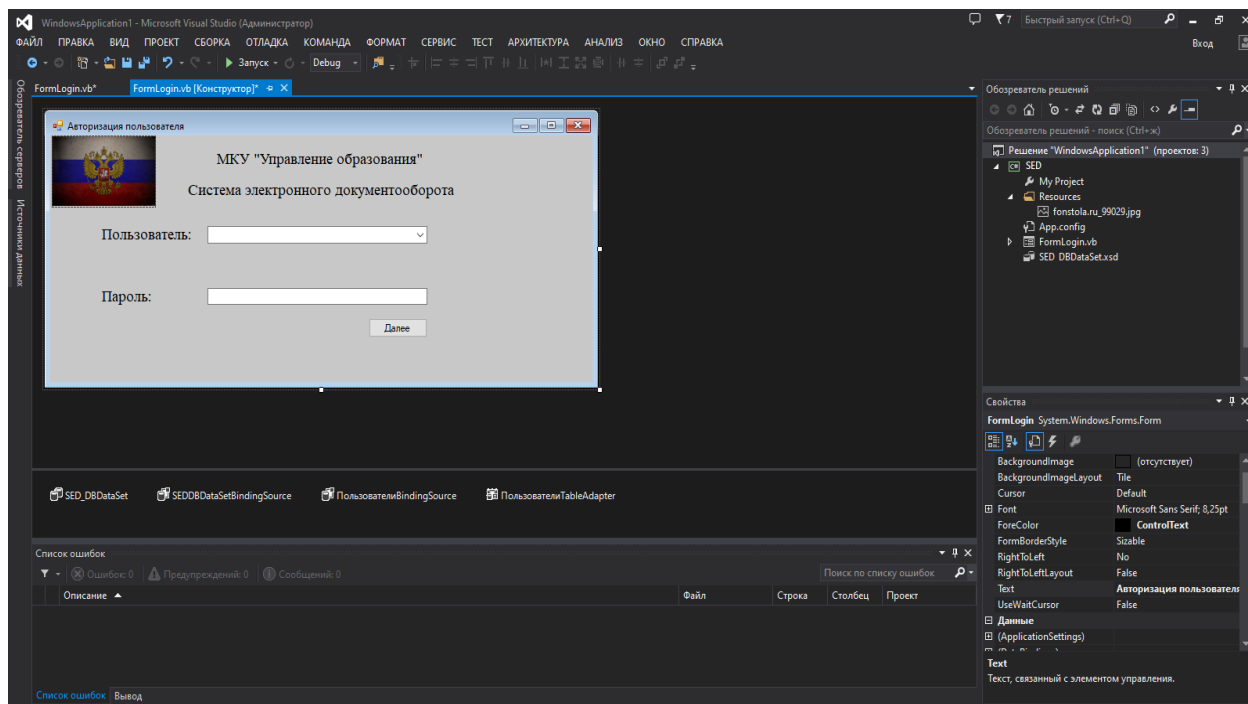


Рисунок 2.9 – Процесс создания формы авторизации

К элементу ComboBox было привязано поле Пользователь из таблицы БД «Пользователи», для ввода имени пользователя, либо выбора пользователя из выпадающего списка.

Для элемента Button была написана процедура для запуска проверки введённых пользователем данных, при нажатии на кнопку. На рисунке 2.10 представлено написание кода процедуры для элемента Button.

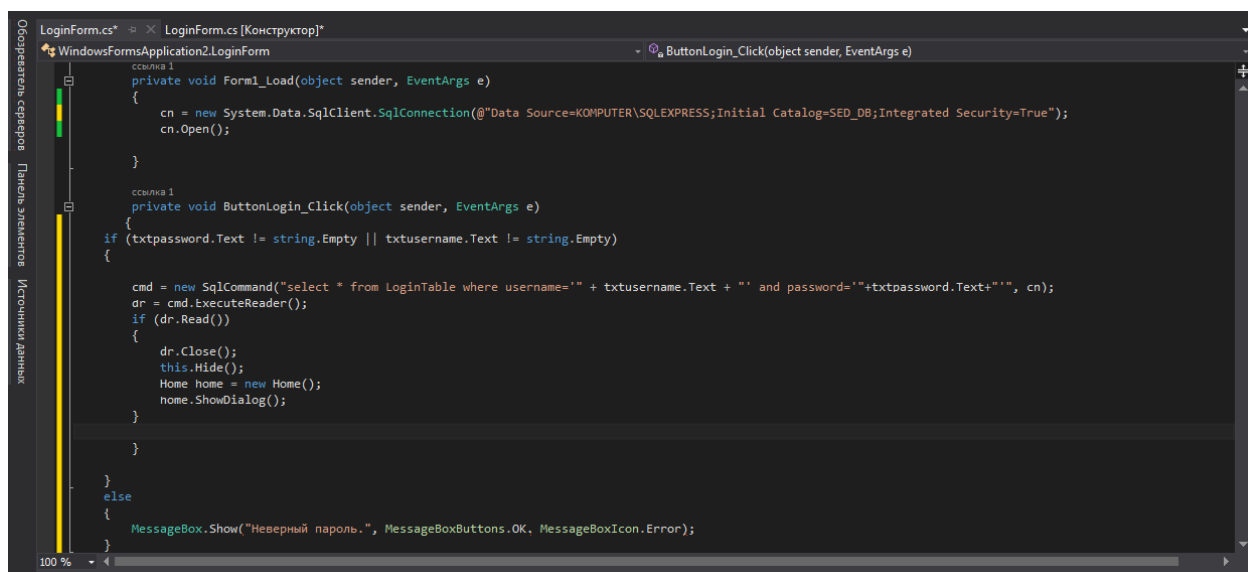


Рисунок 2.10 – Написание кода процедуры для элемента Button

Первая форма, появляющаяся при запуске системы, окно авторизации представлена на рисунке 2.11.

В данной форме пользователь вводит логин, либо выбирает его из раскрывающегося списка, затем вводит пароль. Если данные введены верно, то появляется главное меню, в противном случае выводится сообщение о неверно введенных данных.

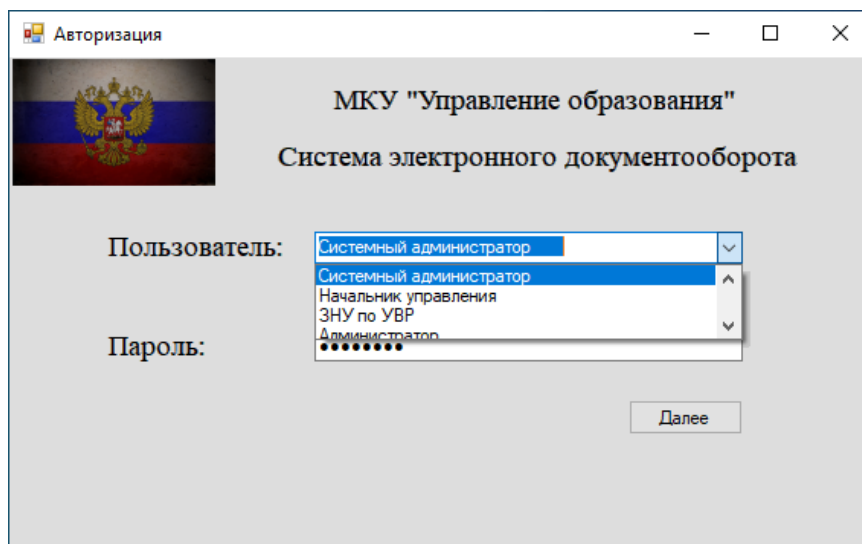


Рисунок 2.11 – Форма авторизации пользователя

На рисунке 2.12 представлено главное меню системы электронного документооборота.

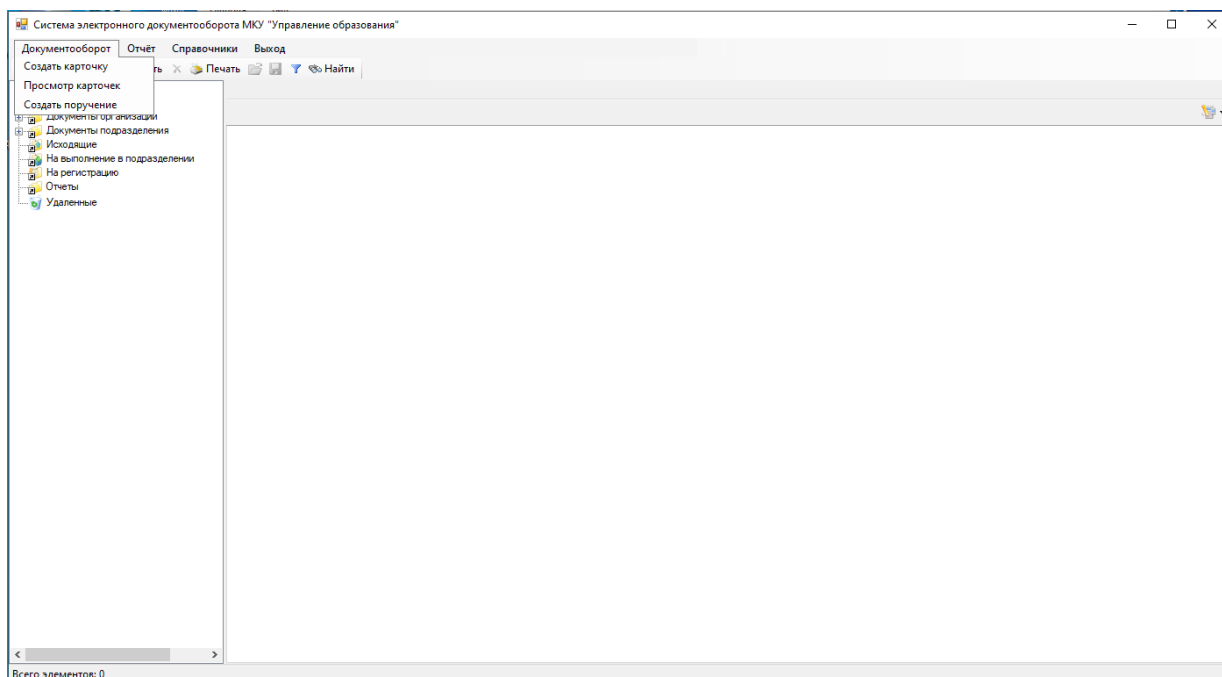


Рисунок 2.12 – Главное меню

Главное меню содержит четыре раздела: Документооборот, Справочники, Отчёт, Выход. В учётной записи системного администратора дополнительно имеется раздел Администрирование.

Из главного меню пользователь выполняет переход в необходимый ему раздел.

Раздел Документооборот позволяет работать с документами различного содержания и направленности. На рисунке 2.13 представлено окно создания карточки документа.

Рисунок 2.13 – Окно создания карточки документа

Вносимые в карточку сведения, такие как вид документа, отправитель, получатель заполняются из справочников, номер документа присваивается автоматически, в зависимости от категории документа.

Здесь можно указать категорию документа, дату его создания вложенные файлы, их наименование, отправителя, получателя, подписанта, содержание документа, поставить флаг срочности, введение резолюции, поставить электронно-цифровую подпись и т. д. Прикрепить файлы можно на

вкладке «Вложенные файлы». Если в процессе создания документа пользователь не заполнит обязательные поля и попытается отправить документ, то на против этих полей высветится предупреждающий символ.

На вкладке маршруты выполняется отправка документа по указанному маршруту, отслеживается вся цепочка движения документа, указывается срок, в течении которого должно быть выполнено требование, задача или приказ, указанные в карточке документа. Имеется возможность создания поручения, установления срока исполнения поручения, постановки отметки об ознакомлении, указания соисполнителей, наложения электронной цифровой подписи. Вкладка маршруты представлена на рисунке 2.14.

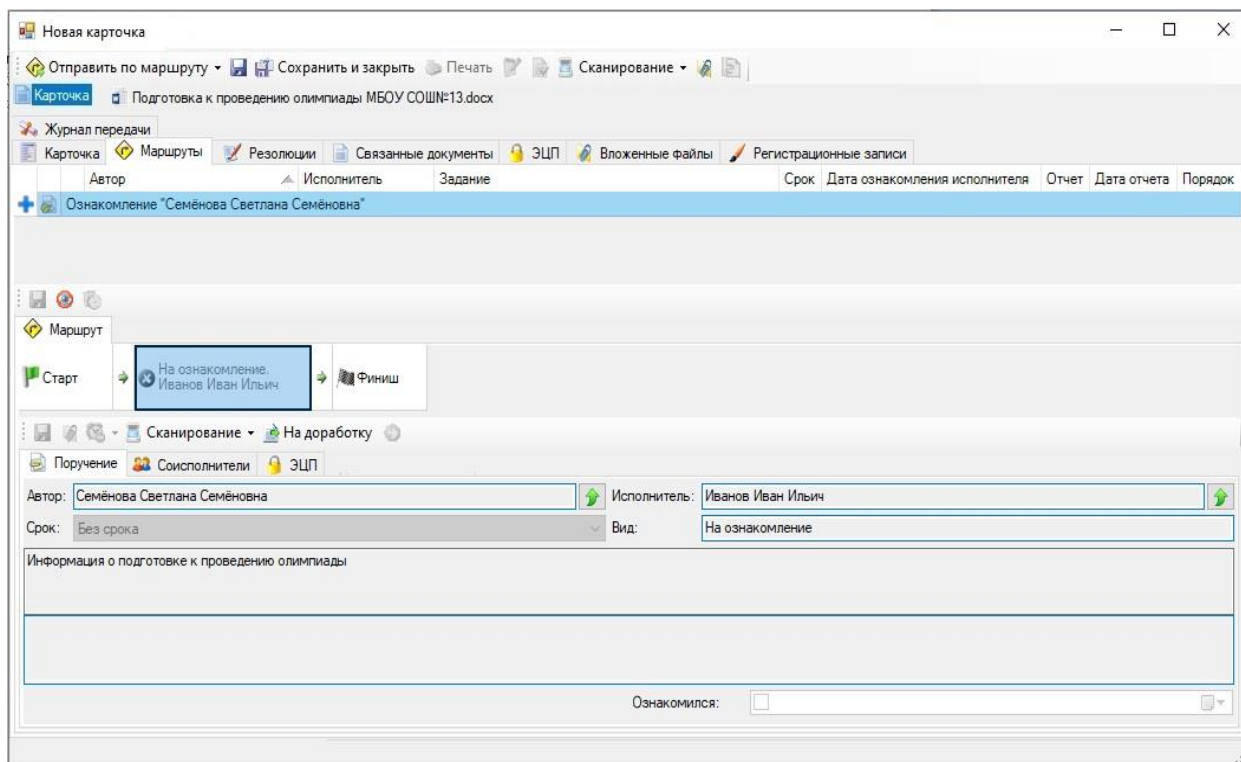


Рисунок 2.14 – Вкладка Маршруты

На рисунке 2.15 изображено окно с входящими документами и приведён пример готовой карточки СЭД. На рисунке 2.16 представлен предварительный просмотр документов, прикрепленных к карточке СЭД.

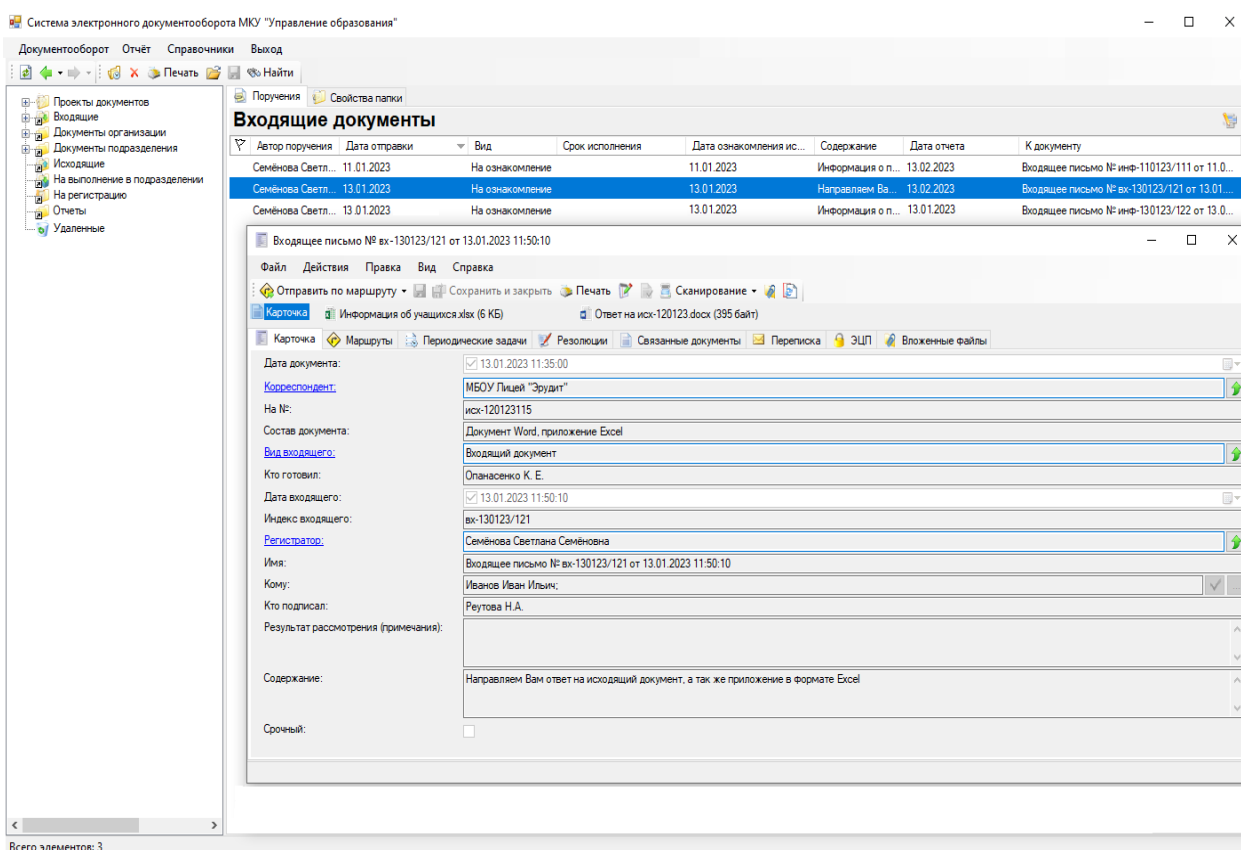


Рисунок 2.15 – Входящие документы и готовая карточка СЭД

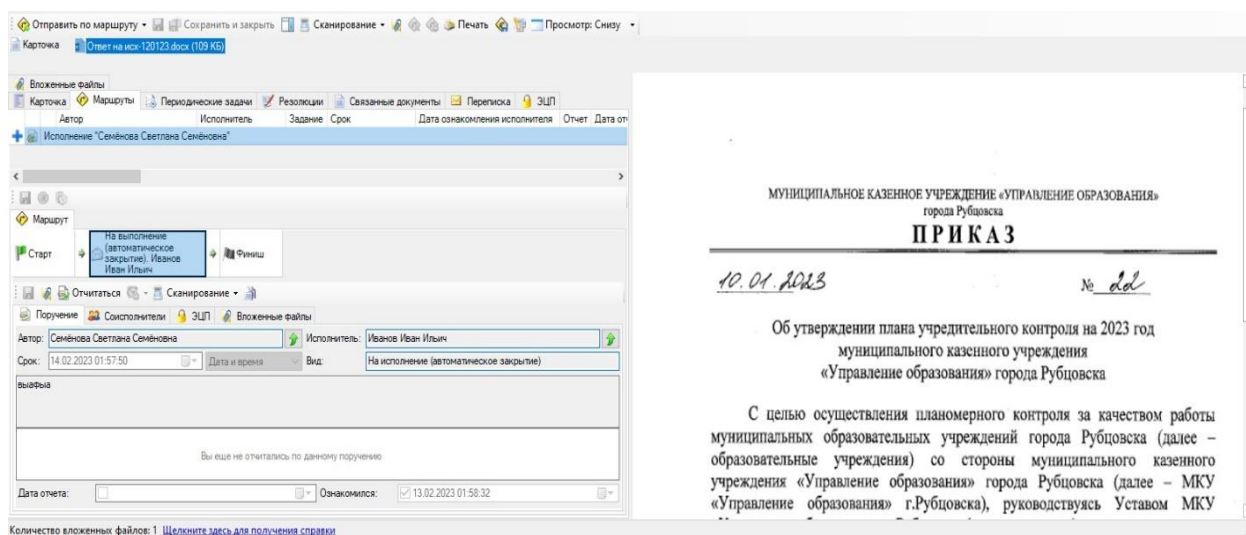


Рисунок 2.16 – Предварительный просмотр вложения

В окне справочники представлены 3 справочника: многоуровневый «Отделы» – «Сотрудники», многоуровневый «Учреждения» – «Сотрудники учреждений», и «Категория документа». Содержание Справочников представлено на рисунках 2.17-2.19.

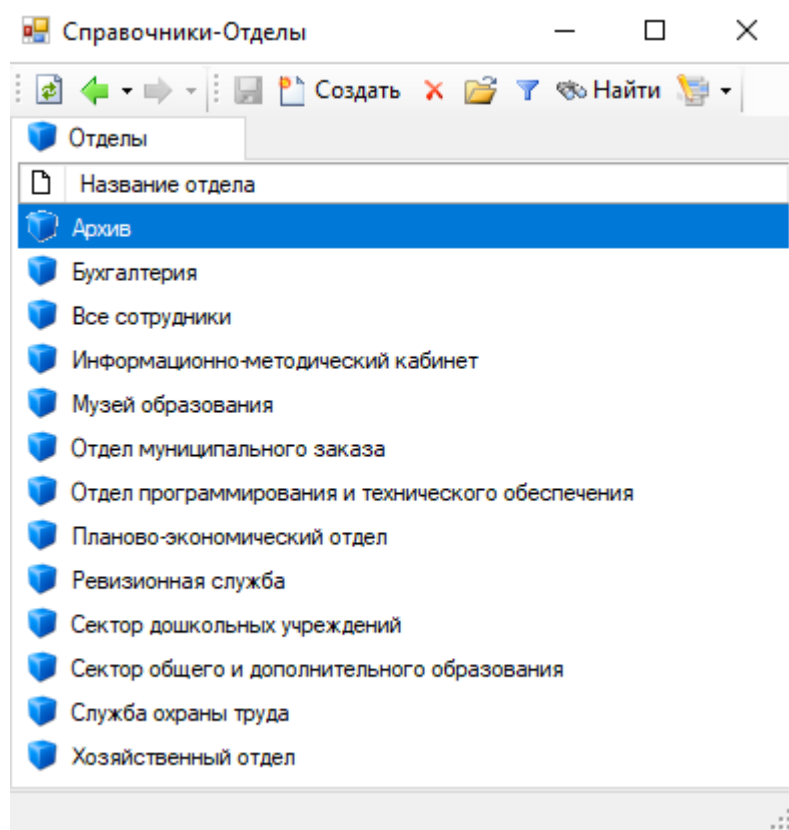


Рисунок 2.17 – Многоуровневый справочник «Отделы»

Многоуровневый справочник «Отделы» предназначен для хранения информации о имеющихся в учреждении отделах и работающих в них сотрудниках. Так же в многоуровневом справочнике «Отделы» хранится справочник «Сотрудники», в котором содержится информация о всех сотрудниках в учреждении.

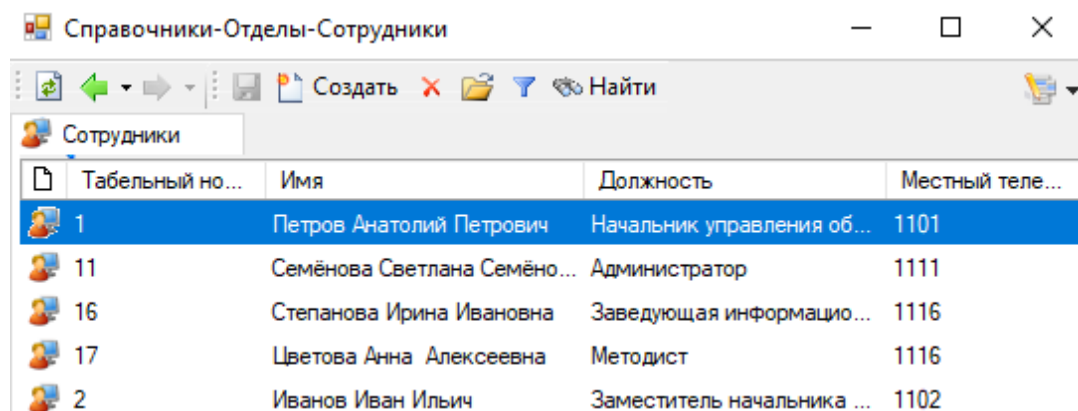


Рисунок 2.18 – Справочник «Сотрудники»

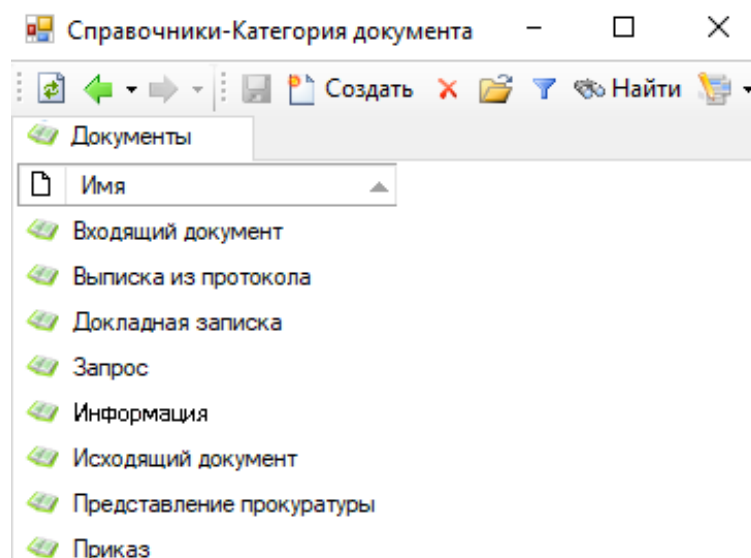


Рисунок 2.19 – Справочник «Категория документа»

В справочнике «Категория документа» хранится информация о видах документов, которые участвуют в документообороте.

У пользователей имеется доступ к просмотру справочников для уточнения необходимых сведений. Для удобства пользователя имеется возможность поиска по справочникам.

Редактированием данных в справочниках занимается Администратор.

Все обрабатываемые в системе документы сохраняются в базе данных, пользователь в любое время может посмотреть документ, над которым он работал.

Модуль отчёт предназначен для формирования отчёта и действий над ним: просмотра, экспорте его в нужном формате или его печати. Для формирования отчёта пользователь заполняет необходимые поля, на основании которых составляется отчёт.

На рисунке 2.20 представлено окно формирования отчёта и форма предварительного просмотра сформированного отчёта.

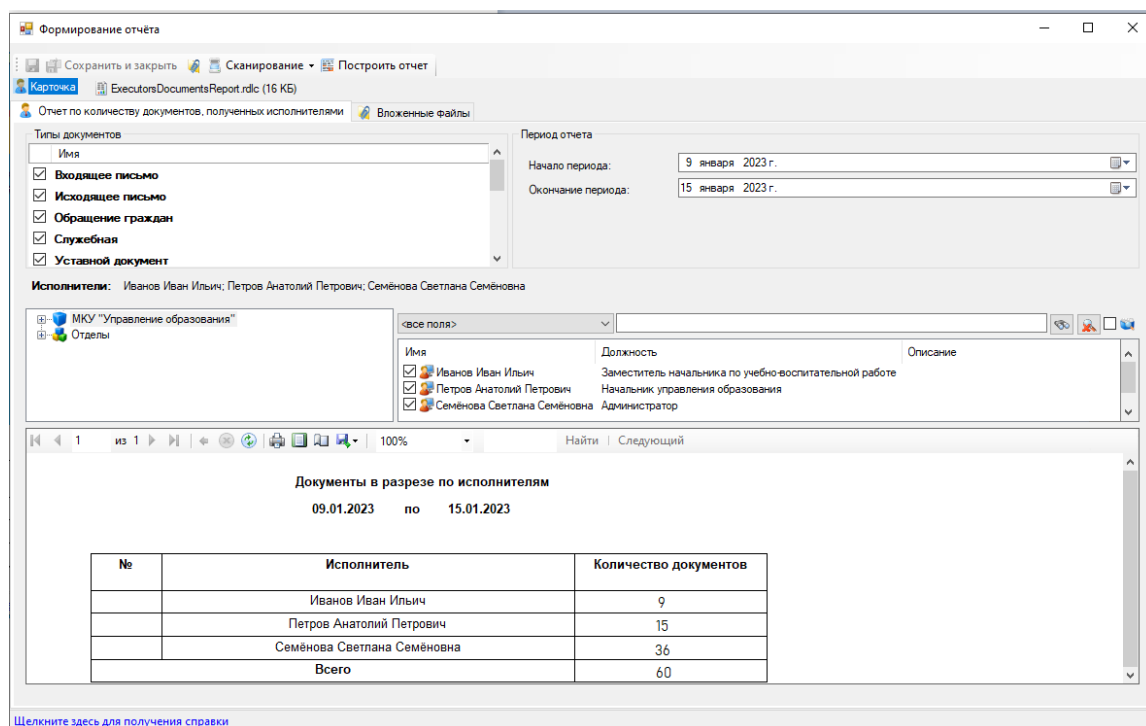


Рисунок 2.20 – Формирование отчёта

## 2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Компьютерная сеть — это несколько компьютеров в пределах ограниченной территории (находящихся в одном помещении, в одном или нескольких близко расположенных зданиях) и подключенных к единым линиям связи. Сегодня большинство компьютерных сетей — это локальные компьютерные сети (Local-Area Network), которые размещаются внутри одного конторского здания и основанные на компьютерной модели клиент/сервер. Сетевое соединение состоит из двух участвующих в связи компьютеров и пути между ними [11].

Разработанная СЭД имеет невысокие системные требования и будет корректно работать на всех имеющихся в учреждении компьютерах.

Разработанная база данных будет храниться на сервере учреждения.

Разумеется, при выборе аппаратного обеспечения для конкретного внедрения, необходимо учитывать различные факторы: функциональность и сложность используемого прикладного решения (конфигурации); состав и



многообразие типовых действий, выполняемых той или иной группой пользователей; количество пользователей и интенсивность их работы и т.д.

На основе вышеперечисленного можно сделать вывод, что вся вычислительная техника полностью соответствует минимальным требованиям к компьютерно-сетевому обеспечению.

Следовательно, нет необходимости в приобретении дополнительного оборудования.

## **2.5 Обеспечение информационной безопасности**

Информационная безопасность – это защищённость информации от незаконного получения, преобразования и уничтожения, а также защищённость информационных ресурсов от воздействий, направленных на нарушение их работоспособности [12, с. 7].

Обеспечение безопасности информации складывается из трех составляющих: конфиденциальности, целостности, доступности. Конфиденциальность (англ. confidentiality) – состояние информации, при котором доступ к ней осуществляют только субъекты, имеющие на него право. Целостность (англ. integrity) – избежание несанкционированной модификации информации. Доступность (англ. availability) – избежание временного или постоянного сокрытия информации от пользователей, получивших права доступа. Точками приложения процесса защиты информации являются аппаратное обеспечение, программное обеспечение и обеспечение связи (коммуникации). Сами процедуры (механизмы) защиты разделяются на защиту физического уровня, защиту персонала и организационный уровень.

### **2.5.1 Область программно-аппаратной безопасности**

Защита от компьютерных вирусов и других программных действий и изменения является самостоятельным направлением защиты процессов

переработки информации в компьютерных системах. Недооценка разрушающих программных средств может иметь серьёзные последствия для информации пользователей [13, с. 80]

Главной целью информационной безопасности в МКУ «Управление образования» города Рубцовска является обеспечение устойчивого функционирования учреждения и защита информационных ресурсов от случайных (ошибочных) и направленных противоправных посягательств, разглашения, утраты, утечки, искажения, модификации и уничтожения охраняемых сведений. Целями управления политикой информационной безопасности в МКУ «Управление образования» города Рубцовска являются:

- осуществление управлением по определению информационных и технических ресурсов, подлежащих защите;
- осуществление управлением по выявлению полного множества потенциально возможных угроз и каналов утечки информации;
- осуществление управлением по проведению оценки уязвимости и рисков информации при имеющемся множестве угроз и каналов утечки;
- определение требований к системе защиты информации.

К программным средствам обеспечения информационной безопасности и защиты информации относятся:

- антивирусное программное обеспечение;
- сетевые экраны;
- защита на программном уровне от копирования, изменения или удаления информации;
- ограничение прав для пользователей операционной системы;
- системы кодирования.

К аппаратным способам защиты относятся:

- аппаратные ключи доступа;
- аппаратный сетевой экран;
- защита от снятия информации с жёстких дисков.

В МКУ «Управление образования» применены следующие средства

обеспечения физической безопасности:

- антивирусное программное обеспечение, для предотвращения проникновения потенциально нежелательного программного обеспечения на персональные компьютеры специалистов МКУ;
- ограничение прав для пользователей операционной системы;
- защита от снятия информации с жестких дисков, для предотвращения утечки информации.

## 2.5.2 Область безопасности персонала

Федеральным законом Российской Федерации от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации», Федеральным законом Российской Федерации от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных», Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.11.2012 г. «Об утверждении требований к защите персональных данных, обработке в информационных системах персональных данных», Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.07.2015г. «О требованиях к порядку создания, развития, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации государственных информационных систем и дальнейшего хранения содержащейся в их базах данных информации» определена информация, которая подлежит неразглашению.

В базу данных СЭД вводятся и хранятся персональные данные сотрудников учреждения и внешних адресатов, которые используются в документообороте. Для обеспечения безопасности этой информации предусмотрена защита СЭД средством авторизации пользователя системы, а также защита ПК специалистов МКУ на системном уровне компьютера, а именно средствами аутентификации и авторизации в операционной системе.

Должностные инструкции определяют информацию, доступ к которой может быть предоставлен сотруднику.

Кроме того, должностные инструкции позволяют сформулировать требования к сотруднику, занимающему или принимаемую на ту или иную должность. Эти требования могут касаться как профессиональных качеств сотрудника, так и технических навыков, а также его моральных качеств.

### 2.5.3 Область безопасности оборудования

Надежность работы в СЭД должна определяться надежностью работы технических средств и надежностью работы программного обеспечения.

Работоспособность комплекса технических средств должна обеспечиваться администрацией МКУ «Управление образования». Надежность программного комплекса в целом и его подсистем определяется значениями показателей надежности для аварийных ситуаций, которые могут возникать в процессе эксплуатации. В процессе работы в СЭД могут возникать следующие аварийные ситуации: программный сбой, разрушение программного обеспечения.

В случае программного сбоя надежность определяется:

- средним временем наработки на отказ – 6 часов;
- средним временем восстановления работоспособности – 10 минут.

При разрушении программного обеспечения ИС на рабочей станции средним временем восстановления работоспособности – 2 часа.

При полном или частичном разрушении базы данных ИС:

- средним временем наработки на отказ – 8640 часов;
- средним временем восстановления работоспособности – 24 часа.

Управление доступом представляет способ защиты информации путем регулирования доступа ко всем ресурсам системы. В данном проекте ИС для обеспечения информационной безопасности должны быть регламентированы порядок работы пользователей и персонала, право доступа к отдельным файлам в базах данных.

В разрабатываемой ИС используется наиболее распространенный метод

установления подлинности – метод паролей. При запуске приложения перед пользователем появляется окно авторизации пользователя, где пользователь должен ввести свой логин и пароль. Это позволяет разграничить доступ пользователей к данным.

Проектная оценка надежности программного комплекса должна производиться на этапе технического проектирования эмпирическим методом путем сбора и обработки статистических данных о надежности в условиях опытного и непосредственного функционирования комплекса в МКУ «Управление образования».

#### 2.5.4 Правовая область безопасности

Законодательная база в сфере информационной безопасности включает пакет Федеральных законов, Указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, межведомственных руководящих документов и стандартов.

К нормативно-методическим документам можно отнести методические документы государственных органов России (Доктрина информационной безопасности Российской Федерации; Руководящие документы ФСТЭК (Гостех-комиссии России); Приказы ФСБ), стандарты информационной безопасности, из которых выделяют: Международные стандарты; Государственные (национальные) стандарты Российской Федерации; Рекомендации по стандартизации, Методические указания.

Система информационной безопасности строится на основе международного стандарта по обеспечению информационной безопасности ISO 17799 («Нормы и правила при обеспечении безопасности информации»). Стандарт ISO 17799 содержит общие рекомендации по организации системы информационной безопасности, обеспечивающей базовый уровень безопасности, характерный для большинства организаций. При этом стандарт описывает вопросы, которые должны быть рассмотрены при проектировании

системы информационной безопасности, и не накладывает ограничений на использование конкретных средств обеспечения безопасности компонентов инфраструктуры. Стандарт ISO 17799 содержит следующие разделы, описывающие различные аспекты безопасности:

- стратегия информационной безопасности – описывает необходимость иметь поддержку высшего руководства компании путем утверждения стратегии информационной безопасности;
- организационные вопросы – дает рекомендации по форме управления организации, оптимальной для реализации системы информационной безопасности;
- классификация информационных ресурсов – описывает необходимые меры по обеспечению безопасности информационных ресурсов и носителей информации;
- управление персоналом – описывает влияние человеческого фактора на информационную безопасность и меры, направленные на снижение соответствующего риска;
- обеспечение физической безопасности – описывает мероприятия по обеспечению физической безопасности компонентов информационной инфраструктуры;
- управление доступом – описывает необходимость четкого разграничения прав и обязанностей при работе с информацией;
- обеспечение непрерывности бизнеса – описывает мероприятия по обеспечению непрерывной работы организаций;
- обеспечение соответствия предъявляемым требованиям – описывает общие требования к системам информационной безопасности и мероприятия по проверке соответствия систем информационной безопасности этим требованиям.

Федеральный закон Российской Федерации «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в ст. 16 ч. 1 содержит определение понятия «защита информации». Она включает в себя меры

правового, организационного и технического характера, целью которых является недопущение неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении информации; соблюдение режима конфиденциальности информации; обеспечение доступа к информации.

В основе названных целей лежит предотвращение несанкционированных действий в отношении информации, заключающихся в ее уничтожении, модифицировании, блокировании, копировании, предоставлении, распространении, а также от иных неправомерных действий.

Под «уничтожением информации» следует понимать несанкционированные действия, которые направлены на потерю (утрату) данной информации ее законным владельцем.

Модификация информации – это такое вмешательство, переработка или иное действие по отношению к информации, которые могут заключаться в несанкционированном ее изменении.

Применительно к программам для ЭВМ, Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. N 3523-1 «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных» (в ред. от 2 февраля 2006 г.) содержит следующее определение термина «модификация (переработка)» – это любые их изменения, не являющиеся адаптацией.

Для ЭВМ адаптация программы представляет собой внесение изменений исключительно в целях обеспечения функционирования программы для ЭВМ на конкретных технических средствах пользователя или под управлением конкретных его программ.

В этой связи защита информации (данных) является одним из элементов системы безопасности информации. Можно выделить в данной системе три подсистемы: обеспечения безотказности, доступности и защиты информации. Безопасность информационных технологий не должна определяться только ее состоянием и характеризоваться доступностью, конфиденциальностью и

целостностью, где две последние, в свою очередь, зависят от состояния защищенности и от условий, в которых находятся данные технологии.

Под безопасностью, в частности, данных будем понимать не только деятельность по обеспечению защиты данных, безотказности технологии и организации контролируемого окружения, но и мониторинг неконтролируемого окружения. Поэтому безопасность информации (данных, информационных технологий) должна удовлетворять требованиям норм, в которых определены свойства, правила (процедуры, состояния) и условия. Аналогичные требования должны быть предъявлены и к защите данных.



## **3 Оценка эффективности внедрения информационной системы**

### **3.1 Общие положения**

При выполнении проекта по информатизации для любого предприятия принципиально важен вопрос об эффективности выполняемых работ.

Для реализации конкретного проекта ИС необходимо четко определить, какие параметры и показатели необходимо вывести в технико-экономическое обоснование, как можно точнее оценить затраты на проект, провести оценку доходов, рассчитать график возврата вложенных средств для того, чтобы показать необходимость проектирования или внедрения ИС.

Эффективность ИС – это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным качеством.

Основные задачи, стоящие при создании ИС – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

Основными показателями качества ИС являются:

- надежность;
- достоверность;
- безопасность.

### **3.2 Показатели эффективности**

В любой сфере человеческой деятельности оценка эффективности внедрения любой новой техники и технологий, информационных систем осуществляется с помощью множества показателей.

Обобщающими показателями эффективности ИС являются показатели экономической эффективности. Расчет затрат обычно не составляет большого труда, а вот расчет результатов остается сложной, до конца не решенной

проблемой. Часто прибыль определяется путем экспертной оценки и по аналогии с другими подобными системами.

Для оценки эффективности могут использоваться две группы показателей: интегральные традиционные показатели и частные показатели.

Обычно в качестве экономических показателей используются:

- годовой экономический эффект;
- коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- трудоемкость обработки информации;
- эксплуатационная стоимость затрат;
- расчет текущих затрат пользователя;
- экономия текущих затрат при автоматизации;
- годовая экономия затрат на материалы.

Для оценки экономической эффективности внедрения ИС можно использовать систему частных показателей. Частные показатели необходимы для оценки частного экономического эффекта, получаемого по отдельным источникам экономии.

### **3.3 Расчет экономической эффективности**

Для расчета экономической эффективности внедрения системы электронного документооборота были рассмотрены методы расчета перечисленных экономических показателей.

Показатели величины трудоемкости обработки информации по базовому ( $T_0$ ) и предлагаемому варианту ( $T_j$ ) оцениваются по году эксплуатации ИС.

Показатели величины трудоемкости обработки информации представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

| Наименование операции                                                     | Базовый вариант( $T_0$ ) |              | Предлагаемый вариант ( $T_j$ ) |              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
|                                                                           | Минут за сутки           | Часов за год | Минут за сутки                 | Часов за год |
| Регистрация входящей информации в бумажном журнале/ регистрация заявления | 35                       | 210          | -                              | -            |
| Создание карточки входящего документа в СЭД/ регистрация заявления в СЭД  | -                        | -            | 15                             | 90           |
| Обработка документации                                                    | 60                       | 365          | -                              | -            |
| Заполнение карточки                                                       | -                        | -            | 30                             | 180          |
| Передача документации в необходимый отдел с записью в журнал              | 60                       | 365          | -                              | -            |
| Выбор получателя документации в СЭД                                       | -                        | -            | 10                             | 60           |
| Получение результатов обработки документации другим отделом               | 120                      | 730          | 120                            | 730          |
| Формирование исходящего документа                                         | 35                       | 215          | 15                             | 90           |
| Всего                                                                     | 310                      | 1885         | 190                            | 1155         |

Итого трудозатраты составляют:  $T_0=1885$  чел/час,  $T_j=1155$  чел/час.

Полученные показатели трудоемкости обработки информации  $T_0$  и  $T_j$  используются для нахождения показателя снижения трудовых затрат за год ( $\Delta T$ ) по формуле 3.1.

$$\Delta T = T_0 - T_j = 1885 - 1155 = 730 \text{ чел/час.} \quad (3.1)$$

Далее вычисляется коэффициент снижения трудовых затрат, который показывает, на какую долю или какой процент снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта по сравнению с базовым (Формула 3.2).

$$K_m = \Delta T / T_0 = 730 / 1885 = 0,39 \quad (3.2)$$

Обобщенными показателями для сравнения различных ИС или методов работы являются эксплуатационные стоимостные затраты за год по базовому ( $C_0$ ) и предлагаемому варианту ( $C_j$ ).

Показатель стоимостных затрат  $C_{ij}$  можно рассчитать по формуле 3.3.

$$C_{ij} = C_{з/пл} + C_{нр} + C_a + C_m + C_{уб} + C_{мв} \quad (3.3)$$

Здесь  $C_{з/пл}$  – затраты на заработную плату оператора (конечного пользователя ИС), рассчитанные из трудоемкости конкретной операции технологического процесса и тарифа данного оператора (Формула 3.4).

$$C_{з/пл} = T_i \cdot R, \quad (3.4)$$

где  $T_i$  – трудоемкость конкретной операции,  $R$  – тариф оператора (операции).

$C_{нр}$  – затраты на накладные расходы, рассчитанные как величина производная от затрат на зарплату (Формула 3.5).

$$C_{нр} = C_{з/пл} \cdot K_{нр}, \quad (3.5)$$

где  $K_{нр}$  – коэффициент накладных расходов, принимаемый в пределах 0,6-0,7 от величины  $C_{з/пл}$  (величина, на самом деле, чисто эмпирическая, поэтому может варьироваться в некоторых проектах, но не более диапазона 0,4-0,75).

$C_a$  – величина амортизационных отчислений на используемую технику, рассчитываемая по формуле 3.6.

$$C_a = P_j \cdot a_j, \quad (3.6)$$

где  $P_j$  – стоимость техники, используемой в  $j$ -м технологическом процессе,  $a_j$  – годовая норма амортизационных отчислений этой техники.

$C_m$  – затраты на материалы за год (например, на бумагу, заправку картриджей и др.). Одновременно рассчитывается относительная годовая экономия затрат на материалы (формула 3.7).

$$\Delta C_m = C_{0m} - C_{jm}, \quad (3.7)$$

где  $C_{0m}$ ,  $C_{jm}$  – затраты на материалы по базовому и предлагаемому варианту.

$C_{иб}$  – годовые эксплуатационные затраты на сопровождение ИС (работа техника, программиста, администратора и др.).

$C_{мв}$  – стоимость машинного времени на ввод информации в ЭВМ, обработку данных и выдачу результатной информации, рассчитываемая по формуле 3.8.

$$C_{мв} = t_{mj} \cdot c, \quad (3.8)$$

где  $c$  – стоимость машинного часа;  $t_{mj}$  – длительность выполнения  $m$ -й машинной операции  $j$ -го технологического процесса.

Затраты на накладные расходы составят:

Для базового варианта  $C_{нр} = 240000 \cdot 0,6 = 144000$  руб/год.

Для предлагаемой ИС  $C_{нр} = 147055 \cdot 0,6 = 88233$  руб/год.

Далее произведем расчет амортизационных отчислений. Стоимость персональных компьютеров одинакова и составляет 25000 руб., полный срок амортизации – 3 года.

$$C_a \text{ год} = 25000 \cdot 33,3\% = 8325 \text{ руб/год.}$$

Исходя из того, что рабочих часов в 2022 году было 1973:

$$C_{a \text{ час}} = 8325 / 1973 = 4,22 \text{ руб/час.}$$

$$\text{Для базовой ИС } C_a = 1885 \cdot 4,22 = 7954,7 \text{ руб/год.}$$

$$\text{Для предлагаемой ИС } C_a = 1155 \cdot 4,22 = 4874,1 \text{ руб/год.}$$

Расчет затрат на заработную плату представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Расчёт затрат на заработную плату

| Базовая               |                    |                                | Предлагаемая ИС       |                    |                                |
|-----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------|
| Трудоёмкость<br>(час) | Тариф<br>(руб/час) | Затраты на зар.<br>плату (руб) | Трудоёмкость<br>(час) | Тариф<br>(руб/час) | Затраты на зар.<br>плату (руб) |
| 1885                  | 127                | 240000                         | 1155                  | 127                | 147055                         |

Затраты на материалы рассчитаны в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Расчет затрат на материалы за год

| Расходный<br>материал  | Стоимость<br>за единицу | Базовое решение |       | Предлагаемая ИС |       |
|------------------------|-------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
|                        |                         | Количество      | Итого | Количество      | Итого |
| Бумага                 | 350                     | 30              | 10500 | 19              | 6650  |
| Заправка<br>картриджа  | 250                     | 6               | 1500  | 5               | 1250  |
| Канцелярские<br>товары | 1700                    | 1               | 1700  | 1               | 1700  |
| Всего                  |                         |                 | 13700 |                 | 9600  |

Годовые эксплуатационные затраты на сопровождение ИС представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Годовые эксплуатационные затраты на сопровождение ИС.

| Вид работ                     | Длительность (час.) | Затраты (руб.) | Стоимость (руб.) |
|-------------------------------|---------------------|----------------|------------------|
| 1.Капитальные затраты         |                     |                |                  |
| Затраты на проектирование     | 40                  | 160            | 6400             |
| Программирование              | 200                 | 160            | 32000            |
| Внедрение и отладка           | 16                  | 150            | 2400             |
| Затраты на обучение персонала | 5                   | 100            | 500              |
| 2.Эксплуатационные затраты    |                     |                | 13000            |
| Итого                         |                     |                | 54300            |

Далее производится расчёт стоимости машинного времени исходя из потребления электроэнергии.

Стоимость работы одного компьютера равна:

$$C_{mv}=5,20 \cdot 0,2=1,04 \text{ руб/час.}$$

Для базовой ИС  $C_{mv}=1885 \cdot 1,04=1960,4$  руб/год.

Для предлагаемой ИС  $C_{mv}=1155 \cdot 1,04=1201,2$  руб/год.

Полученные показатели стоимостных затрат калькулируются в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Совокупные затраты

| Категория                                 | Базовое решение | Предлагаемая ИС |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Затраты на заработную плату (руб)         | 240000          | 147055          |
| Накладные расходы (руб)                   | 144000          | 88233           |
| Затраты на амортизацию оборудования (руб) | 7954,7          | 4874,1          |
| Затраты на материалы (руб)                | 13700           | 9600            |
| Эксплуатационные расходы (руб)            | 0               | 54300           |
| Затраты на оплату машинного времени (руб) | 1960,4          | 1201,2          |
| Итого (руб)                               | 407615,1        | 305263,3        |

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому ( $C_0$ ) и предлагаемому варианту ( $C_j$ ) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год ( $\Delta C$ ) по формуле 3.9.

$$\Delta C = C_0 - C_j = 407615,1 - 305263,3 = 102351,8 \text{ руб.} \quad (3.9)$$

Коэффициент снижения стоимостных затрат составил:

$$K_c = 102351,8 / 407615,1 = 0,25$$

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}$  от использования новой ИС определяется по формуле 3.10

$$\mathcal{E} = Z_0 - Z_j, \quad (3.10)$$

где  $Z_0$ ,  $Z_j$  – приведенные затраты по базовому и предлагаемому вариантам.

Таким образом, имеем окончательное выражение для расчета экономического эффекта (формула 3.11):

$$\mathcal{E} = (C_0 - C_j) + E_n \cdot (K_0 - K_j) = \Delta C - E_n \cdot \Delta K = 88233,8 - 54300 \cdot 15\% = 80088,8 \text{ руб.} \quad (3.11)$$

Срок окупаемости капитальных затрат рассчитывается по формуле 3.12.

$$T_{ок} = \Delta K - \Delta C = 54300 / 88233,8 = 0,61 \text{ (7 месяцев)} \quad (3.12)$$

Коэффициент эффективности рассчитывается по формуле 3.13.

$$K_{\mathcal{E}} = 1 / T_{ок} = 1 / 0,61 = 1,64 \quad (3.13)$$

Эффективность внедрения ИС имеет место т.к.  $K_{\mathcal{E}} \geq E_n$  ( $1,64 \geq 0,15$ ).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы являлась разработка системы электронного документооборота (на примере МКУ «Управление образования» города Рубцовска), предназначенного для сотрудников МКУ.

Для достижения поставленной цели, были решены следующие задачи:

- был проведен технико-экономический анализ предметной области;
- были выявлены недостатки в существующей системе ведения документооборота;
- были выработаны функциональные требования к разрабатываемой ИС;
- были выработаны проектные решения по обеспечивающим подсистемам разрабатываемой ИС;
- были реализованы выработанные проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
- была проведена оценка эффективности внедрения системы электронного документооборота в МКУ «Управление образования города Рубцовска.

Результатом выпускной квалификационной работы является разработанная система электронного документооборота, которая выполняет следующие функции:

- быстрая передача документации между отделами и учреждениями;
- ввод и регистрация документации;
- наличие механизмов отслеживания процесса обработки документа;
- управление потоками работ;
- поиск информации;
- формирование отчетных документов.

Практическая эффективность проекта подтверждена расчётом ряда экономических показателей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Устав МКУ «Управление образования» города Рубцовска / МКУ «Управление образования» г. Рубцовска [Электронный ресурс]. – URL: <http://educrub.edu22.info/index.php/extension/ustav-mku-upravleniya-obrazovania> – Устав МКУ «Управление образования» города Рубцовска. – Загл. с экрана.
2. Сведения о полномочиях, задачах и функциях МКУ «Управление образования» города Рубцовска, перечень законов и иных нормативных актов, определяющих эти полномочия, задачи и функции / МКУ «Управление образования» г. Рубцовска [Электронный ресурс]. – URL: <http://educrub.edu22.info/index.php/informatsionnaya-otkrytost/133-svedeniya-o-polnomochiyakh-zadachakh-i-funktsiyakh-komiteta-perechen-zakonov-i-inykh-normativnykh> – Сведения о полномочиях, задачах и функциях МКУ «Управление образования» города Рубцовска, перечень законов и иных нормативных актов, определяющих эти полномочия, задачи и функции. – Загл. с экрана.
3. Структура МКУ «Управление образования» города Рубцовска / МКУ «Управление образования» г. Рубцовска [Электронный ресурс]. – URL: <http://educrub.edu22.info/index.php/ob-upravlenii-obrazovaniya/struktura-organa-mestnogo-samoupravleniya> – Структура МКУ «Управление образования» города Рубцовска. – Загл. с экрана.
4. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 497 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14023-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511960> – Загл. с экрана.
5. Казанский, А. А. Объектно-ориентированный анализ и программирование на Visual Basic 2013 : учебник для вузов / А. А. Казанский. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 290 с. – (Высшее образование). – ISBN

978-5-534-01122-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512345> – Загл. с экрана.

6. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 385 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15818-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/509819> – Загл. с экрана.

7. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 429 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15817-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/509818> – Загл. с экрана.

8. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 351 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15761-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/509638> – Загл. с экрана.

9. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12338-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512404> – Загл. с экрана.

10. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00849-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490369> – Загл. с экрана.

11. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М.

Замятина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 159 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00335-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490257> – Загл. с экрана.

12. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 104 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14590-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/520063> – Загл. с экрана.

13. Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 253 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13960-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519780> – Загл. с экрана.