

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

Кафедра _____ «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.04.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Управление корпоративными информационными процессами
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Исследование и внедрение ЕСМ-системы с интеграцией со всеми системами,
работающими с документами

Обучающийся _____ С. О. Третьяков _____
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Научный _____ канд. техн. наук, доцент, О.В. Аникина _____
руководитель (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Теоретические аспекты управления корпоративным контентом в организациях.....	6
1.1 Сравнительный анализ электронного документооборота и системы управления корпоративным контентом.....	6
1.2 Обзор и анализ научной литературы по теме управления корпоративным контентом.....	11
1.3 Современные подходы к внедрению ЕСМ-системы	14
Глава 2 Анализ электронного документооборота в организации	19
2.1 Анализ информационной инфраструктуры	19
2.2 Технология единого входа.....	24
2.3 Выявление потребностей и требований пользователей.....	26
Глава 3 Разработка проекта внедрения ЕСМ-системы для университета	29
3.1 Установление требований к внедряемой ЕСМ-системе.....	29
3.2 Методика внедрения ЕСМ-системы	45
Глава 4 Апробация методики внедрения ЕСМ-системы и оценка ее эффективности.....	59
4.1 Комплексный анализ эффективности внедрения ЕСМ-системы в организации.....	59
4.2 Апробация исследования	71
Заключение	77
Список используемой литературы и используемых источников.....	78
Приложение А Форма ввода и расчета по методу Монте-Карло при помощи HTML/CSS/JavaScript.....	83

Введение

В условиях цифровой экономики эффективность работы предприятий все больше зависит от того, насколько грамотно и комплексно реализованы процессы управления документацией и информационными ресурсами. Документы – это ключевой аспект делового общения и принятия управленческих решений. В настоящее время наблюдается постоянный рост объемов корпоративной информации и усложнения бизнес-процессов. В данной ситуации использование традиционного документооборота уже не удовлетворяет требованиям к скорости, надежности и безопасности информационного обмена. Для повышения конкурентоспособности компании должны реализовывать более гибкие и комплексные IT-решения. В России активно используется национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена в 2017 году, с продлением до 2030 года), которая требует от организаций перехода к цифровым технологиям. В связи с этим значительный интерес вызывает внедрение систем управления корпоративным контентом (Enterprise Content Management, ECM), которые призваны оптимизировать и автоматизировать процессы создания, хранения, поиска, совместного использования документов в организации.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена необходимостью оптимизации процессов управления документами и повышения эффективности работы организаций.

Целью настоящей работы является проведение комплексного исследования, разработка и обоснование методики внедрения ECM-системы, обеспечивающей автоматизацию, интеграцию с ERP «Галактика» и 1С.

Объектом исследования являются процессы управления документооборотом и корпоративным контентом в предприятии.

Предметом исследования является методика внедрения ECM-системы на базе Microsoft SharePoint.

Для достижения поставленной цели необходимо осуществить ряд задач:

- проанализировать современное состояние исследований в области ЕСМ-систем;
- выявить существующие проблемы в информационной инфраструктуре;
- разработать архитектуру ЕСМ-системы;
- разработать методику внедрения ЕСМ-системы;
- оценить эффективность от внедрения ЕСМ-системы;
- разработать рекомендации по ее сопровождению.

Гипотеза исследования предполагает, что внедрение ЕСМ-системы повысит эффективность документооборота и удовлетворенность пользователей при работе с информацией.

В процессе работы над исследованием использовались такие методы как: эмпирический и статистический, а также применялись системный и сравнительный анализы.

Научная новизна заключается в разработке адаптированной методики внедрения ЕСМ-системы на базе Microsoft SharePoint, интегрирующей ERP «Галактика» и 1С:Документооборот.

Практическая значимость состоит в том, что результаты проведенного исследования могут использоваться в компаниях для совершенствования системы документооборота, сокращения времени обработки документов, обеспечения мобильного доступа и экономии ресурсов.

Научные работы российских и зарубежных ученых являются теоретической основой данного исследования.

На защиту выносятся:

- методика внедрения ЕСМ-системы;
- результаты апробации и оценка эффективности методики внедрения ЕСМ-системы.

Результаты исследования докладывались на следующих конференциях:

- Всероссийской студенческой научно-практической междисциплинарной конференции с международным участием «Молодежь. Наука. Общество»;
- XI Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых «Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук».

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность исследования, определены цель, задачи, объект и предмет. Охарактеризованы научная новизна и практическая значимость работы. Сформулированы гипотеза и положения, выносимые на защиту диссертации.

Первая глава посвящена теоретическим аспектам электронного документооборота и ЕСМ-системы, рассматриваются основные определения, функции и виды систем, представлены современные тренды.

Во второй главе проводится анализ информационной структуры университета.

Третья глава фокусируется на разработке проекта внедрения ЕСМ-системы для университета.

В четвертой главе представлена апробация методики и оценка ее эффективности.

В заключении определены результаты проведенного исследования.

Выпускная квалификационная работа состоит из 89 страниц, включая 4 таблицы, 23 рисунка, 33 источника литературы, приложение А.

Глава 1 Теоретические аспекты управления корпоративным контентом в организациях

1.1 Сравнительный анализ электронного документооборота и системы управления корпоративным контентом

«Все хозяйственные операции, которые происходят в организации, необходимо оформить соответствующими документами. Движение документов с момента их получения или создания до завершения исполнения, отправки адресату или сдачи на хранение называется документооборотом» [7].

«Основная задача функционирования системы документооборота заключается в систематизации всего объема документов на бумажных и электронных носителях» [12].

«Совокупность документов организации представляет собой единый документопоток, который действует при соблюдении определенных правил. Их соблюдение способствует непрерывной работе предприятия» [10].

Можно выделить три основные группы документов:

- внутренние;
- исходящие;
- входящие [1].

Следует отметить, что в современных условиях тема организации документооборота имеет большую актуальность, поскольку от правильного выбора технологии работы зависит успех любой организации [15]. От того, насколько профессионально ведется документация, зависит успех управленческой деятельности в целом. «Правильно организованный документооборот внутри организации – залог успешной многолетней деятельности» [10].

«Так же, по законодательству предусмотрены определенные требования к организации документооборота, несоблюдение которых может привести к последствиям.» [2]

Выделяют следующие виды документооборота:

- производственный,
- управленческий,
- кадровый,
- бухгалтерский,
- складской,
- архивный.

Следует понимать, что на тип документооборота на предприятии влияют такие факторы, как объем делопроизводства и организационная структура. Их существуют три вида. Характеристика типов документооборота продемонстрирована в таблице 1.

Таблица 1 – Виды документооборота на предприятии

Тип документооборота	Особенности	Пользователи
Централизованный	Документы хранятся в одном отделе	Небольшие фирмы
Децентрализованный	Документы распределяются для обработки по профильным отделам	Компании с разветвленной сетью подразделений
Смешанный	Часть документов хранится в одном подразделении, часть по отделам	Для крупных предприятий.

Для того, чтобы оптимизировать документооборот на предприятии необходимо провести мероприятия по внедрению электронного документооборота (ЭДО). «Понятие «Электронный документооборот» очень плотно вошло в жизнь современного человека. В настоящее время ни одна, даже самая маленькая организация без него не обходится, поскольку

автоматизация рутинных операций делопроизводства повышает эффективность системы управления» [6]. «Электронный документооборот (ЭДО) – это единый механизм работы с документами, представленными в электронном виде» [5]. Достигнуть результативности управления организацией позволяет внедренная структура документооборота. «Наличие качественной информационной инфраструктуры является необходимым условием развития компаний и экономики знаний в России [17]».

«Организация электронного документооборота (ЭД) в России имеет свои особенности и проблемы. Автоматизированный процесс работы с документами в электронном виде в настоящее время не совершенен и имеет ряд проблем:

- правовые;
- организационные и технологические,
- психологические» [18].

Результативность внедрения будет значительно ниже, если в ходе работы документы будут дублироваться или теряться, что, в свою очередь, приведет к ошибкам в обработке информации.

Основную роль играет контроль следующих факторов:

- осуществление заданий;
- сроки и объемы исполнения документации;
- соблюдения требований к оформлению;
- работа сотрудников.

Контроль также нацелен на обеспечение финансового учета и сбор данных для проведения аналитики [8]. Для того чтобы усилить контроль в организации, необходимо перевести документооборот в электронный формат. В сервисе ЭДО можно видеть текущие статусы документов. При электронном документообороте руководитель всегда видит изменения в документах и историю доступа сотрудников к ним. Все действия сохраняются в протоколе, который можно просмотреть в любое время.

Кроме этого, сервис ЭДО позволяет:

- ускорить документооборот и снизить расходы, ведь при хранении документов в бумажном виде, необходимо их печатать и закупать бумагу. При электронном документообороте необходимость в этих тратах исчезает, поэтому этот вариант более экономичен [9];
- снизить время поиска документов;
- надежно хранить документы;
- обеспечить конфиденциальность, она будет обеспечена с помощью зашифрованного канала передачи данных, который позволит предоставлять доступ к информации только согласованным сотрудникам.

«Один из главных пунктов контроля – юридическая значимость документа. В бумажном документообороте она обеспечивается собственноручной подписью и наличием необходимых реквизитов» [14].

Выполнение задач без задержек и исключение человеческого фактора позволяют повысить производительность, конкурентоспособность, что в свою очередь – прибыль бизнеса [20].

Можно разделить цифровую информацию на 2 основных типа данных:

- структурированные,
- неструктурированные.

Структурированные данные – это документы, файлы или записи, которые были созданы и находятся в какой-либо системе мониторинга (например, 1С).

Неструктурированными данными можно считать всю информацию, которая хранится на компьютере беспорядочно. Из-за того, что данные не собраны в единую базу их сложно контролировать. Папки, графические и мультимедийные файлы – все это можно отнести к неструктурированным данным.

Оптимальным решением для упорядочения данных в организации является внедрение ECM-системы. «ECM (Enterprise Content Management) – система управления корпоративным контентом. Под ECM-системой понимают набор методов, технологий и инструментов, которые

используются для сбора, управления, накопления, хранения и доставки контента всем потребителям внутри организации» [13].

Они позволяют автоматизировать процесс работы с документами, управлять своими данными и информацией, повышать эффективность работы, улучшать доступность информации и обеспечивать безопасность данных [27]. ECM системы также позволяют автоматизировать процессы работы с документами, управлять версиями документов и обеспечивать доступ к ним в соответствии с правами доступа пользователей [4]. Кроме того, ECM системы могут интегрироваться с другими системами, такими как CRM, ERP и другие, что позволяет улучшить взаимодействие между различными бизнес-процессами [21], [25], [26], [33].

Компания КС-Консалтинг Soft в своей статье описывают, что большая часть данных в компании обычно неструктурированная и ECM-системы нужны, чтобы организовать информационное пространство компании и таким образом дать им возможность вести учет таких данных, и обеспечивать совместную работу с ними. В отличие от СЭД, ECM имеет более гибкий функционал и позволяют работать как со структурированным, так и с неструктурированным контентом. [3]

«ECM, как и СЭД, позволяет управлять электронными документами. Но в отличие от СЭД, где возможности настройки бизнес-процессов ограничены логикой работы со стандартными типами документов, ECM обладает более гибкими настройками маршрутов движения документов. Подстраиваясь под бизнес-логику компании, система позволяет автоматизировать нетипичные, уникальные для конкретной организации бизнес-процессы [30], [31].

И все же, в первую очередь, ECM выполняет роль защищенного хранилища данных организации в удобном, структурированном виде [24], [32]. Для каждого объекта создается регистрационная карточка, в которой заносятся все необходимые атрибуты. Это позволяет структурировать информацию и обеспечить быстрый поиск, доступ к данным и работу с ними.

В этом и состоит фундаментальное отличие ЕСМ от системы электронного документооборота.» [14]

В итоге сравнения ЕСМ и СЭД, можно выделить, что более широким спектром задач обладает система управления контентом [22], [23]. Она объединяет в себе множество различных систем, а также при помощи корпоративного портала объединяет и структурирует все бизнес-процессы компании [16].

1.2 Обзор и анализ научной литературы по теме управления корпоративным контентом

Авторы статьи [28] отмечают, что документооборот часто интегрируется с системами электронной цифровой подписи (ЭЦП) для обеспечения юридической значимости операций.

Автор статьи [29] отмечает, что в образовательных организациях создаётся большое количество документов, ориентированных на создание среды для освоения учащимися образовательных программ, мониторинга академической и финансовой информации о студентах.

Автор статьи [19] рассматривает особенности документооборота на примере Балаковского филиала РАНХиГС.

В Балаковском филиале РАНХиГС установлен общий порядок в работе с документами, что позволяет создать общую систему в подразделениях.

Автор заявляет, что документооборот является неотъемлемой частью обеспечения делопроизводства в Балаковском филиале РАНХиГС.

Схему можно рассмотреть ниже на рисунке 1.

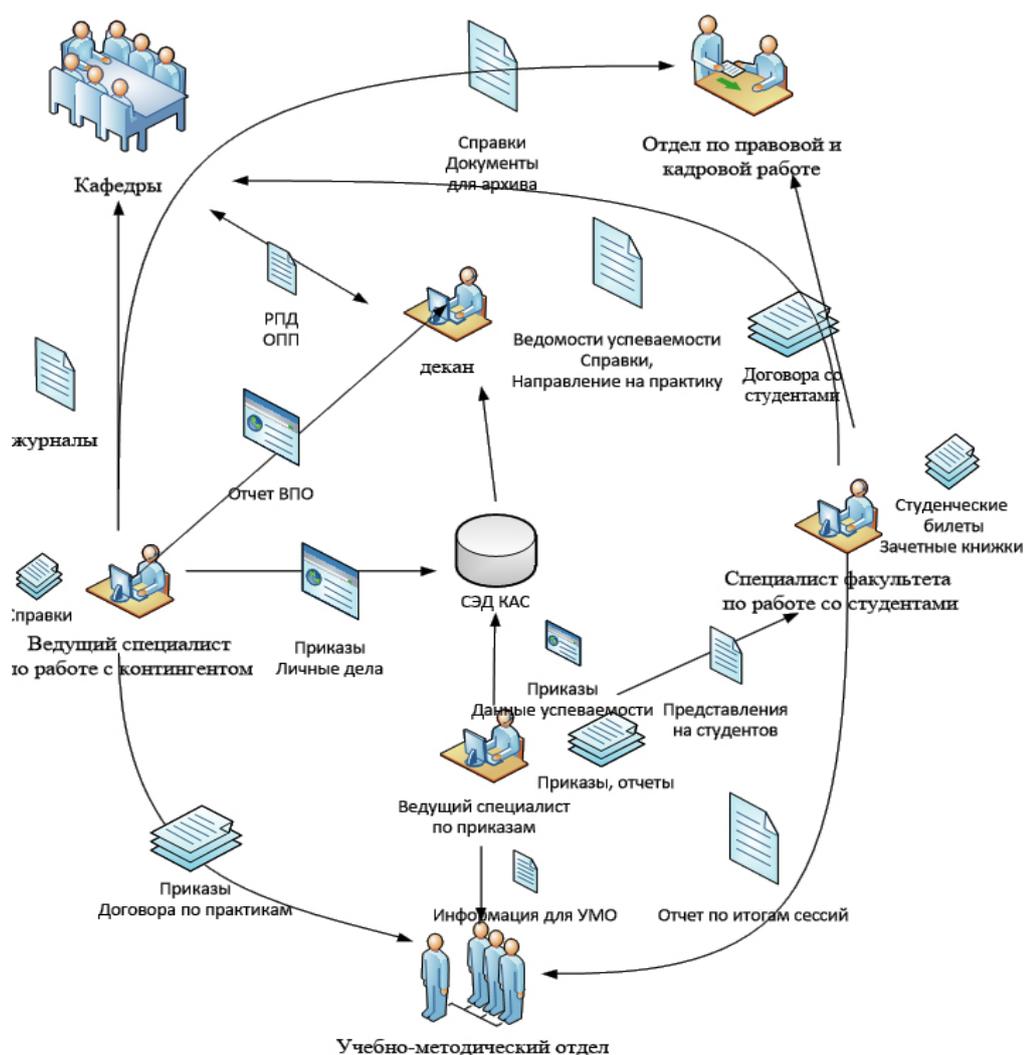


Рисунок 1 – Схема документооборота деканата БФ РАНХиГС

Деканат, реализуя свои задачи, взаимодействует с отделами:

- с кафедрами;
- с учебно-методическим отделом;
- с отделом по правовой и кадровой работе.

Автор поясняет, что анализ процесса работы с приказами позволяет увидеть проблемы документооборота деканата БФ РАНХиГС, а именно:

- потребность составления большого количества приказов;
- проблемы оформления приказов;
- потребность регистрации приказов;
- неудобство поиска информации по приказам.

В статье написано, что приказ 1327 Министерства образования и науки РФ от 12.11.15 определяет требования, предъявляемые к организации учебного процесса в ВУЗах, а именно, доступа к учебным планам, библиотекам и образовательным ресурсам, а также возможности доступа к показателям освоения образовательной программы. Требования этого приказа – образовательные учреждения высшего образования должны внедрять автоматизированные системы управления.

Табель является важной частью этой системы.

- профиль. Включает актуальную информацию о студенте;
- анкета. Содержит первичную информацию, сформированную при поступлении в образовательное учреждение;
- зачётная книжка;
- практики и стажировки;
- ВКР и курсовые работы;
- НИР;
- индивидуальные достижения;
- помощь;
- учебный план;
- документы.

Такой модуль является частью большой системы, которая обеспечивает доступ и управление возможностями образовательного процесса студентам. Опыт автоматизации документооборота в РАНХиГС может быть использован при внедрении электронного документооборота в других учреждениях.

Прежде чем компания создаст и внедрит ЕСМ-решение для управления капитальными документами проекта, необходимо разработать архитектуру проектирования системы, чтобы встроенное ЕСМ-решение могло удовлетворять потребностям пользователей в управлении документами вплоть до уровня содержимого. ЕСМ – это одно из корпоративных решений, поэтому корпоративную архитектуру (ЕА) необходимо разработать как

масштабируемую систему с акцентом на архитектуру цифрового предприятия (DEA). Это исследование дает рекомендации по процессу создания архитектуры ЕСМ для управления капитальными документами проекта в нефтегазовых компаниях. Так как учебное заведение способно само определять учебный процесс, значит, что система университета индивидуальна, и поэтому внедрение ЕСМ-системы является уникальным решением и требует индивидуального подхода.

Даха Тиджани в своей работе проводит исследование для Лимкоквингского университета креативных технологий, где выявил, как удовлетворять потребности пользователей системы. Из этой статьи мы можем сделать выводы, что для каждого отдельного университета необходим свой подход к построению удобного интерфейса взаимодействия с конечным пользователем [27].

Решению задач по внедрению ЕСМ-систем посвящена работа Вимала Венугопал Мутхусвами, Амит Шарма [31].

1.3 Современные подходы к внедрению ЕСМ-системы

Современные ЕСМ-системы эволюционировали от узкоспециализированных инструментов к комплексным платформам, поддерживающим облачные технологии, искусственный интеллект и микросервисную архитектуру. Эта эволюция отражает переход от управления документами к управлению информацией в более широком смысле, что особенно важно для университетов, где объём данных растёт экспоненциально.

Функциональность ЕСМ-систем охватывает широкий спектр задач, направленных на оптимизацию управления контентом. Далее рассмотрим ключевые функции.

Захват контента предполагает ввод данных в систему через сканирование бумажных документов, импорт электронных файлов или

интеграцию с внешними источниками, такими как онлайн-формы или электронная почта. В университетах данная функция используется для оцифровки заявлений абитуриентов, научных работ или финансовых отчётов. Например, система может автоматически извлечь метаданные, такие как имя студента, дата подачи документа или сумма стипендии, и сохранить их в централизованном хранилище. Технологии оптического распознавания символов (OCR) и интеллектуального анализа данных позволяют повысить точность захвата [32].

Хранение и организация контента обеспечиваются через централизованное хранилище, где данные структурируются с помощью метаданных. Метаданные, такие как «Тип документа», «Автор» или «Дата создания», упрощают поиск и управление. Современные ЕСМ-системы всё чаще используют облачные технологии для масштабируемости хранилищ, что особенно актуально для крупных университетов с распределёнными кампусами [32]. В России локальные хранилища остаются востребованными из-за требований законодательства о хранении персональных данных.

Управление документооборотом включает автоматизацию рабочих процессов, которая позволяет маршрутизировать документы между участниками для согласования, утверждения или редактирования. Например, в университете заявка на стипендию может автоматически направляться от студента к финансовому отделу, затем к ректору, с уведомлениями на каждом этапе. Доступ и поиск контента обеспечиваются через быстрый поиск по метаданным, ключевым словам или полнотекстовому содержанию. Контроль доступа гарантирует, что только авторизованные пользователи могут просматривать или редактировать документы. В университетском контексте это означает, что студент имеет доступ только к своим оценкам, тогда как ректор может просматривать все записи факультета.

Сохранение и архивирование контента направлены на долгосрочное хранение и соответствие нормативным требованиям. ЕСМ-системы поддерживают функции управления версиями и аудита, что позволяет

отслеживать изменения и обеспечивать сохранность данных. Зарубежный исследователь Дж. Дженкинс подчеркивает важность этих функций для соблюдения стандартов, таких как ISO 15489, регулирующий управление документами. Интеграция позволяет ЕСМ взаимодействовать с другими корпоративными системами, такими как системы управления студентами (SIS), системы управления обучением (LMS) или ERP-системы. Интеграция осуществляется через API, коннекторы, обеспечивая синхронизацию данных. Российский исследователь Н.И. Петрова подчеркивает, что интеграция с локальными системами, такими как 1С:Документооборот, является критически важной для российских университетов, где требуется автоматизация процессов с учётом национальных стандартов.

Эти функции делают ЕСМ универсальным инструментом, способным адаптироваться к потребностям различных организаций, включая образовательные учреждения [11]. Их комплексное использование позволяет не только оптимизировать внутренние процессы, но и повысить качество взаимодействия с пользователями, такими как студенты, преподаватели и административный персонал.

Использование ЕСМ-системы на предприятии позволяет автоматизировать следующие процессы:

- управление складом и инвентаризацией: ЕСМ-система позволяет отслеживать количество и состояние товаров на складе, автоматически формировать заказы на пополнение запасов и проводить инвентаризацию;
- управление производственными процессами: ЕСМ-система позволяет планировать производственные задания, контролировать выполнение работ, отслеживать сроки и качество производства;
- управление финансами и учетом: ЕСМ-система автоматизирует процессы бухгалтерского учета, позволяет вести учет расходов и доходов, формировать отчеты и анализировать финансовые показатели;

- управление персоналом: ЕСМ-система позволяет вести учет кадров, контролировать рабочее время, формировать графики работы и оплаты труда;
- управление продажами и клиентскими отношениями: ЕСМ-система позволяет вести учет продаж, контролировать запасы товаров, анализировать данные о клиентах и формировать маркетинговые стратегии;
- управление проектами: ЕСМ-система позволяет планировать и контролировать выполнение проектов, управлять ресурсами и бюджетом, анализировать результаты и оптимизировать процессы.

Существует несколько классов ЕСМ-систем, которые могут быть использованы для управления документами и контентом в организации:

- управление документами;
- управление контентом;
- управление записями;
- управление рабочим процессом;
- управление знаниями;
- электронная архивации.

Каждый класс ЕСМ-систем имеет свои особенности и используется для решения разных задач в организации.

Пример готовых ЕСМ-систем:

- Microsoft SharePoint,
- Directum RX,
- ELMA365 ECM,
- LDM,
- EOS4SP,
- PayDox,
- WSS Docs,
- Open Text,
- Lexema-ECM,

- ЭЛАР Контекст,
- Alfresco,
- IRM businessDoc,
- Picvario,
- IBM FileNet,
- bb workspace,
- Doxis4 iECM.

Некоторые компании предпочитают создать свою ECM-систему. Это бывает необходимым, так как очень часто потребности и нюансы рабочего процесса компании не совпадают с возможностями уже готовых решений. Вторая причина заключается в возможности утечки конфиденциальных данных компании. Компания-потребитель не может точно знать, как работает система от сторонних разработчиков. Минусы своей системы в том, что построение архитектуры и её написание займёт много времени и ресурсов компании. Необходима большая команда специалистов различных квалификаций. В проектировании подобных систем обязательно нужны специалисты высокой квалификации. Но даже имея много сильных специалистов, на создание подобной системы уйдёт много времени.

Выводы по первой главе

В данной главе были рассмотрены теоретические аспекты управления корпоративным контентом. Проведен сравнительный анализ системы электронного документооборота и системы управления корпоративным контентом. Осуществлен обзор научной литературы по теме исследования. Уточнено, что система управления корпоративным контентом представляет собой многофункциональный инструмент для оптимизации информационных процессов в организациях. Её функциональность охватывает захват, хранение, управление, доставку, архивирование и интеграцию контента, что позволяет устранить информационный хаос, повысить эффективность и обеспечить безопасность данных.

Глава 2 Анализ электронного документооборота в организации

2.1 Анализ информационной инфраструктуры

В данной главе будет проведен анализ текущего состояния систем управления документами (СУД) в университете. Основное внимание будет уделено выявлению проблем и недостатков существующих систем, оценке их эффективности, а также определению потребностей и требований пользователей. Результаты анализа позволят понять, какие функции необходимы для эффективного внедрения Enterprise Content Management, и как можно улучшить процессы управления контентом.

Современные образовательные учреждения, такие как университеты, используют множество различных информационных систем для управления различными аспектами своей деятельности. Эти системы включают в себя системы управления обучением (LMS), системы управления студентами (SIS), финансовые системы, а также специализированные приложения для научных исследований и администрирования. В условиях такой многослойной инфраструктуры становится критически важным обеспечить интеграцию между этими системами и системой управления документами (ЕСМ).

Тольяттинский государственный университет (ТГУ) является ведущим вузом страны, участником федеральной программы «Приоритет 2030». Информационная система ТГУ включает различные сервисы и сайты. Работу этих систем обеспечивает Центр новых информационных технологий. В его компетенции также входят разработка и внедрение новых программных продуктов (ПО) и управление ИТ-услугами, а также создание и модернизация программного обеспечения.

Информационная среда Тольяттинского государственного университета представлена системой ERP «Галактика». С помощью системы можно управлять следующими модулями:

- расписание занятий;
- расчет заработной платы сотрудников;
- кадровый учет;
- бухгалтерская отчетность;
- управление контингентом;
- управление договорами.

Также в ТГУ используются:

- 1С. Документооборот;
- Битрикс24;
- iTop;
- образовательный портал;
- readmine.

Рассмотрим подробнее, как работают основные модули ERP «Галактика» и другие системы, используемые в университете.

Основной функцией модуля «Расписание занятий» является управление созданием и изменением расписания занятий для студентов и преподавателей. Это позволяет учитывать доступность аудиторий, расписание преподавателей и другие факторы. Данный модуль интегрируется с модулем управления контингентом для получения информации о студентах и преподавателях, а также с образовательным порталом для отображения расписания.

Модуль «Расчет заработной платы сотрудников» позволяет автоматизировать процесс расчета заработной платы, учитывая различные параметры, такие как ставки, вычеты, налоги и премии. Данные выгружаются из модуля кадрового учета о сотрудниках и их должностях, а также могут передаваться в бухгалтерскую отчетность.

С помощью модуля «Кадровый учет» можно вести учет сотрудников, их должностей, стажа, квалификации и других данных. Модуль позволяет управлять кадровыми документами. «Кадровый учет» интегрирован с

модулем расчета заработной платы для получения информации о сотрудниках и с модулем управления договорами для учета внешних сотрудников.

На рисунке 2 можно увидеть процесс найма сотрудника.

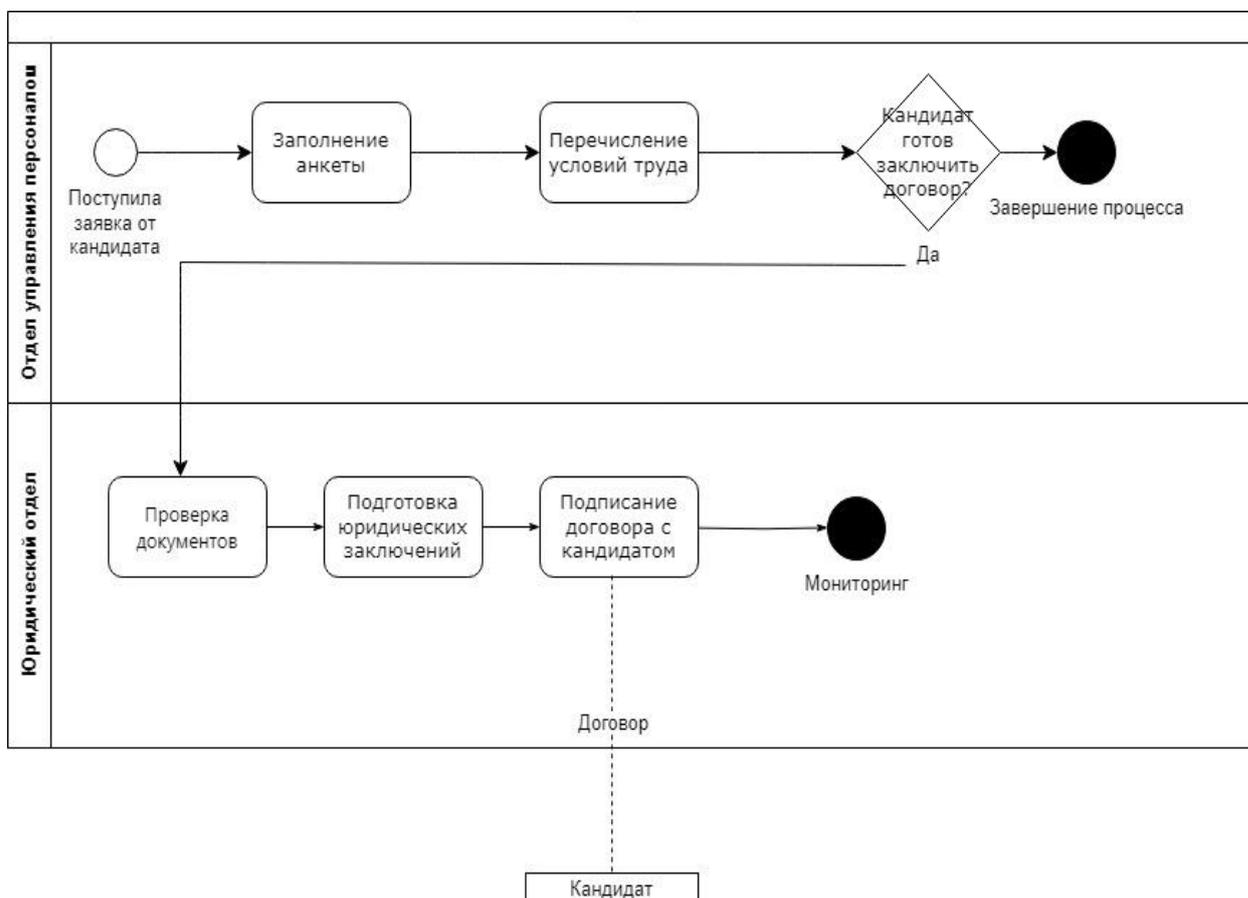


Рисунок 2 – Процесс найма сотрудника

«Бухгалтерская отчетность» позволяет формировать финансовую отчетность, вести учет доходов и расходов, а также обеспечивать соответствие бухгалтерским стандартам. Модуль взаимодействует с модулем расчета заработной платы и другими модулями для формирования отчетов. Также может взаимодействовать с внешними системами для передачи отчетности.

В модуле «Управление контингентом» существуют функции учета студентов, их успеваемости. Интегрируется с расписанием занятий для

назначения студентов на курсы и с образовательным порталом для отображения информации о студентах.

С помощью модуля «Управление договорами» сотрудники ведут учет всех договоров, заключаемых университетом. Данный модуль связывается с кадровым учетом для учета внешних сотрудников и с бухгалтерией для финансового учета.

На рисунке 3 можно рассмотреть BPMN диаграмму как демонстрацию движения документа по ERP системе.

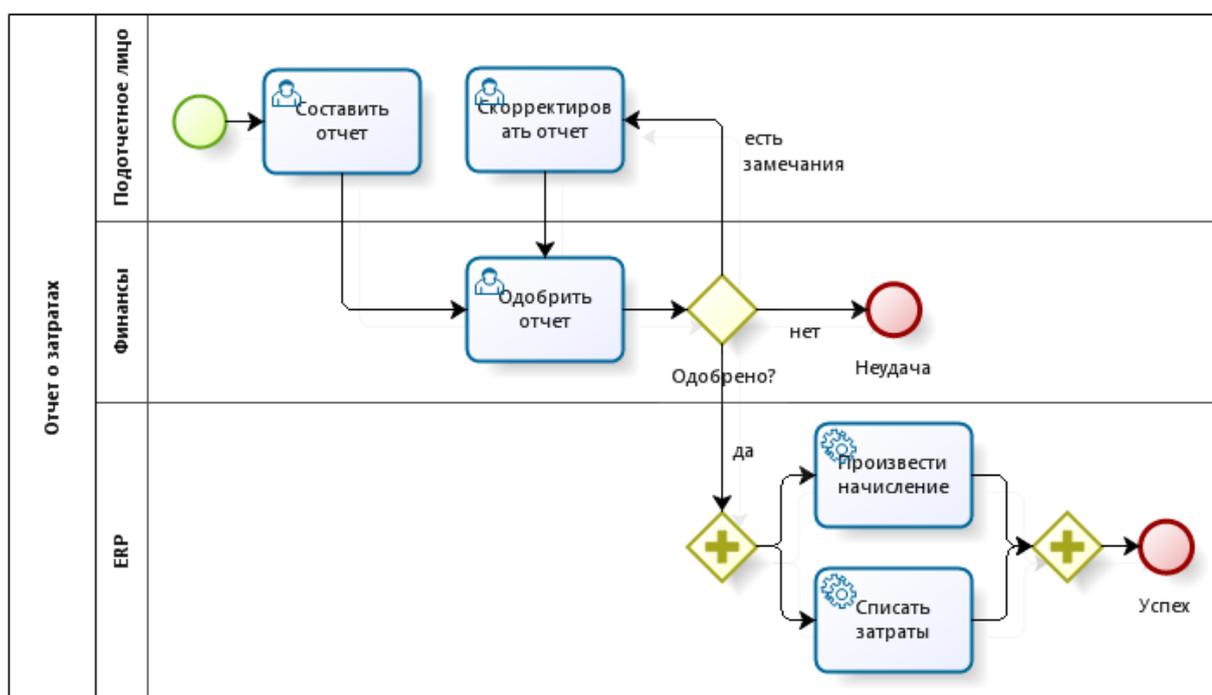


Рисунок 3 – Согласование отчета по затратам

Рассмотрим другие системы, которые используются в информационной среде ТГУ.

Автоматизация документооборота, которая включает создание, хранение документов в соответствии с действующей номенклатурой возможно с 1С.Документооборот. Система интегрируется ERP «Галактика» для обмена данными.

Для коммуникации сотрудников и совместной работы используется Битрикс24. Сервис получает данные из ERP «Галактика» для формирования отчетности и управления проектами.

Система iTop используется для управления IT-услугами, включая инциденты, запросы и изменения. Сервис взаимодействует с другими системами для поддержки пользователей.

Учет успеваемости, посещаемости студентов, прикрепление к курсам, аттестационные тесты расположены на образовательном портале ТГУ. Интегрирован с ERP «Галактика» для отображения расписания и данных студентов и преподавателей.

Система управления проектами и задачами Redmine, используется для планирования и отслеживания выполнения задач. Использует данные, выгружаемые из Битрикс24.

Все системы и их модули обмениваются данными с внешними системами. Это могут быть государственные реестры, налоговые органы, что позволяет обеспечить релевантность и корректность информации. На рисунке 4 изображён процесс такого обмена данных.



Рисунок 4 – Диаграмма последовательности процесса обмена документами с внешними контрагентами

Таким образом, используемые в Тольяттинском государственном университете системы работают в едином информационном пространстве, в тесной взаимосвязи друг с другом, что обеспечивает эффективное управление процессами.

2.2 Технология единого входа

Для упрощения переходов между разделами, в ТГУ реализована технология единого входа (Single Sign – On). Она позволяет проходить аутентификацию только один раз в рамках сессии.

Рассмотрим типы систем SSO. Можно выделить следующие:

- клиентский SSO;
- серверный SSO;
- традиционный SSO;
- web-SSO;
- комбинированное решение.

Алгоритм работы клиентского типа (представлен на рисунке 5) основан на обмене данными между внешними сервисами, сервером аутентификации и пользователем.

Возможности этого типа SSO: короткое время, необходимое для аутентификации; низкое количество паролей, хранимых в памяти. К ограничениям можно отнести: для работы необходимо постоянное Интернет-соединение; риск утечки персональных данных.



Рисунок 5 – Алгоритм работы клиентского SSO

Рассмотрим еще один тип SSO – серверный. Алгоритм его работы можно увидеть на рисунке 6.

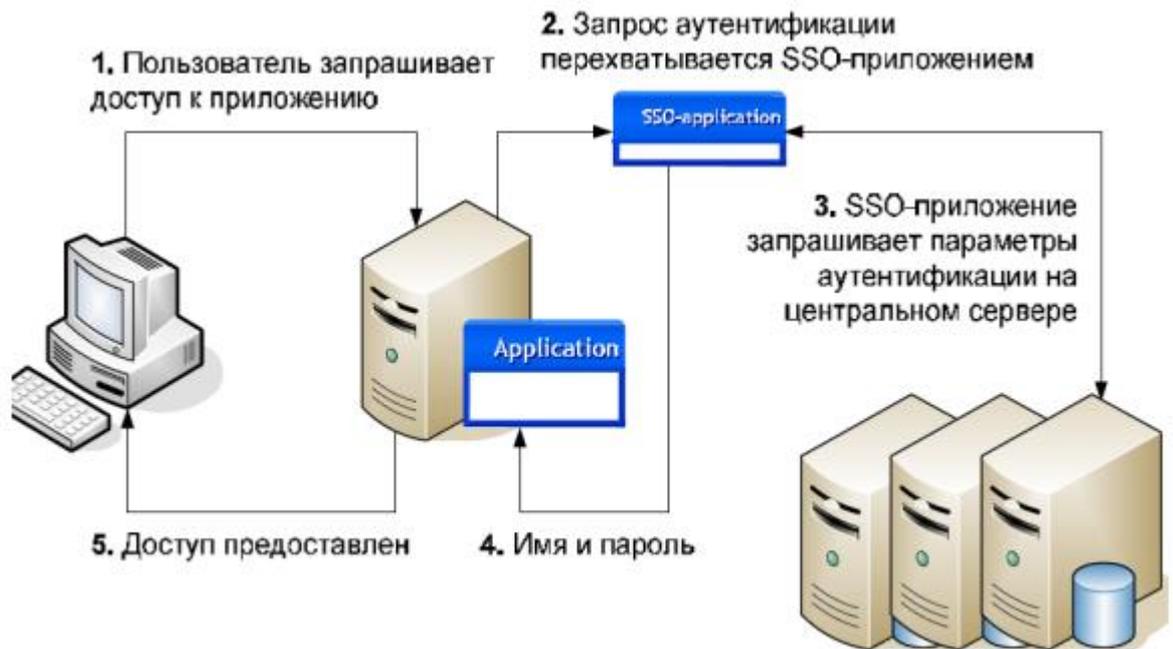


Рисунок 6 – Алгоритм работы серверного SSO

Из плюсов серверного типа можно выделить: низкий риск утечки учетных данных; централизованный контроль. Минусы – затрудненная интеграция с существующей инфраструктурой; единая точка отказа.

Выделим преимущества технологии Single Sign – On:

- усиленная безопасность – единый вход предоставляет администраторам централизованное управление, что снижает риски несанкционированного доступа;
- экономия времени – единый пароль позволяет снизить нагрузку на IT-отделы, в случаях восстановления учетных записей;
- гибкость – при появлении новых приложений не требуются дополнительные настройки.

По результатам анализа систем университета можно выделить следующие проблемы:

- долгое время обработки документов;
- недостаточная интеграция систем;
- сложности в поиске и доступе к информации;
- высокий риск потери данных;
- низкая степень автоматизации процессов.

2.3 Выявление потребностей и требований пользователей

После выявления проблем важно определить, какие функции и возможности должны быть реализованы в новой системе. Необходимо провести интервью с ключевыми заинтересованными сторонами, такими как администрация, преподаватели и студенты, чтобы понять их потребности и ожидания.

Потребности и требования пользователей в электронной инфраструктуре охватывают несколько ключевых аспектов. Пользователям необходим удобный и быстрый доступ к учебным материалам, библиотечным ресурсам, научным статьям и другим образовательным

материалам через интернет. Мобильный доступ также становится важным, так как студенты и преподаватели хотят иметь возможность учиться и работать в любом месте и в любое время, используя смартфоны и планшеты.

Также система должна быть простой в использовании, и интуитивно понятной, чтобы пользователи могли легко находить нужную информацию. Важным требованием являются персонализация интерфейса и функционала под индивидуальные предпочтения пользователей. Эффективная коммуникация играет значительную роль в учебном процессе.

Пользователям необходимы инструменты для совместной работы, которые позволяют редактировать документы, обмениваться сообщениями и обсуждать проекты в реальном времени. Возможность оставлять комментарии и получать отзывы от преподавателей и однокурсников по учебным материалам и проектам также является важным аспектом.

Безопасность и конфиденциальность данных – еще один ключевой фактор. Пользователям необходима надежная защита личных данных с использованием шифрования и различных методов аутентификации. Наличие службы поддержки необходимо, чтобы пользователи могли оперативно решать свои проблемы в системе.

В системе должна быть предусмотрена возможность обновления материалов, чтобы информация отвечала современным требованиям и трендам.

Наконец, пользователи нуждаются в возможности отслеживания своего учебного прогресса и получения отчетов о выполнении заданий и успеваемости.

Таким образом, эти потребности и требования пользователей университета в электронной среде подчеркивают важность создания удобных, безопасных и эффективных систем, которые поддерживают учебный процесс и способствуют успешному обучению.

В результате можно выделить следующие функции и возможности будущей системы:

- автоматизация рутинных задач;
- централизованный доступ к документам;
- упрощение доступа к учебным и административным материалам;
- обеспечение сохранности и безопасности данных;
- инструменты для совместной работы и обмена информацией.

Выводы по второй главе

В данной главе был проведен анализ текущего состояния систем управления документами в университете. Выявлены основные проблемы и недостатки существующих систем, а также определены потребности и требования пользователей.

На основе проведенного анализа выделены функции будущей системы, которые позволят повысить уровень удовлетворенности пользователей и оптимизировать процессы работы с документами в университете.

Глава 3 Разработка проекта внедрения ЕСМ-системы для университета

3.1 Установление требований к внедряемой ЕСМ-системе

Внедрение системы управления корпоративным контентом в университете является сложным и трудозатратным процессом, который требует тщательной подготовки и планирования. Существующие в университете системы управления документами сталкиваются с рядом проблем и недостатков. Одной из основных проблем является низкая интеграция с другими системами, что затрудняет обмен данными (Рисунок 7).

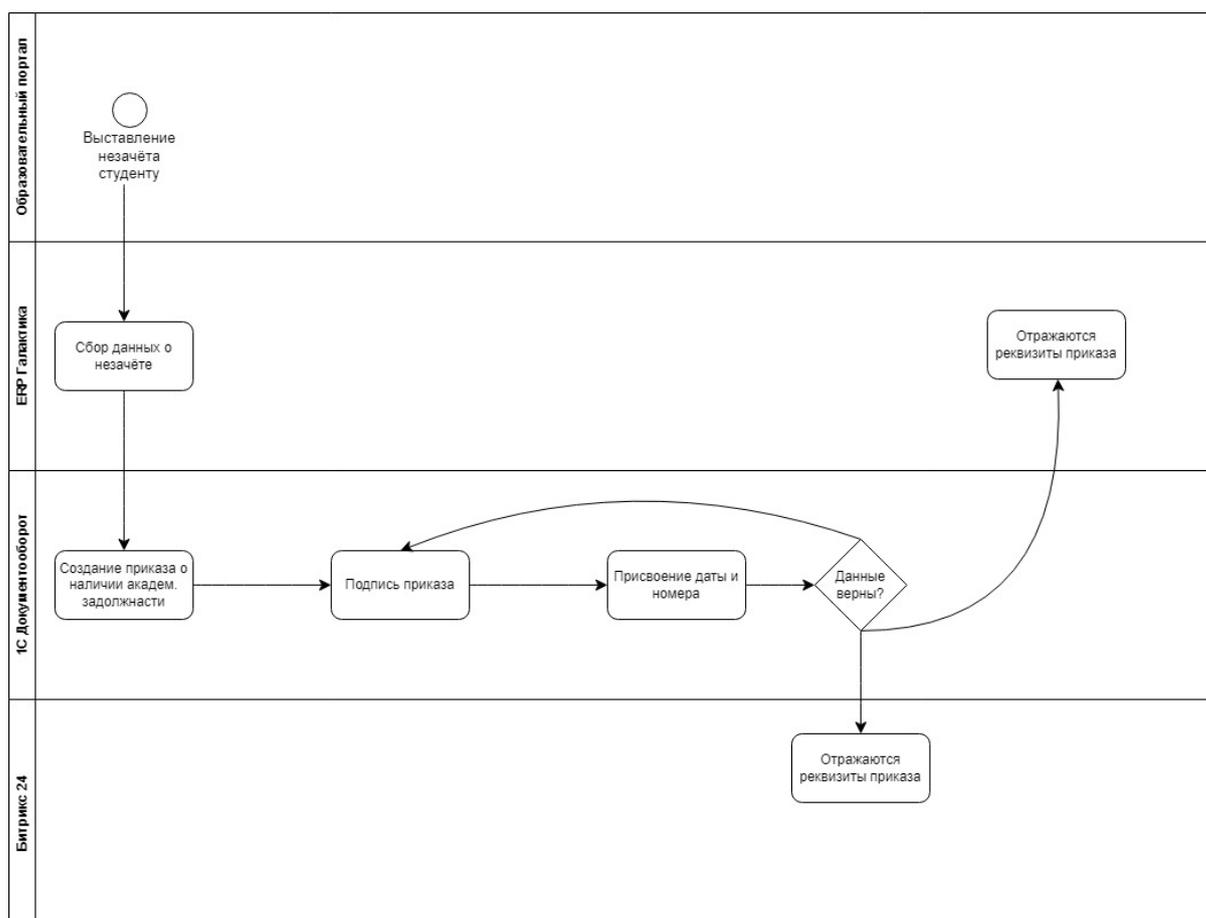


Рисунок 7 – Процесс создания приказа о наличии академической задолженности

После внедрения ЕСМ ожидается более эффективный документооборот (рисунок 8).

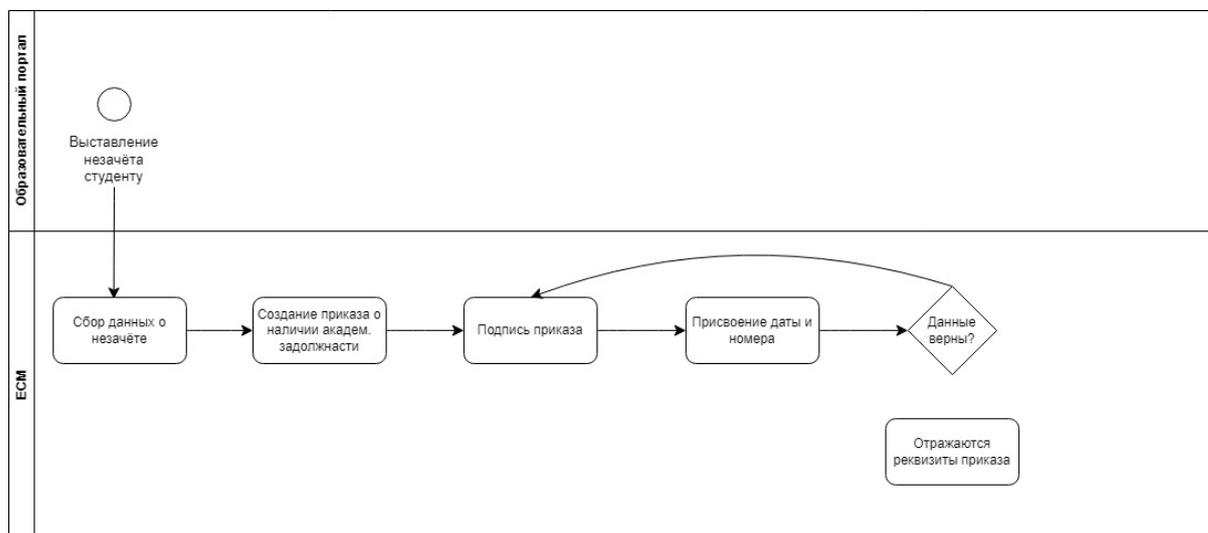


Рисунок 8 – Процесс создания приказа о наличии академической задолженности после внедрения ЕСМ

Многие существующие системы не имеют достаточной функциональности для ведения архива электронных документов, что ограничивает их возможности. Кроме того, недостаточная защита документов и отсутствие возможности использования электронной цифровой подписи создают риски для безопасности данных.

После проведения детального внутреннего аудита электронного документооборота университета необходимо разработать проект внедрения ЕСМ-системы. На рисунке 9 представлена логическая структура ЕСМ. Она включает подсистемы:

- ввода информации,
- управления,
- хранения,
- доставки.

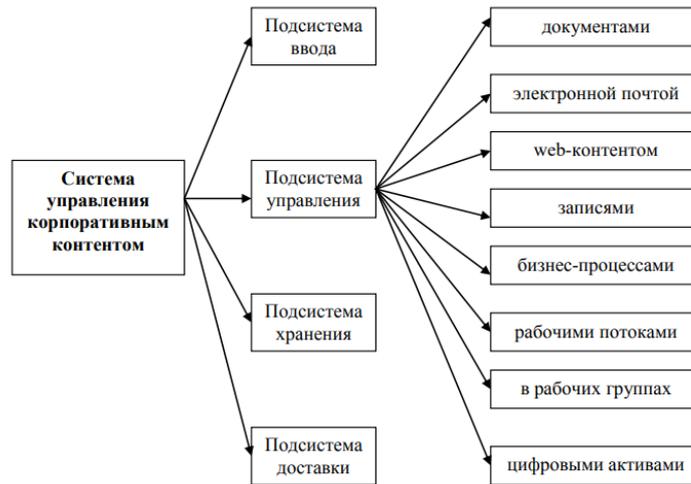


Рисунок 9 – Логическая структура

На рисунке 10 представлена блок-схема системы управления контентом.



Рисунок 10 – Концептуальная схема ЕСМ

Требования и пожелания пользователей системы были собраны ранее, при проведении опроса сотрудников. Все этапы внедрения системы управления контентом взаимосвязаны. Алгоритм управления внедрением представлен на рисунке 11.

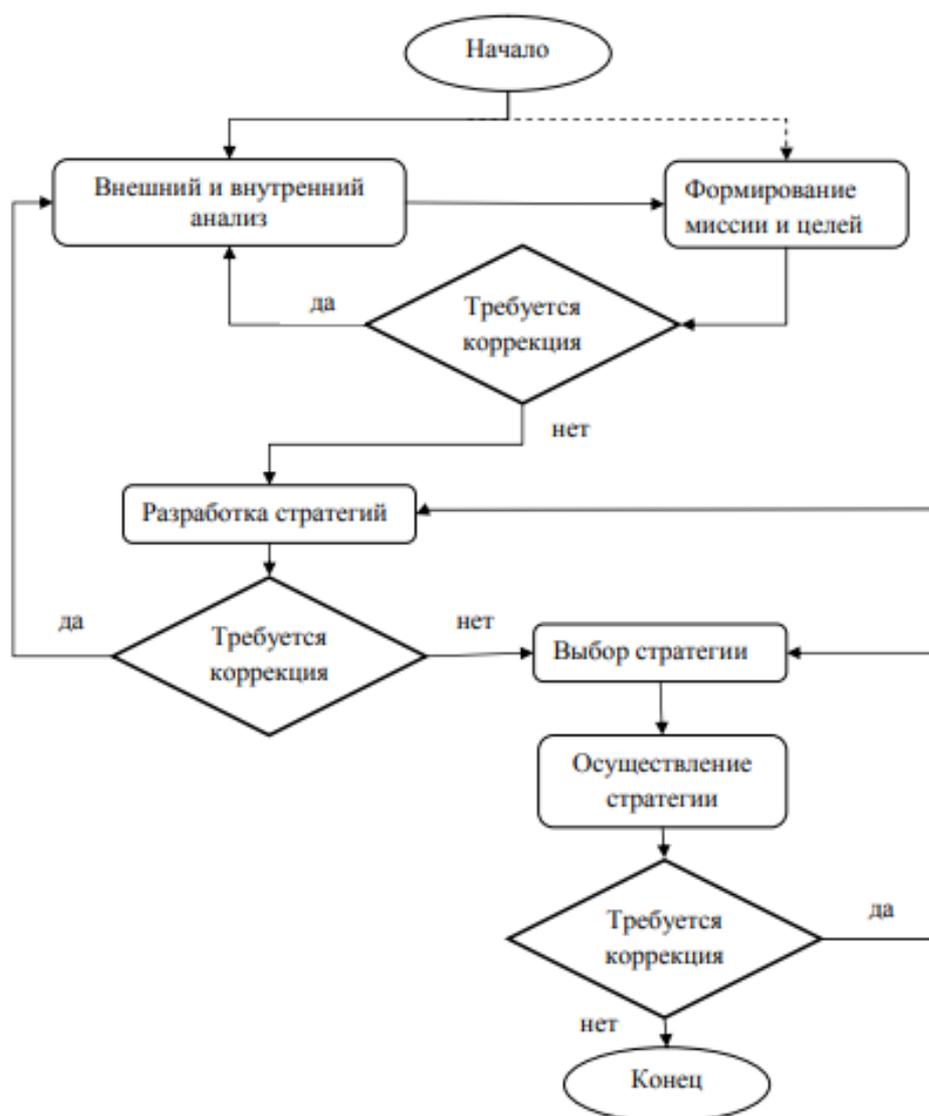


Рисунок 11 – Алгоритм стратегического управления внедрением ЕСМ

Под проведением внешнего анализа понимается анализ рынка производителей ЕСМ решений. В настоящее время цифровизации рынок систем электронного документооборота очень обширен.

Рассмотрим производителей и их продукты в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ ЕСМ решений

Система	Основные функции	Интеграция	Настройка и кастомизация	Безопасность	Простота	Распространенность
Microsoft SharePoint	Управление документами, совместная работа, автоматизация процессов	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Очень высокая
Directum RX	Автоматизация бизнес-процессов, управление документами	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя
ELMA365 ЕСМ	Управление документами, автоматизация процессов, аналитика	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
1С:Документооборот	Управление документами, автоматизация бизнес-процессов	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая
ЭЛАРКонтекст	Автоматизация документооборота, управление документами	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Низкая
OpenText	Управление контентом, аналитика, автоматизация процессов	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
IBM FileNet	Управление документами, автоматизация процессов, аналитика	Высокая	Средняя	Высокая	Низкая	Высокая

При выборе фирмы стоит обращать внимание на лидеров. Преимущества таких производителей в том, что как правило, это узнаваемый бренд, большое количество контрагентов в различных регионах, высокое

качество предлагаемых решений и минимальная вероятность дефектов и сбоев. Также выбор ЕСМ определяется рядом факторов:

- цель и задачи, которые требуется решить при внедрении системы;
- текущая организация работы с контентом;
- финансовые и технические ресурсы университета;
- управленческая структура университета.

Внедряемая ЕСМ система должна отвечать стратегии развития университета и выполнять все задачи электронного документационного обеспечения в полном объеме. Немаловажную роль при выборе системы играет персонал университета. Сотрудники должны обладать навыками и умениями для работы с информационными технологиями, а в случае отсутствия знаний быть готовыми изучить все необходимое. Порядок выбора ЕСМ-системы можно представить в следующем виде:

- выделение основных задач, которые будет выполнять внедряемая система;
- выбор критериев отбора;
- написание технического задания;
- выбор поставщиков и их программных решений;
- проведение оценки характеристик и функций всех программных пакетов;
- выбор наиболее предпочтительного поставщика и продукта.

Основной задачей, которая будет решаться при внедрении, является автоматизация управления информационными ресурсами. Выбор критериев отбора происходит при согласовании с руководством. При составлении списка необходимо ранжировать критерии и устанавливать оценки. В этот список включаются функциональные возможности, стоимость и эксплуатация системы. Наличие в системе API (Application Programming Interface) является важным преимуществом при выборе. Application Programming Interface это набор правил и протоколов, которые позволяют программам взаимодействовать друг с другом. API позволяет:

- автоматизировать процессы. Например, при создании нового курса в LMS, автоматически будет генерироваться соответствующий документ в ЕСМ-системе, что значительно сокращает время.
- упрощать доступ к данным. С помощью API возможно получать данные не переключаясь между системами.
- снижать количество ошибок. Автоматизация процессов и интеграция систем помогают снизить вероятность ошибок, связанных с ручным вводом.

Помимо интеграции с внутренними системами, важным является взаимодействие с внешними системами управления правами. Это включает в себя:

- системы управления правами доступа. Внешние системы могут предоставлять функционал для управления правами доступа к документам, что позволяет более гибко настраивать, кто и как может взаимодействовать с определенными документами. Например, если университет использует стороннюю систему для управления правами доступа, интеграция с этой системой через API позволит автоматически обновлять права доступа в ЕСМ-системе в соответствии с изменениями в внешней системе;
- системы аутентификации. Интеграция с внешними системами аутентификации, такими как LDAP или OAuth, позволяет упростить процесс входа пользователей в систему управления документами. Это обеспечивает более высокий уровень безопасности и удобства для пользователей, так как они могут использовать свои существующие учетные данные для доступа к документам;
- системы архивирования и хранения данных. Внешние системы архивирования могут использоваться для долгосрочного хранения документов, что позволяет соответствовать требованиям законодательства и внутренним политикам по хранению данных.

Таким образом, наличие API для интеграции с другими системами и внешними системами управления правами является ключевым требованием для эффективного функционирования системы управления контентом в университете. Это не только повышает эффективность работы, но и обеспечивает безопасность и соответствие современным требованиям к управлению данными.

Система управления контентом должна обеспечивать возможность создания и хранения как структурированных, так и неструктурированных документов. Структурированные документы – это документы, которые имеют четкую структуру и формат, такие как таблицы, базы данных и формы. Они могут включать в себя данные, которые легко поддаются анализу и обработке. Неструктурированные документы – это документы, которые не имеют фиксированной структуры, такие как текстовые файлы, изображения, видео и аудио. Неструктурированные документы составляют значительную часть информации, с которой работают университеты. Система должна обеспечивать возможность хранения таких документов, а также их поиск и обработку.

Ведение версионности документов является важной функцией ЕСМ-системы, позволяющей отслеживать изменения, внесенные в документы на протяжении их жизненного цикла. Каждая версия документа должна сохраняться в системе, что позволит пользователям увидеть, какие изменения были внесены, когда и кем. Это особенно важно в образовательной среде, где документы могут проходить через несколько этапов согласования и редактирования. Пользователи должны иметь возможность восстанавливать предыдущие версии документа в случае необходимости.

Использование электронно-цифровой подписи (ЭЦП) для защиты документов является важным аспектом обеспечения безопасности и подлинности информации, и необходимо при работе в ЕСМ системе. ЭЦП позволяет удостовериться, что документ был создан определенным автором и

не был изменен после его подписания. Это особенно важно для официальных документов, таких как дипломы, сертификаты и контракты.

Система также должна поддерживать ролевую модель, позволяющую настраивать права доступа для различных категорий пользователей.

Возможность настраивать свою иерархию папок для хранения ссылок на документы является важным аспектом для работы с системой. Пользователи должны иметь возможность создавать собственные папки и подкатегории для организации документов в удобном для них формате. Это позволяет каждому пользователю структурировать свои документы в соответствии с личными предпочтениями и рабочими процессами.

Одним из основных требований к системе управления контентом является возможность предоставления доступа к документам через уникальные URL-адреса. Это обеспечивает удобство и гибкость в работе с документами, а также способствует улучшению взаимодействия между пользователями. Каждый документ, хранящийся в системе, должен иметь уникальный URL, что позволит пользователям легко находить и получать доступ к нему. Кроме того, пользователи смогут сохранять ссылки на документы в своих закладках или делиться ими через электронную почту и мессенджеры, что упрощает навигацию и позволяет избежать необходимости повторного поиска. Уникальные URL также могут быть использованы для интеграции с другими системами, что создает более комплексные и эффективные рабочие процессы. Для повышения удобства использования системы необходимо учитывать читаемость URL, чтобы уникальные адреса были понятными и легко запоминаемыми. Это может быть достигнуто путем использования человеко-читаемых идентификаторов, содержащих информацию о документе, например, название документа или дата его создания. Также система должна обеспечивать доступ к документам через мобильные устройства, адаптируя интерфейс и функционал для работы на смартфонах и планшетах. Уникальные URL способствуют улучшению совместной работы между пользователями, позволяя нескольким

пользователям одновременно работать над одним документом. Пользователи смогут оставлять комментарии и отзывы к документам, что способствует более активному взаимодействию и обмену мнениями. Таким образом, обеспечение доступа к документам через уникальные URL является важным аспектом функционала системы управления документами.

После выбора и составления списков критериев необходимо их оформить в техническое задание (ТЗ). Техническое задание – это документ, в котором прописаны требования заказчика к продукту и к исполнителю. В техническом задании необходимо конкретно описать функциональные требования к системе, с четким описанием отчетов и форм, сроки сдачи проекта. При написании технического задания стоит руководствоваться ГОСТ 34.602-89. «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».

Далее необходимо провести анализ производителей на соответствие установленным требованиям. После необходимо разработать стратегии внедрения. Можно выделить следующие 4 стратегии:

- реализация проекта компанией-поставщиком;
- привлечение внешних экспертов консультантов;
- привлечение внешних экспертов компании поставщика продукции;
- внедрение своими специалистами.

Опираясь на результаты анализа руководство университета может выбрать оптимальную стратегию внедрения. Немаловажным этапом управления внедрением системы является корректировка. В случае обнаружения несоответствия системы требованиям или отсутствии необходимого функционала проводится устранение нежелательной ситуации. Поэтому важно после каждого пройденного этапа сверять планируемые результаты с достигнутыми по факту. Это позволит устранить проблему на этапе ее зарождения.

Внедрение ЕСМ системы должно отвечать рентабельности. Это значит, что вложенные ресурсы должны принести соизмеримую выгоду организации. Успех внедрения системы зависит от ряда факторов, среди них можно выделить:

- степень надежности компании поставщика;
- готовность сотрудников организации к внедрению;
- наличие необходимых ресурсов.

Одним из ключевых ограничений при внедрении является сопротивление со стороны сотрудников. Как правило это обусловлено психологическими и социальными причинами. Работники университета могут не знать и не понимать зачем нужна новая система, а отсутствие необходимых знаний будет препятствовать взаимодействию с ЕСМ.

Схема модульного внедрения ЕСМ представлена на рисунке 12.

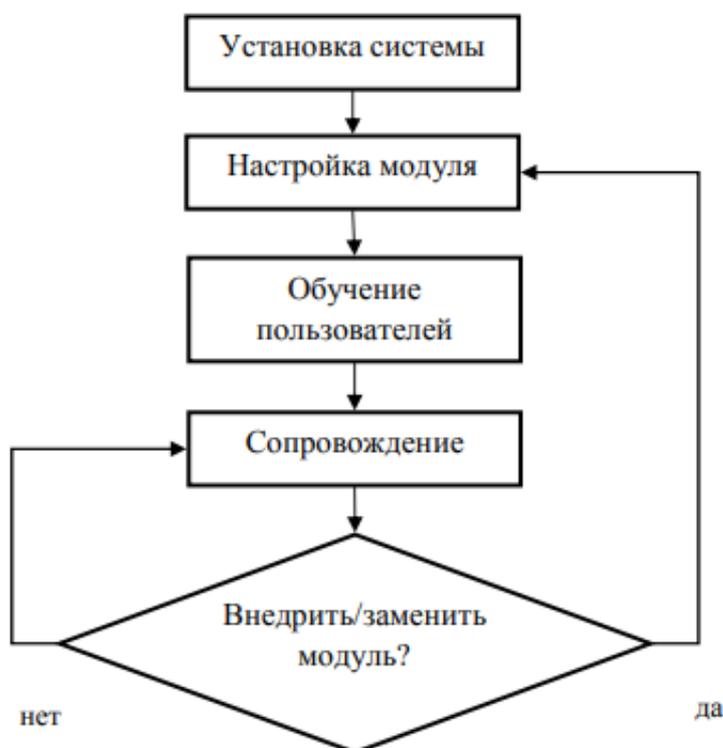


Рисунок 12 – Схема модульного внедрения ЕСМ

Уменьшить сопротивление со стороны сотрудников позволит внедрение новой политики мотивации труда. Важно донести персоналу, что нововведение необходимо и неизбежно. Эффективными также будут организационные собрания, на которых будут освещены основные направления улучшений после внедрения системы.

На этапах установки системы и настройки модуля происходит настройка справочных систем, устанавливаются роли и права пользователей, вводятся формы документов и отчетности.

После настройки всех необходимых функций и интеграции с существующими системами необходимо провести тестирование. Как правило на тестирование уходит от двух до четырех недель. Оно включает в себя ввод тестовых данных в систему. Выполняются все необходимые операции, выявляются и исправляются найденные ошибки. На тестирование программы обычно отводится до двух недель

Следующий этап работы по внедрению системы автоматизации предусматривает опытную эксплуатацию системы в течение месяца. Пользователи системы пользуются реальными данными, выполняются все необходимые операции, но при этом параллельно ведется работа и старыми методами.

В процессе опытной эксплуатации системы пользователи должны сопоставлять полученные данные в новой и старой системе, что позволяет также вовремя выявить ошибки в системе и исправить их. Обычно после окончания четвертого этапа говорят о завершившемся внедрении системы. Далее начинается ее промышленная эксплуатация, и тут наступает следующий этап.

На этом этапе программа работает полностью, но нередко продолжают выявляться ошибки, погрешности, требующие исправления и отладки с помощью квалифицированных специалистов. На этот этап отводится до одного месяца.

После необходимо провести обучение пользователей. Оно включает в себя разработку инструкций, руководства пользователя, создание обучающих видеороликов с отражением основных функций системы.

Итогом проведения обучения является сбор обратной связи от сотрудников посредством проведения тестирований и опросов. Это необходимо для того, чтобы оценить степень подготовленности персонала к работе в системе. Необходимо также создать систему поддержки, которая будет оперативно отвечать на поступающие запросы сотрудников.

Для наглядности как выглядела и будет выглядеть информационная система университета до внедрения и после внедрения, продемонстрируем Archimate диаграммы архитектуры информационной системы ТГУ.

На рисунке 13 изображена информационная система ТГУ до внедрения ЕСМ. Так же приведём в пример один из процессов движения документа в системе (Рисунок 14). На рисунке 15 после внедрения ЕСМ.

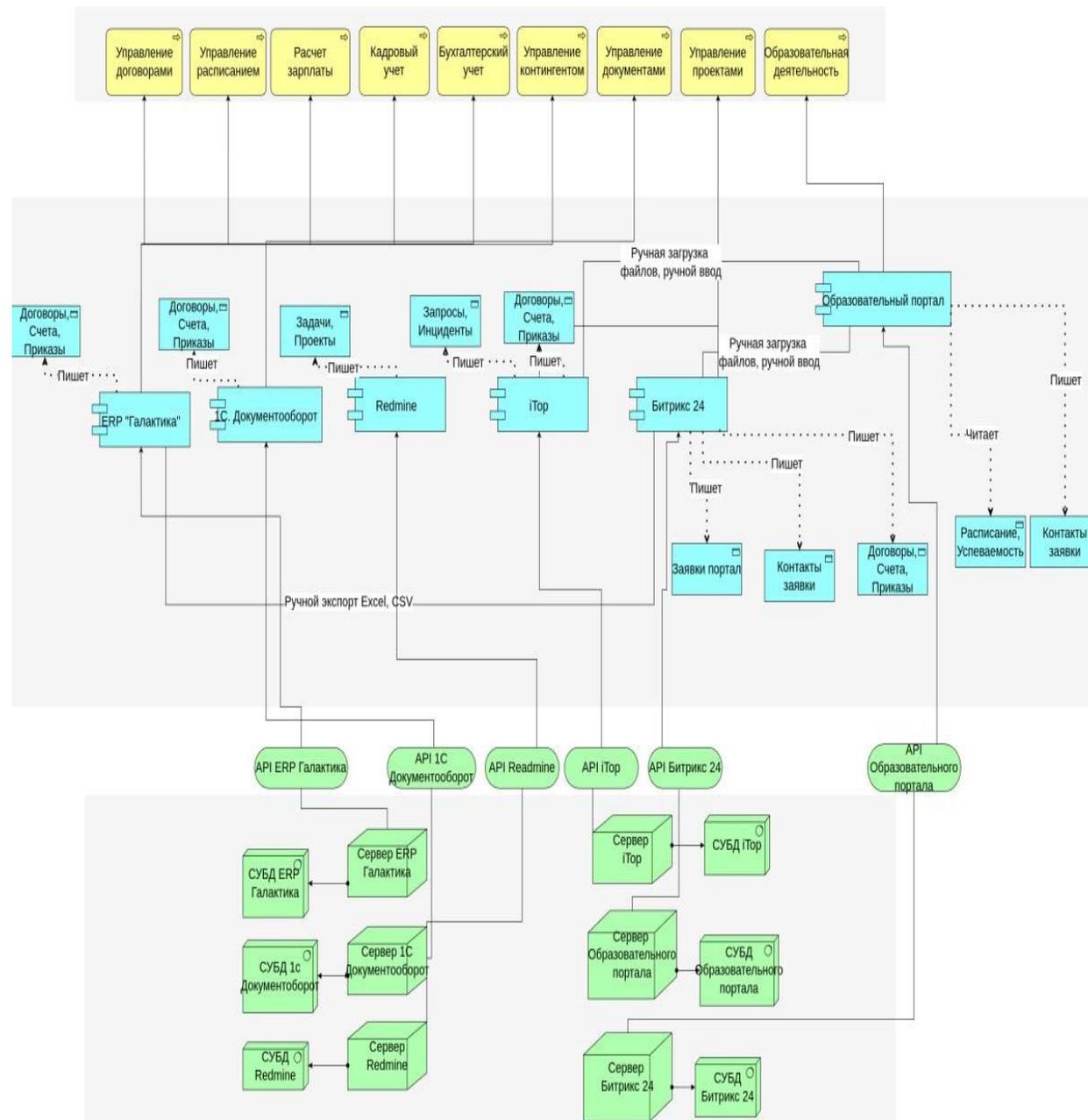


Рисунок 13 – Archimate диаграмма архитектуры до внедрения ECM-системы

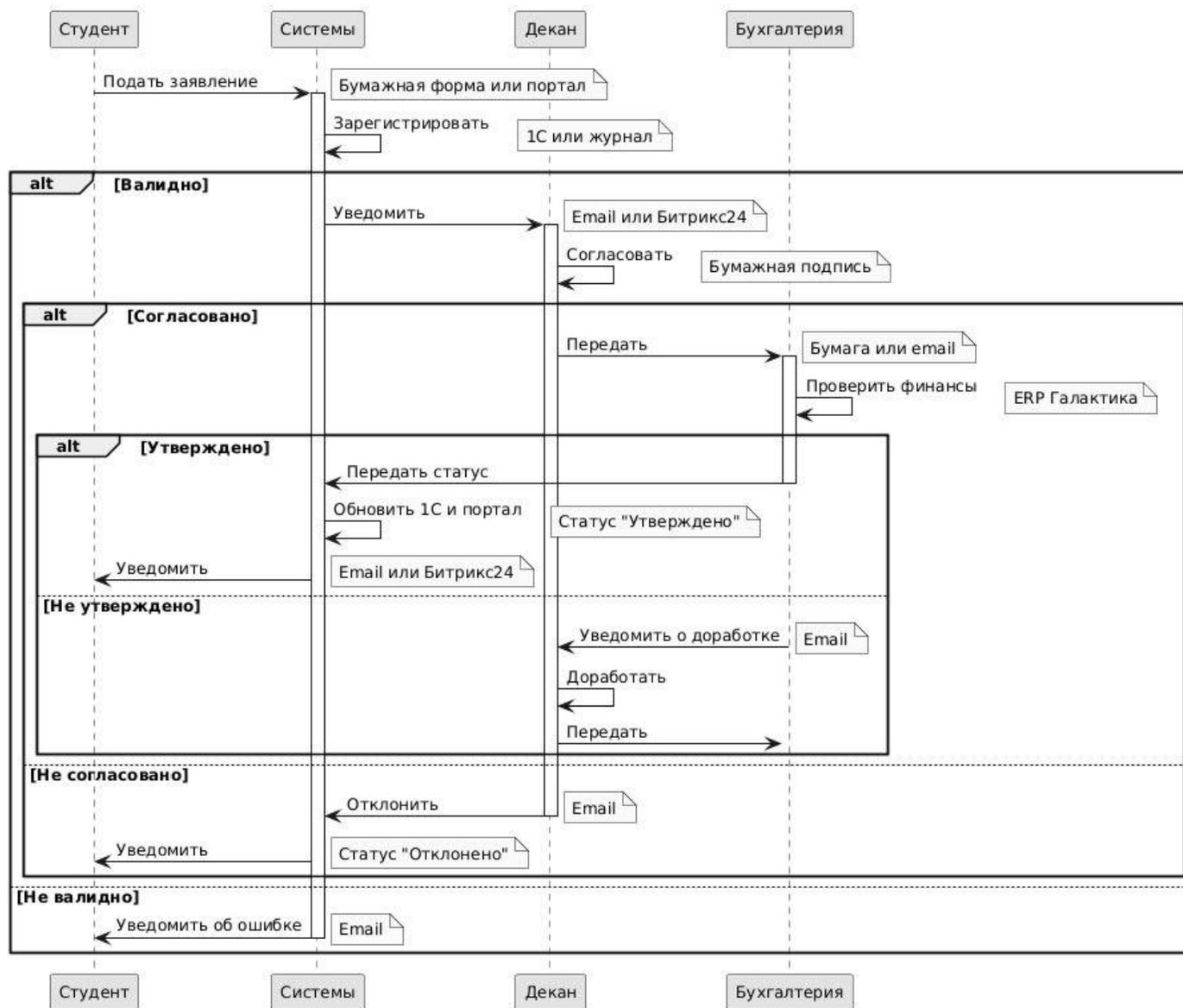


Рисунок 14 – Диаграмма последовательности движения документа

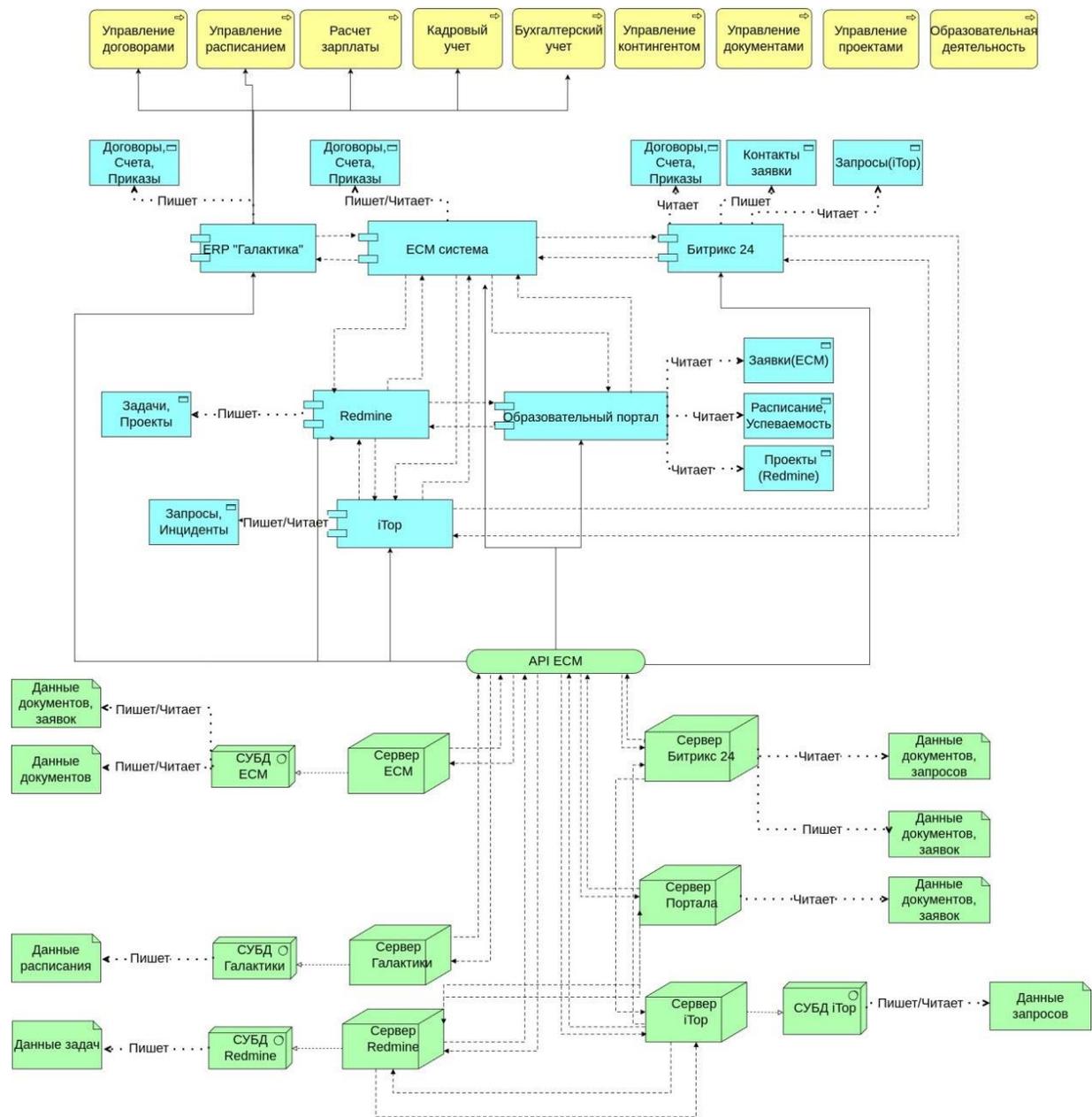


Рисунок 15 – Archimate диаграмма архитектуры после внедрения ESM-системы

Как можно увидеть, архитектура изменилась и стала более простой в понимании.

Таким образом, стало понятно, что для успешного функционирования системы управления документами в университете необходимо учитывать потребности пользователей, внедрять современные технологии и обеспечивать высокий уровень безопасности и удобства работы с документами.

3.2 Методика внедрения ЕСМ-системы

Внедрение системы управления корпоративным контентом (ЕСМ) на базе Microsoft SharePoint в Тольяттинском государственном университете (ТГУ) представляет собой структурированный технический процесс, направленный на достижение ряда целей и решение выявленных проблем.

Основными целями являются автоматизация документооборота для ускорения обработки документов, централизация контента в едином репозитории, интеграция с системами ERP «Галактика», 1С:Документооборот и другими, обеспечение мобильного доступа с поддержкой электронной цифровой подписи (ЭЦП) и повышение удовлетворенности пользователей за счет интуитивно понятного интерфейса.

Проблемы, выявленные в текущей системе, включают медленную обработку документов, низкий уровень интеграции между системами, сложности с поиском документов и риск потери данных. Среди потребностей пользователей выделяются удобный доступ к системе, поддержка мобильности, персонализация интерфейса, возможности для совместной работы и обеспечение безопасности данных.

Процесс начинается с этапа планирования и анализа, который занимает от шести до восьми недель. На этом этапе определяются цели проекта, собираются требования пользователей, проводится аудит существующей инфраструктуры и подготавливается техническое задание.

Для аудита налаживается взаимодействие с ИТ-отделом ТГУ, чтобы получить доступ к серверам ERP «Галактика», 1С:Документооборот и Bitrix24. Используется Microsoft Assessment and Planning Toolkit для сбора данных о версиях программного обеспечения, объемах данных, сетевой инфраструктуре и текущей нагрузке. Проверяется совместимость API систем: для ERP «Галактика» анализируются возможности SOAP или REST (при наличии), для 1С:Документооборот изучается REST API, а для Bitrix24 – соответствующий REST API. Запрашивается документация по API и спецификации. Также оцениваются объемы документов в текущих хранилищах, таких как локальные серверы и файловые системы. Результатом этапа становится отчет, содержащий характеристики серверов, объем данных (например, 2 терабайта документов), информацию о поддерживаемых API и текущие ограничения, такие как устаревшие серверы или медленные каналы связи. Для анализа сетевого трафика при необходимости применяется инструмент Wireshark.

Следующий этап – проведение опросов пользователей, что занимает от четырех до шести недель и направлено на сбор требований для улучшения системы документооборота. С помощью Microsoft Forms создаются опросы для сотрудников (администрации, преподавателей) и студентов. Вопросы касаются типов наиболее часто обрабатываемых документов (например, заявления, приказы, учебные планы), необходимых функций (поиск, совместное редактирование, мобильный доступ) и проблем текущей системы (например, медленный поиск или отсутствие контроля версий).

Для более глубокого понимания потребностей проводятся очные фокус-группы с ключевыми пользователями, включая руководителей кафедр, деканаты и бухгалтерию. Ответы анализируются с использованием Power BI, что позволяет выявить приоритеты, например, 80% пользователей указывают на сложности с поиском документов. Итогом становится документ с перечнем требований, включающий поддержку ЭЦП, мобильный доступ и интеграцию с 1С.

Этап выбора платформы длится от двух до трех недель и заключается в определении оптимальной системы документооборота на основе результатов аудита и требований пользователей. SharePoint Online (Microsoft 365) выбирается вместо локального SharePoint Server благодаря преимуществам: масштабируемости для 5000 пользователей, снижению затрат на серверное оборудование, встроенной поддержке мобильного доступа и регулярным обновлениям. Через Microsoft 365 Admin Center проверяется наличие лицензий ТГУ, например, E3 или E5. При недостатке лицензий обсуждается возможность их приобретения или использования грантов для образовательных учреждений. Результатом этапа становится подтверждение выбора SharePoint Online и расчет необходимого количества лицензий.

Разработка технического задания занимает от трех до четырех недель и проводится в соответствии с ГОСТ 34.602-89. Техническое задание включает описание функциональных требований, таких как автоматизация согласования документов, поиск и поддержка ЭЦП, а также нефункциональных требований, включая производительность, безопасность и уровень обслуживания (SLA 99.9%). Определяются интеграции с ERP «Галактика» (через API), 1С:Документооборот (REST API) и Bitrix24 (REST API). Указываются требования к безопасности, включая соблюдение Ф3-152, шифрование данных и аудит доступа, а также объем данных для миграции — 2 терабайта, что составляет около 500 000 документов. Техническое задание согласовывается с ИТ-отделом, юридическим отделом и руководством университета, что приводит к его утверждению.

Формирование команды и бюджета занимает от двух до трех недель. Создается проектная команда, включающая двух разработчиков SharePoint для настройки системы и работы с Power Automate, одного системного администратора для управления инфраструктурой и Azure Active Directory, одного специалиста по интеграции для работы с API и подключения систем, одного специалиста по безопасности для обеспечения ЭЦП и работы с КриптоПро, а также одного менеджера проекта для планирования и контроля

с использованием Microsoft Project. Бюджет, рассчитанный в Microsoft Project, учитывает затраты на лицензии Microsoft 365 (примерно 20 долларов на пользователя в месяц для E3), миграцию данных (от 5000 до 10 000 долларов в зависимости от объема), приобретение оборудования (при необходимости новых ПК или серверов для тестирования) и обучение (от 2000 до 5000 долларов). Бюджет представляется ректорату для утверждения, что приводит к формированию утвержденной команды и финансового плана.

Проектирование архитектуры занимает от шести до восьми недель и включает разработку структуры SharePoint, определение метаданных, ролей, интеграций и настроек безопасности. Создается иерархия сайтов, начиная с корневого сайта «ТГУ Документооборот» по адресу <https://tgu.sharepoint.com> для общих документов, таких как политики и приказы. Формируются подсайты для факультетов (инженерный, гуманитарный и другие), кафедр и административных отделов (бухгалтерия, отдел кадров), а также личные сайты OneDrive for Business для персональных документов. Настраиваются шаблоны сайтов: Team Site для совместной работы и Document Center для хранения. SharePoint Designer используется для настройки макетов страниц, например, главной страницы с виджетами новостей и поиска. Определяются типы контента, такие как приказы, заявления, учебные планы и отчеты, с созданием метаданных в SharePoint Admin Center: поля включают автора, дату создания, номер документа и статус (черновик, на согласовании, утвержден). Настраиваются управляемые метаданные для классификации, например, «Факультет: Инженерный» или «Тип: Приказ», а также представления, такие как «Мои документы» или «Документы на согласовании». Ролевая модель настраивается через Azure Active Directory и SharePoint: администраторы (5–10 человек из ИТ-отдела) получают полный доступ, преподаватели (500–1000 человек) могут редактировать документы кафедр, студенты (около 4000) имеют ограниченный доступ для чтения учебных материалов и подачи заявлений, а гости получают доступ только к публичным документам, например, уставу ТГУ. Создаются группы

безопасности в Azure AD, такие как «ТГУ_Преподаватели» и «ТГУ_Студенты», с соответствующими разрешениями в SharePoint, например, «Только чтение» для студентов. Интеграция проектируется путем изучения API ERP «Галактика» (SOAP/REST) с использованием Postman для тестовых запросов, настройки интеграции с 1С:Документооборот через REST API (например, автоматическая загрузка приказов) и проверки API Bitrix24 для синхронизации задач. Power Automate используется для автоматизации процессов, таких как отправка уведомлений при загрузке документа в SharePoint.

Безопасность обеспечивается через Azure AD для единого входа (SSO), внедрение ЭЦП с помощью КриптоПро CSP на серверах и рабочих станциях, настройку подписи документов, соблюдение Ф3-152, шифрование данных AES-256 и аудит действий пользователей.

Результатами этапа становятся план архитектуры с деревом сайтов (1 корневой, 10 факультетских, 50 кафедральных), настройки метаданных (10 типов контента, 20 полей), ролевая модель (5 групп, 5000 пользователей), схема интеграции (3 системы, 5 API-методов) и настройки безопасности (ЭЦП, шифрование, аудит).

Этап настройки и конфигурации длится от восьми до двенадцати недель и включает развертывание SharePoint Online, миграцию данных, настройку процессов и обеспечение мобильного доступа. В Microsoft 365 Admin Center создается тенант для ТГУ с доменом tgu.sharepoint.com, активируются лицензии E3/E5 для 1000 пользователей, настраиваются глобальные параметры: русский и английский языки, ограниченный внешний доступ только по приглашению и лимит хранения в 25 терабайт. Для синхронизации локальных учетных записей (при наличии локального Active Directory) используется Azure AD Connect. Миграция данных выполняется с помощью SharePoint Migration Tool: инструмент устанавливается на локальный сервер, подключается к текущим хранилищам (файловые серверы, 1С, локальные папки), создается маппинг папок в библиотеки SharePoint,

проверяется целостность метаданных (автор, дата), проводится тестовая миграция 1000 документов, а затем полная миграция 2 терабайт (500 000 документов). PowerShell используется для автоматизации проверки миграции, а права доступа перепроверяются после завершения. В Power Automate настраиваются процессы: согласование документов (загрузка → уведомление руководителю → подпись ЭЦП → статус «Утвержден»), уведомления (новая заявка → email/SMS в Microsoft Teams) и синхронизация с 1С (приказы из 1С → SharePoint). Триггеры настраиваются на события, такие как создание документа или изменение статуса, и тестируются на 10 документах. Мобильный доступ обеспечивается через приложение SharePoint Mobile App для iOS и Android: приложение тестируется на устройствах, проверяется доступ к библиотекам, поиск и редактирование, а Microsoft Intune ограничивает скачивание документов на личные устройства и обеспечивает шифрование.

ЭЦП настраивается с установкой КриптоПро CSP на рабочие станции и серверы, созданием формы подписи в Power Apps, тестированием подписи документов (например, приказов) и проверкой сертификатов ЭЦП, выданных удостоверяющим центром, на соответствие Ф3-152. Результатами этапа становятся настроенный тенант SharePoint Online, перенесенные данные (2 ТБ, 500 000 документов), пять автоматизированных процессов в Power Automate, мобильный доступ для 5000 пользователей и рабочая система ЭЦП с 100 тестовыми подписями.

Тестирование и пилотный запуск занимают от четырех до шести недель и направлены на проверку функциональности системы, устранение ошибок и сбор обратной связи. Тестовые сценарии разрабатываются в Azure Test Plans, охватывая документооборот (загрузка, согласование с ЭЦП, поиск по метаданным), интеграцию (передача приказа из 1С в SharePoint, уведомления в Bitrix24), мобильный доступ (открытие и редактирование документов через приложение), безопасность (проверка прав доступа, например, невозможность редактирования приказов студентами) и производительность

(загрузка 100 документов одновременно). Пример сценария: преподаватель загружает учебный план, документ отправляется на согласование декану, декан подписывает ЭЦП, статус меняется на «Утвержден». Сценарии согласовываются с ИТ-отделом и ключевыми пользователями.

Функциональное тестирование проводится в тестовой среде SharePoint Online с 10 000 документов, проверяя сценарии вручную, включая загрузку документов, процессы согласования в Power Automate, интеграцию с 1С и валидность ЭЦП через КриптоПро. Ошибки фиксируются в Azure Test Plans, например, «уведомление не отправляется без указанного email». Нагрузочное тестирование с Azure Load Testing моделирует 1000 одновременных пользователей, проверяя время отклика (менее 2 секунд для поиска, менее 5 секунд для согласования) и пиковую нагрузку 5000 пользователей в начале семестра.

Мониторинг ресурсов ведется в SharePoint Admin Center, а при выявлении узких мест (например, медленный поиск) оптимизируются индексы поиска или увеличиваются лимиты в Microsoft 365. Пилотный запуск проводится на инженерном факультете (500 пользователей: 400 студентов, 80 преподавателей, 20 администраторов) с настройкой подсайта <https://tgu.sharepoint.com/sites/EngineeringFaculty> и переносом 50 000 документов.

Назначается локальный администратор для мониторинга. Пилот длится четыре недели: преподаватели загружают учебные планы, студенты подают заявления через Power Apps, администраторы используют поиск и отчеты. Обратная связь собирается через Microsoft Forms с вопросами о удобстве поиска и скорости работы, анализируется в Power BI, показывая, например, 70% удовлетворенности и 20% жалоб на сложность интерфейса.

Ошибки, такие как сложные формы подачи заявлений, исправляются. Результатами этапа становятся документ с 50 тестовыми сценариями, отчет о функциональном тестировании (90% успешных сценариев), отчет о

нагрузочном тестировании (99% запросов менее 2 секунд), отчет о пилотном запуске (80% удовлетворенности) и система, готовая к полному внедрению.

Этап обучения и внедрения занимает от шести до восьми недель и направлен на подготовку 5000 пользователей к работе с системой и преодоление сопротивления. Создаются инструкции в формате PDF и Word для разных ролей: преподаватели получают руководство по загрузке учебных планов и их согласованию, студенты — по подаче заявлений через Power Apps, администраторы — по настройке библиотек документов. В Microsoft Stream создаются видеоролики длительностью 3–5 минут (10 роликов, по два на каждую роль), записанные с помощью OBS Studio, демонстрирующие процессы загрузки, поиска и подписи ЭЦП.

Материалы размещаются в разделе «Обучение» на SharePoint. Тренинги проводятся через Microsoft Teams: два двухчасовых тренинга для 20 администраторов с фокусом на настройку системы, тренинги для преподавателей и студентов. Система разворачивается на весь университет, завершая внедрение.

Так же приведём диаграммы EPC, на которых наглядно изображена методика внедрения, представленные на рисунках 16-19.

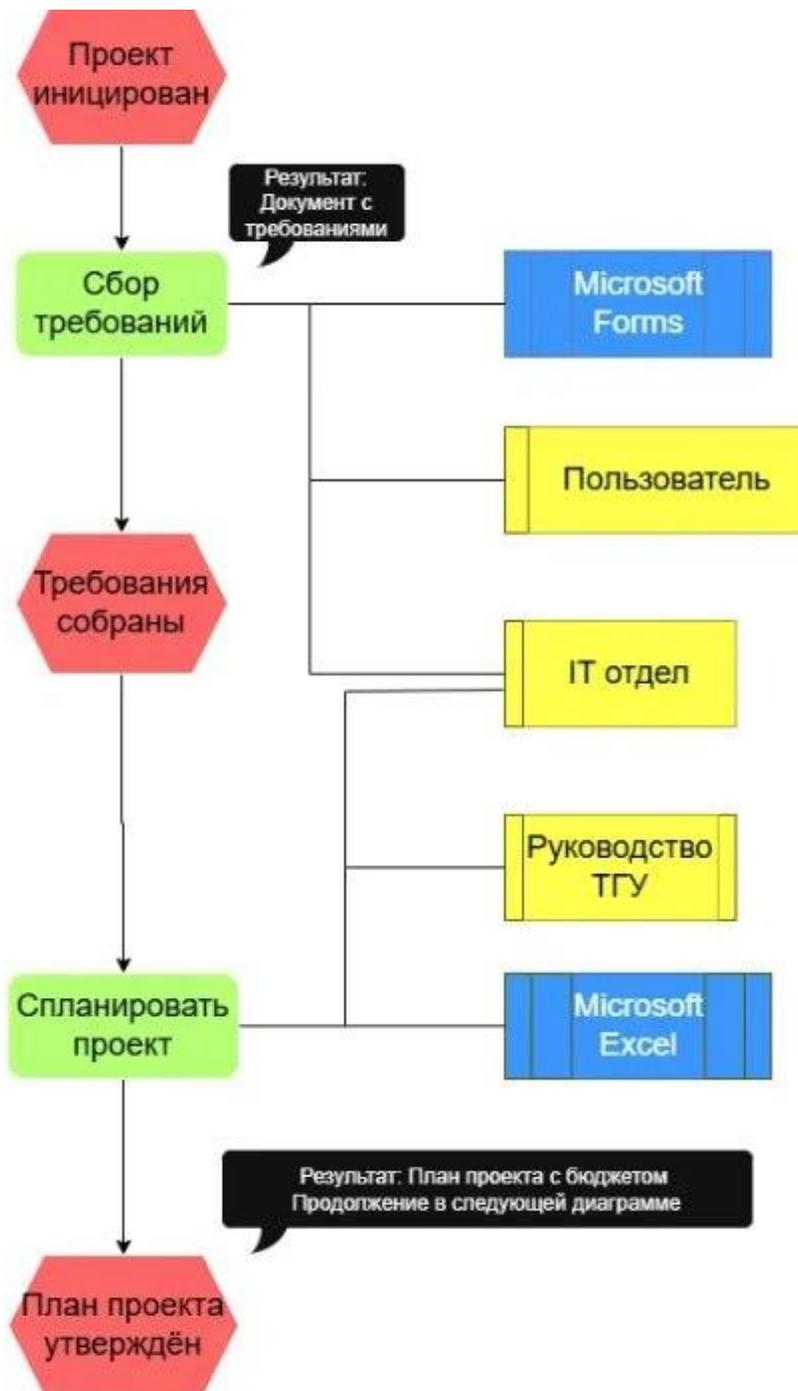


Рисунок 16 – ERP диаграмма процесса внедрения, часть 1



Рисунок 17 – ERP диаграмма процесса внедрения, часть 2

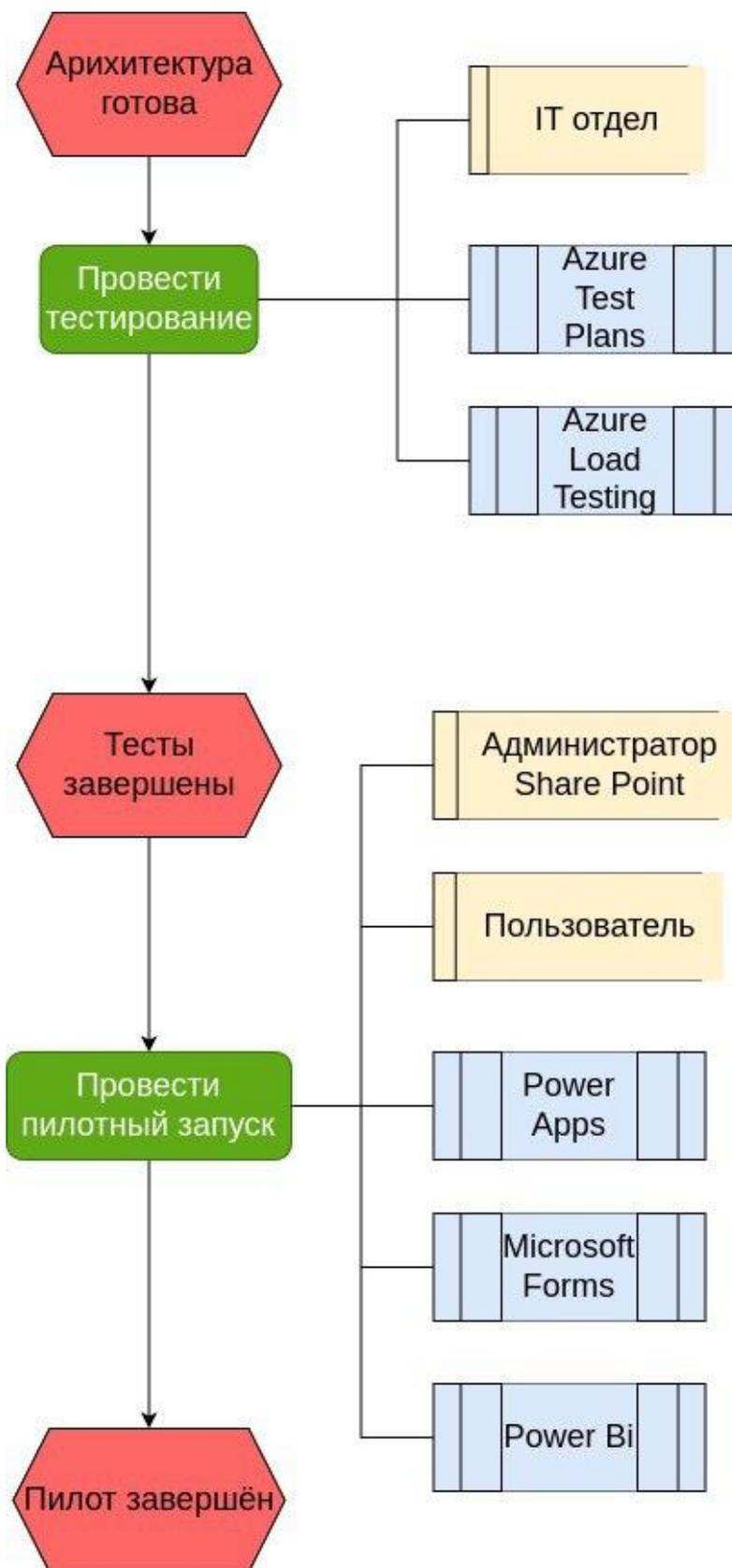


Рисунок 18 – EPC диаграмма процесса внедрения, часть 3



Рисунок 19 – EPC диаграмма процесса внедрения, часть 4

В 3 главе была подробно рассмотрена разработка проекта внедрения системы управления корпоративным контентом (ЕСМ) в Тольяттинском государственном университете.

Процесс внедрения был охарактеризован как сложный и трудоемкий, требующий тщательной подготовки и планирования. В ходе анализа существующих систем управления документами были выявлены основные проблемы, такие как низкая интеграция с другими системами, недостаточная функциональность для ведения архива электронных документов и риски безопасности, связанные с отсутствием электронной цифровой подписи (ЭЦП).

Для успешного внедрения ЕСМ-системы была разработана логическая структура, включающая подсистемы ввода информации, управления, хранения и доставки.

Также был проведен анализ рынка производителей ЕСМ-решений, что позволило выбрать оптимального поставщика, учитывая функциональные возможности и распространенность систем.

Важным этапом стало установление требований к системе, основанное на опросах пользователей и фокус-группах, что обеспечило учет потребностей сотрудников и студентов. В результате был составлен документ с перечнем требований, включая поддержку ЭЦП, мобильный доступ и интеграцию с существующими системами.

Методика внедрения включает несколько ключевых этапов: планирование и анализ, выбор платформы, разработка технического задания, формирование команды и бюджета, проектирование архитектуры, настройка и конфигурация, тестирование и пилотный запуск, а также обучение пользователей. Каждый из этих этапов был детализирован, включая временные рамки и ожидаемые результаты.

Внедрение ЕСМ-системы должно соответствовать стратегии развития университета и обеспечивать автоматизацию управления информационными ресурсами.

Успех проекта зависит от готовности сотрудников, наличия необходимых ресурсов и правильного выбора поставщика. Важным аспектом является преодоление сопротивления со стороны персонала, что может быть достигнуто через обучение и информирование о преимуществах новой системы.

Выводы по третьей главе

Таким образом, внедрение ЕСМ-системы в ТГУ представляет собой комплексный процесс, который требует тщательной подготовки, анализа и взаимодействия с пользователями.

Успех внедрения зависит от готовности сотрудников, наличия необходимых ресурсов и правильного выбора поставщика, что в конечном итоге должно привести к улучшению управления документами и повышению эффективности работы университета.

Глава 4 Апробация методики внедрения ЕСМ-системы и оценка ее эффективности

4.1 Комплексный анализ эффективности внедрения ЕСМ-системы в организации

Внедрение ЕСМ-системы в организации направлено, прежде всего, на автоматизацию управления документами и информационными потоками, упрощение поиска необходимых данных, а также улучшение коммуникации между подразделениями. Однако для компании важно не просто установить программное обеспечение, а обеспечить, чтобы эта система действительно приносила пользу в экономическом и операционном плане, а также была удобна и эффективна для конечных пользователей – сотрудников организации.

В данной главе проводится комплексный анализ эффективности внедрения ЕСМ-системы в организации. Цель анализа заключается в том, чтобы оценить, насколько реализованные мероприятия и внедрение технологии повысили производительность, уменьшили затраты и улучшили качество работы с корпоративным контентом. В работе рассматриваются основные критерии оценки эффективности, а также методы получения и обработки необходимых данных. Отдельное внимание уделяется экономическому анализу, операционным показателям и уровню удовлетворенности пользователей.

Внедряемая ЕСМ-система охватывает модули электронной документации, управление жизненным циклом документов, интеграцию с существующими информационными системами, а также инструментами для совместной работы и контроля исполнения задач. Введение данной системы предполагает значительные первоначальные затраты, а также обязательство по обучению персонала и изменению устоявшихся бизнес-процессов. Оценка

эффективности позволяет обосновать целесообразность таких инвестиций и выявить направления улучшений.

Оценка качества внедренной ЕСМ-системы является важным шагом для определения ее эффективности и соответствия целям организации. Для этого необходимо правильно определить подходы для оценки. Как правило, оптимальные методики должны удовлетворять нескольким аспектам. Во-первых, они должны обеспечить обоснованные показатели эффективности. Во-вторых, подходы к анализу должны предлагать конкретные шаги или стратегии для улучшения этой эффективности. И, наконец, они должны включать в себя инструменты для анализа и оценки производительности уже существующих систем. Этот список требований не является исчерпывающим, существует множество и других важных критериев, которые зависят напрямую от конкретной ситуации.

Для того, чтобы оценить эффект от внедрения ЕСМ-системы необходимо использовать следующие методики:

- сбалансированная система показателей (ССП);
- ключевые показатели эффективности (КРІ);
- сравнительный анализ;
- экономические методы оценки эффективности;
- процессный подход;
- проектный менеджмент.

Методология сбалансированной системы показателей получила широкое применение при оценке внедрения ИТ-проектов. Сбалансированная система показателей включает четыре раздела: финансы, работа с клиентами, внутренние бизнес-процессы, обучение и развитие персонала. Для каждого из этих направлений деятельности организации определены критерии успеха и соответствующие им наборы количественных показателей, которые отражают специфические требования для оценки эффективности бизнеса. Важнейшие показатели эффективности для ССП должны быть напрямую

связаны с общей стратегией организации. На рисунке 15 представлена сбалансированная система показателей для организации.



Рисунок 20 – Сбалансированная система показателей

Важнейшим элементом анализа эффективности внедрения ЕСМ-систем являются ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicators – KPI). Они позволяют количественно измерить степень достижения целей проекта и отследить улучшения в бизнес-процессах. Выбор правильных KPI обеспечивает объективную оценку и помогает принимать обоснованные управленческие решения.

KPI – это метрики, которые отражают эффективность конкретных процессов или функций, связанных с ЕСМ. Они должны быть:

- релевантными – напрямую связанными с целями внедрения ЕСМ;
- измеримыми – с четкой и однозначной методикой подсчета;
- достижимыми – реалистичными для достижения в рамках организации;
- временными – с определенными сроками для измерения.

Рассмотрим ключевые категории показателей эффективности (KPI), которые помогут оценить, насколько успешно система справляется с

поставленными задачами. Во-первых, показатели производительности и скорости. Они играют центральную роль в оценке работы сотрудников с документами после внедрения системы. Например, время поиска документа – это средний период, необходимый для нахождения нужного файла или информации в системе. Снижение этого времени указывает на улучшение удобства поиска и более эффективную организацию контента. Также важным показателем является время обработки документов, которое отражает продолжительность полного цикла – от создания документа до его утверждения или архивирования. Чем меньше это время, тем быстрее и эффективнее проходит работа с документами. Во-вторых, качество документооборота. Этот показатель позволяет оценить, насколько снизилось количество ошибок и упущений в процессе работы с информацией. Например, доля ошибок при обработке показывает процент случаев неверного заполнения данных или потери документов. Кроме того, количественные показатели соответствия нормативам помогают определить, сколько документов соответствует установленным стандартам хранения и оформления. В-третьих, важным является уровень удовлетворённости пользователей, который помогает оценить, насколько приемлема и удобна ЕСМ-система для сотрудников. Снижение количества обращений в службу поддержки также свидетельствует о росте уровня освоения системы и её удобстве. В-четвертых, безопасность и контроль. Они отражают эффективность механизмов защиты и управления доступом. Количество инцидентов безопасности, таких как случаи несанкционированного доступа или утечки данных, позволяет оценить надежность системы. Процент документов с электронными подписями также служит показателем цифровой защищённости контента, что особенно важно в условиях современного бизнеса. Таким образом, все эти категории КРІ помогают создать полное представление о том, как внедрение ЕСМ-системы влияет на организацию, её процессы и сотрудников.

Для комплексной оценки эффективности ЕСМ-системы важно рассмотреть имеющиеся альтернативы, применяемые в современных организациях для управления корпоративным контентом. Это позволит выявить уникальные преимущества, а также возможные ограничения ЕСМ в сравнении с другими подходами. Можно выделить следующие альтернативные форматы организации документооборота: бумажный, Document Management Systems (DMS) и облачные хранилища.

Несмотря на повсеместную цифровизацию, многие компании до сих пор широко используют традиционный бумажный документооборот.

Такой подход характеризуется:

- простотой организации и минимальными стартовыми затратами;
- необходимостью физических архивов с соответствующими затратами на хранение;
- медленным обменом информацией и ограничениями в контроле доступа;
- высокими рисками потери и ошибок при работе с документами.

Отдельные DMS (Document Management Systems) – это программные решения для управления документами. Они часто ограничены возможностями интеграции и масштабируемости. Данные системы помогают автоматизировать хранение и поиск документов.

Облачные хранилища общего назначения.

Сервисы типа Google Drive, Dropbox предоставляют гибкие, простые решения с минимальными затратами на поддержку ИТ-инфраструктуры. Однако им присущи некоторые ограничения:

- отсутствие полноценного контроля бизнес-процессов;
- отсутствует интеграция с корпоративными системами;
- актуальны и требуют внимания проблемы, связанные с безопасностью и конфиденциальностью данных.

Таким образом, можно сделать вывод, что ЕСМ-система представляет собой комплексное решение, совмещающее контроль, безопасность и

поддержку бизнес-процессов, что невозможно получить при использовании отдельных альтернатив.

Следующий метод оценки эффективности – экономический. Оценка экономической эффективности внедрения информационной системы с количественной точки зрения достаточно сложна. Ведь необходимо принимать во внимание большой объем факторов и обрабатывать весьма значительное количество информации. В экономический метод входит расчет данных показателей:

- Окупаемость инвестиций (ROI);
- Стоимость жизненного цикла (ТСО);
- Чистая приведенная стоимость (NPV);
- Внутренняя норма доходности (IRR);
- Период возврата инвестиций (Payback Period).

Финансовый коэффициент окупаемость инвестиций (ROI) показывает, насколько быстро вложенные в систему средства окупятся за счет полученной экономии или дополнительной прибыли. ROI является одним из ключевых показателей для руководства при принятии решений о реализации проектов и позволяет сравнивать эффективность различных инвестиционных предложений. Данный показатель рассчитывается как отношение чистой прибыли от внедрения к сумме инвестиций. Высокий показатель ROI свидетельствует об эффективном вложении. При расчёте ROI важно учитывать все прямые и косвенные выгоды от внедрения ЕСМ-системы, такие как сокращение времени на обработку документов, уменьшение затрат на бумажный документооборот, повышение производительности сотрудников, а также снижение ошибок и риска потери информации. При этом затраты включают не только капитальные вложения, но и эксплуатационные расходы, такие как – обучение персонала, поддержку и обновления системы. Формула для расчёта ROI выглядит следующим образом (1):

$$ROI = \frac{CBI - TCO}{TCO} \quad (1)$$

где ROI – коэффициент возврата инвестиций;

TCO – общие инвестиции и расходы на внедрение и сопровождение ЕСМ.

CBI – совокупный экономический эффект от внедрения системы за определённый период.

Стоимость жизненного цикла (TCO) – это важный инструмент, который помогает организациям оценить все затраты, связанные с внедрением информационных систем, таких как ЕСМ-системы. TCO учитывает несколько ключевых аспектов. Во-первых, это первоначальные инвестиции, которые включают затраты на приобретение программного обеспечения, оборудования, а также на установку и настройку системы. Сюда входят лицензии, серверы и сетевое оборудование. Во-вторых, TCO охватывает операционные расходы, которые представляют собой регулярные затраты на поддержку и обслуживание системы. Это включает зарплату IT-персонала, который занимается поддержкой, расходы на техническую поддержку и обновления программного обеспечения, а также затраты на обучение сотрудников, чтобы они могли эффективно использовать новую систему. Также необходимо учитывать затраты на вывод из эксплуатации, которые возникают при демонтаже системы, миграции данных на новые платформы или утилизации оборудования. Анализ TCO имеет свои преимущества. Он позволяет получить полное представление о затратах, что помогает избежать неожиданных расходов в будущем. Кроме того, с помощью TCO можно сравнивать различные решения и поставщиков, учитывая не только первоначальные затраты, но и долгосрочные расходы. Это, в свою очередь, улучшает планирование бюджета и помогает более точно распределять ресурсы. Таким образом, TCO является важным

показателем для оценки экономической эффективности внедрения ЕСМ-системы.

Следующий показатель – чистая приведенная стоимость (NPV). С помощью него можно учесть не только сумму будущих доходов и расходов, но и их распределение во времени. NPV предоставляет более точную и реалистичную оценку эффективности проекта по сравнению с простым подсчетом сумм или сроков окупаемости. Кроме того, использование NPV позволяет сравнивать проекты с разными денежными потоками, сроками и масштабом инвестиций, что особенно важно при ограниченных ресурсах и необходимости выбора оптимального варианта. Однако, несмотря на всю полезность, расчет NPV требует оценки будущих денежных потоков, что связано с неопределенностью и рисками. Поэтому при использовании этого показателя важно проводить тщательный анализ прогнозов и учитывать возможные изменения условий, влияющие на доходность проекта. Формула для расчета NPV представлена ниже (2):

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

где NPV – чистая приведенная стоимость;

CF_t – денежный поток в период (t);

i – ставка дисконтирования;

t – временной период.

Если показатель положительный – это значит, что прибыль преобладает над расходами и соответственно проект выгодный. Если NPV отрицательный, это указывает на то, что проект не оправдывает вложения. Таким образом, NPV – это мощный инструмент, который вместе с другими финансовыми показателями помогает принимать взвешенные решения об инвестировании во внедрение ЕСМ-системы.

Внутренняя норма доходности (IRR) – это такая ставка дисконтирования, при которой чистая приведённая стоимость (NPV) проекта становится равной нулю. IRR показывает максимальную процентную ставку, при которой инвестиции в проект окупаются, учитывая все будущие денежные потоки. IRR можно определить с помощью следующей формулы (3):

$$IRR = r : (NPV|r = 0) \quad (3)$$

где IRR – внутренняя норма доходности;

r – ставка дисконтирования, при которой NPV равен 0.

Этот показатель широко используется для оценки финансовой привлекательности различных проектов. Если IRR выше стоимости капитала или ожидаемой нормы прибыли, то проект считается выгодным. Одним из преимуществ IRR является то, что он позволяет сравнивать проекты с разными объемами инвестиций и сроками окупаемости. Кроме того, этот показатель учитывает временную стоимость денег, что делает оценку более точной. Однако у IRR есть и недостатки. Например, в сложных проектах, где денежные потоки чередуются между положительными и отрицательными значениями, могут возникнуть несколько значений IRR. Это затрудняет интерпретацию результата. Кроме того, IRR не учитывает масштабы инвестиций.

Рассмотрим следующий показатель – срок окупаемости (Payback Period). Это время, необходимое для того, чтобы вернуть первоначальные вложения в проект за счет получаемых денежных потоков. Этот показатель помогает понять, как быстро инвестиции начнут приносить прибыль, и является важным инструментом для принятия решений о целесообразности вложений. Расчет периода возврата инвестиций может быть разным в зависимости от типа денежных потоков. Если денежные потоки равномерные, то период возврата рассчитывается по формуле (4):

$$PP = \frac{I_0}{P} \quad (4)$$

где PP – срок окупаемости;

I_0 – первоначальные инвестиции;

P – чистый годовой поток денежных средств от внедрения ЕСМ.

Далее проведем ориентировочный расчёт экономических показателей внедрения ЕСМ-системы в университете.

Исходные данные:

- первоначальные инвестиции (приобретение ПО, оборудование, установка) составит 700000 рублей;
- ежегодные операционные расходы (поддержка, обучение) составит 120000 рублей;
- ожидаемая экономия затрат за счет автоматизации и снижения бумажного документооборота составит 300000 рублей в год;
- планируемый срок эксплуатации системы – 5 лет;
- ставка дисконтирования (учёт временной стоимости денег) – 10% годовых.

Проведем расчеты экономических показателей.

Расчёт ROI (окупаемости инвестиций). Суммарная экономия за 5 лет составит:

$$300,000 \times 5 = 1500000 \text{ рублей.}$$

Общие затраты за 5 лет составят:

$$700000 + (120000 \times 5) = 700000 + 600000 = 1300000 \text{ рублей.}$$

Чистая прибыль составит:

$$1500000 - 1300000 = 200000 \text{ рублей.}$$

ROI рассчитывается как:

$$(200,000 / 1,300,000) \times 100\% \approx 15.38\%$$

Расчёт ТСО (стоимости жизненного цикла):

$700000 + 600000 = 1300000$ рублей.

Расчёт NPV (чистой приведённой стоимости) приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт NPV

Год	Денежный поток, руб.	Дисконтированный поток руб.
0	-700000	-700000
1	$300000 - 120000 = 180000$	$180000 / 1,1 \approx 163636$
2	180000	$180000 / 1,1^2 \approx 148760$
3	180000	$180000 / 1,1^3 \approx 135236$
4	180000	$180000 / 1,1^4 \approx 122942$
5	180000	$180000 / 1,1^5 \approx 111766$

Суммируем дисконтированные потоки:

$NPV = -700000 + 163636 + 148760 + 135236 + 122942 + 111766 = (-700000 + 163636 + 148760 + 135236 + 122942 + 111766) = 82340$ рублей.

Расчёт срока окупаемости (Payback Period) представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет срока окупаемости

Год	Кумулятивный денежный поток, руб.
0	700000
1	520000
2	340000
3	160000
4	20000
5	200000

Срок окупаемости можно выделить между 3 и 4 годом.

Подведем выводы расчетов:

- ROI $\approx 15.38\%$ это значит, что проект окупается и приносит прибыль;
- TCO равен 1300000 рублей за весь жизненный цикл;
- NPV положительное (≈ 82340 рублей), что говорит о выгодности проекта при ставке дисконтирования 10%;
- срок окупаемости – чуть более 3 лет, что приемлемо для данного проекта.

Оценка эффективности внедрения ESM-системы, основанная на денежном эквиваленте, не учитывает все нюансы бизнес-процессов и внутренних процессов проекта. Для более глубокого анализа этих процессов полезно использовать подходы процессного и проектного менеджмента.

Процессный подход позволяет оценить влияние внедрения на бизнес-процессы. В результате анализа можно выделить те процессы, на которые внедрение ESM-системы оказало положительное воздействие, а также те, которые получили отрицательное влияние. Положительное воздействие включает в себя рост производительности, сокращение времени выполнения задач и уменьшение потребности в дополнительных внутренних ресурсах. Таким образом, улучшением процесса считается любое снижение затрат как финансовых, так и временных на выполнение бизнес-процесса. В то же время негативным эффектом автоматизации является любое увеличение расходов, связанных с выполнением процесса. Процессный подход необходим для оценки внедрения ESM-системы, так как он позволяет анализировать влияние на бизнес-процессы и выявлять как положительные, так и негативные эффекты. Это способствует более эффективному управлению изменениями и оптимизации работы организации. Процессный подход к внедрению ESM-системы требует постоянного мониторинга и анализа результатов. Это позволит не только выявить успешные практики, но и скорректировать стратегию внедрения в случае негативных последствий. Важно, чтобы организация была готова к изменениям и могла

адаптироваться к новым условиям, что в долгосрочной перспективе приведет к улучшению бизнес-процессов и повышению конкурентоспособности.

Оценка эффективности внедрения ЕСМ-системы представляет собой комплексный процесс, который опирается на принципы и методы проектного управления. Такой подход подразумевает поэтапную укрупненную детализацию всех ключевых операций и мероприятий, реализуемых в рамках проекта. В частности, для обеспечения всестороннего анализа применяются методики PEST и COST-анализа, направленные на выявление факторов внешней среды, а также финансовой оценки проекта. Кроме того, широко используется концепция C/S CSC (Cost/Schedule Control System Criteria), которая базируется на построении сетевых моделей для эффективного планирования как временных, так и финансовых ресурсов проекта. Применение метода C/S CSC позволяет формировать различные сценарии развития проекта с целью комплексной оценки его успешности. Такой подход дает возможность анализировать эффективность внедрения ЕСМ-системы как на уровне отдельных операций и процессов, так и на более обобщенном уровне – стадий и фаз проекта. Для объективного измерения результатов внедрения используются два ключевых показателя: сопоставление запланированного и фактического объема выполненных работ, а также сравнительный анализ плановых и реальных затрат. Благодаря системной реализации указанных методов обеспечивается возможность своевременного выявления отклонений от запланированных параметров и принятия корректирующих действий, что повышает шансы достижения поставленных целей проекта и максимизации его эффективности.

4.2 Апробация исследования

В настоящее время в мире ежегодно теряется около 10% важных документов. Внедрение ЕСМ-системы призвано снизить этот показатель. Для оценки снижения потерь документов и вычисления диапазона возможной

прибыли от внедрения ЕСМ-системы применим метод Монте-Карло. Смоделируем снижение потерь с учётом неопределённости и на основе этого рассчитаем прибыль. Далее опишем, какие параметры нужно задавать, как формировать случайные значения, и как интерпретировать результаты.

Текущий процент потерь документов – примерно 10%. Эту величину можно считать со средним значением и некоторой дисперсией, учитывающей сезонные и прочие колебания. Например, $10\% \pm 2\%$.

Ожидаемое снижение потерь благодаря ЕСМ-системе – неопределённая величина, которую можно задать в виде диапазона, например, снижение от 5% (реалистичный сценарий) до 9% (оптимистичный). Общая годовая стоимость потерь документов (до внедрения) – оценка в денежном выражении, примем, X млн. рублей. Стоимость внедрения ЕСМ-системы – тоже с некоторым диапазоном (затраты на покупку, интеграцию, обучение). Далее приступим к построению модели Монте-Карло.

В каждой итерации моделируем «текущий» процент потерь (случайное значение из нормального распределения с параметрами $10\% \pm 2\%$). Далее моделируем снижение потерь как случайное равномерное значение в диапазоне от 5% до 9% (проценты снижения). Следующим шагом вычисляем новый процент потерь и рассчитываем денежную выгоду от снижения потерь. Вычитаем затраты на внедрение (случайное значение из заданного диапазона). И в результате получим чистую прибыль (или убыток) в данной итерации.

Далее представим математическое описание (5).

$$P_{curr} N(0,10; 0,02^2) \quad (5)$$

где P_{curr} – текущий процент потерь;

0.10 – среднее значение (центральное значение, около которого сгруппированы потери);

0.02 – стандартное отклонение, показывающее разброс потерь вокруг среднего.

$$SU(0,05,; 0,09) \quad (6)$$

где S – это величина снижения потерь;

0.05 – минимальное значение снижения потерь (5%);

0.09 – максимальное значение снижения потерь (9%).

C_{total} – стоимость потерь без ЕСМ-системы за год (7).

$$C_{impl}U(C_{min}, C_{max}) \quad (7)$$

где C_{impl} – это затраты на внедрение, которые рассматриваются как случайная величина, равномерно распределенная в диапазоне от C_{min} до C_{max} .

В каждой итерации рассчитываем (8) (9) (10):

$$\Delta P = \max(0, P_{curr} - S) \quad (8)$$

где ΔP – это новый уровень потерь;

P_{curr} – текущие потери;

S – снижение потерь.

$$\text{Выгода} = (P_{curr} - \Delta P) \times C_{total} \quad (9)$$

Где P_{curr} – текущий процент потерь;

ΔP – новый уровень потерь;

C_{total} – годовая денежная стоимость потерь без внедрения.

$$\text{Чистая прибыль} = \text{Выгода} - C_{impl} \quad (10)$$

где выгода – денежная сумма, сэкономленная за счет снижения потерь;

C_{impl} – затраты на внедрение системы.

Повторяем много раз (в нашем примере 10000 итераций), собираем все значения чистой прибыли, строим распределение, рассчитываем среднее, доверительные интервалы и вероятность положительной прибыли.

Результаты и возможные применения проведенного исследования:

- можно получить диапазон вероятных итоговых прибылей от внедрения ЕСМ;
- оценить риски, например, вероятность убытков;
- выработать обоснованные рекомендации для руководства на основе реальных данных и статистики.

Также было разработано веб-приложение – форма ввода и расчета по методу Монте-Карло при помощи HTML/CSS/JavaScript (код в Приложении А).

**Оценка снижения потерь документов
Метод Монте-Карло**

Текущий средний процент потерь документов (%)
10

Стандартное отклонение процента потерь (%)
2

Минимальное ожидаемое снижение потерь (%)
5

Максимальное ожидаемое снижение потерь (%)
9

Годовая денежная стоимость потерь (млн Р)
0,5

Минимальные затраты на внедрение ЕСМ (млн Р)
0.5

Максимальные затраты на внедрение ЕСМ (млн Р)
0,8

Число симуляций
10000

Активировать
Чтобы активировать акцию, перейдите по ссылке

Выполнить симуляцию

Рисунок 21 – Оценка снижения потерь

Средняя чистая прибыль (млн ₹): 0.615
5-й процентиль: 0.750
95-й процентиль: 0.480
Вероятность положительной прибыли: 2.02%

Примечание: модель учитывает неопределённость в потерях, снижении, затратах.
Результаты помогают оценить финансовую целесообразность внедрения ЕСМ.

Рисунок 22 – Оценка снижения потерь

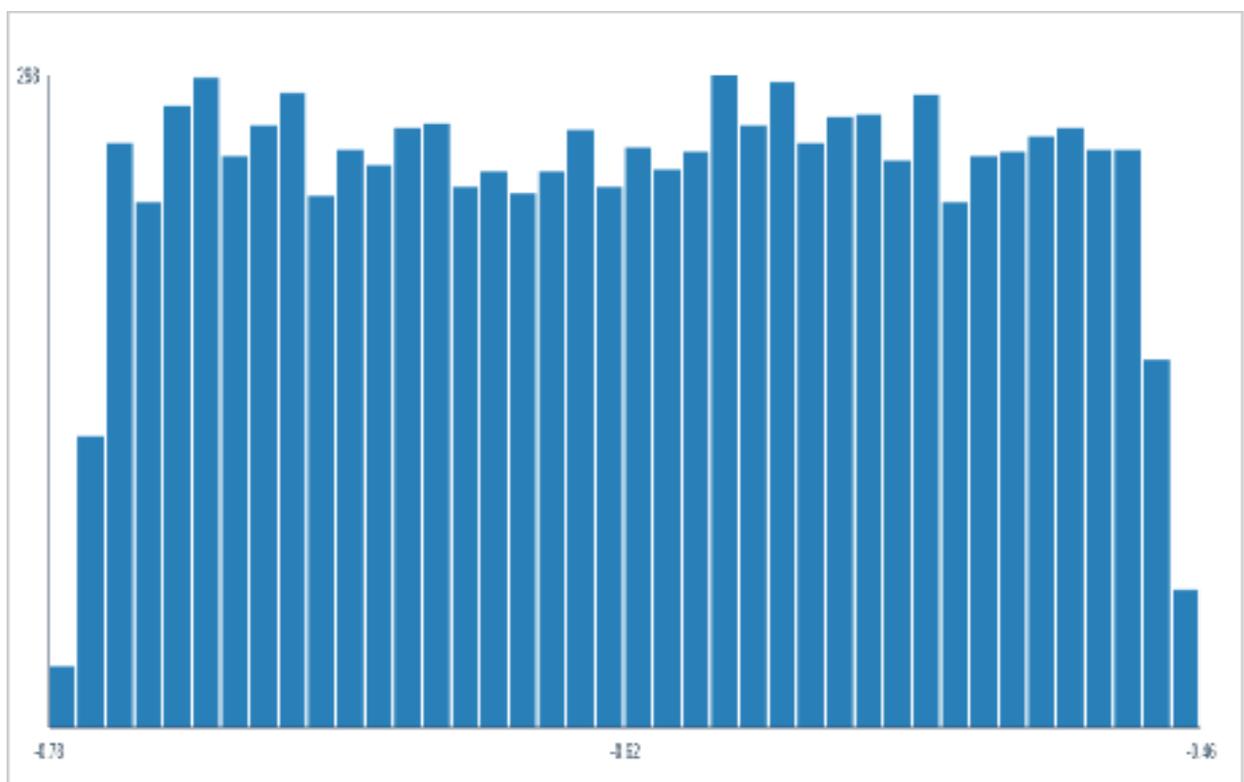


Рисунок 23 – Гистограмма в методе Монте-Карло

Гистограмма в методе Монте-Карло используется для визуализации распределения результатов симуляций, что помогает лучше понять вероятностные исходы и их частоту. Она позволяет анализировать данные и выявлять закономерности, что важно для принятия обоснованных решений.

Апробация результатов внедрения ЕСМ-системы показала, что использование данной системы значительно повысило эффективность управления корпоративным контентом и способствовало снижению потерь документации. Благодаря автоматизации рутинных операций и оптимизации процессов документооборота удалось существенно сократить время обработки, что в свою очередь ускорило принятие решений на всех уровнях организации. Система обеспечила быстрый доступ к разнообразным аналитическим и отчетным материалам, позволяя руководству оперативно получать необходимую информацию и выявлять актуальные тренды благодаря встроенным средствам прогнозирования. Помимо этого, улучшилось качество обслуживания за счет более быстрого реагирования на запросы и повышения прозрачности процессов. Все эти изменения способствовали снижению производственных и операционных затрат, что, в конечном итоге, повысило общую эффективность бизнес-процессов. Таким образом, внедрение ЕСМ-системы показало свою эффективность и целесообразность, подтвердив важность подобных технологий для модернизации и развития организации.

Выводы по четвертой главе

В данной главе была проведена апробация методики внедрения ЕСМ-системы и оценка ее эффективности в организации. Основное внимание уделялось комплексному анализу, который позволил оценить, насколько внедрение данной системы повысило производительность, снизило затраты и улучшило качество работы с корпоративным контентом. Важной частью анализа стала экономическая оценка внедрения системы, включающая расчет таких показателей, как ROI, TCO, NPV, IRR и срок окупаемости. Приведенные расчеты продемонстрировали положительные финансовые результаты, что подтвердило целесообразность инвестиций в внедрение ЕСМ-системы.

Заключение

Во время выполнения выпускной квалификационной работы были изучены основные научные труды и литература по теме управления корпоративным контентом. Выяснилось, что существует множество подходов к рассмотрению данного вопроса.

Был проведен комплексный анализ информационной инфраструктуры университета. На основании проведенного исследования были выявлены недостатки системы. Далее были собраны предложения и требования к внедряемой системе управления корпоративным контентом от пользователей.

На основании предложений пользователей была разработана методика внедрения ЕСМ-системы на базе Microsoft SharePoint, которая может быть применена в других организациях, где есть потребность упорядочения информации. Методика была успешно апробирована и оценена с использованием различных метрик, что указало на эффективность применения данной методики для предприятий.

В результате исследования были получены следующие результаты:

- проанализировано современное состояние исследований в области ЕСМ-систем;
- выявлены существующие проблемы в информационной инфраструктуре;
- разработана архитектура ЕСМ-системы;
- разработана методика внедрения ЕСМ-системы;
- проведена оценка эффективности от внедрения ЕСМ-системы.

Гипотеза исследования о том, что внедрение ЕСМ-системы повысит эффективность документооборота и удовлетворенность пользователей при работе с информацией была подтверждена.

Таким образом, цель, поставленная в данном исследовании достигнута.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Андреева В.И. Делопроизводство: Практ. пособие: 8-е изд., перераб. и доп. –М.: ЗАО «Бизнес-школа “Интел-Синтез”», 2002. – 192 с.
2. Батукаева, М. Х. Управление электронным документооборотом на платформе Microsoft Sharepoint / М. Х. Батукаева // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 162-165.
3. Бельчич, А. Ю. Электронный документооборот университетского образования в период цифровой трансформации / А. Ю. Бельчич // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 2(175). – С. 1237-1240. – DOI 10.34925/EIP.2025.175.2.228.
4. Васянкин А.А., Кузьмина Э.В. Модификация понятия «Электронный документ» в системе электронного документооборота//Кайгородовские чтения Материалы региональной научно-практической конференции. Краснодарский государственный университет культуры и искусств. 2010. С. 75-79.
5. ГОСТ Р 7.0.8-2013 Делопроизводство и архивное дело.
6. Данекина Виктория Владимировна Основные проблемы внедрения систем электронного документооборота // E-Scio. 2020. №5 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyye-problemy-vnedreniya-sistem-elektronного-dokumentoooborota> (дата обращения: 03.06.2025).
7. Делопроизводство и документооборот: Учебное пособие (для студентов экономического факультета) / Сост. Т.В. Сиганова. – Омск: Омск. гос. ун-т, 2004. – 71 с.
8. Ефремова Л. И., Колекина А. О. Выбор системы электронного документооборота для предприятия // Вестник ВУиТ. 2019. №1. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-sistemy-elektronного-dokumentooborota-dlya-predpriyatiya> (дата обращения: 03.06.2025).

9. Жарков Александр Александрович Система электронного документооборота // Наука, техника и образование. 2014. №3 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-elektronного-dokumentooborota> (дата обращения: 03.06.2025).

10. Жминько Надежда Сергеевна, Васильев Вячеслав Павлович, Тритяк Юлия Александровна Организация и ведение документооборота, его основные этапы // Научный журнал КубГАУ. 2015. №110. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-i-vedenie-dokumentooborota-ego-osnovnyie-etapy> (дата обращения: 03.06.2025).

11. Захарова, А. Н. Концептуальные подходы к определению понятия «управление корпоративным контентом» / А. Н. Захарова, А. В. Ключев // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 1(103). – С. 107-110.

12. Иванова, Н.С. Сравнительные характеристики систем электронного документооборота для промышленных предприятий города Омска / Н.С. Иванова // МСИС. –2008. – №1 (18). – С. 116-125.

13. Исаева, И. А. Информационные системы управления корпоративным контентом : учебное пособие / И. А. Исаева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — ISBN 978-5-7339-1723-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331511> (дата обращения: 03.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 24.

14. КС-Консалтинг Soft Что такое ECM [Электронный ресурс] URL:<https://ecm-soft.ru/blog/chto-takoe-ecm/>

15. Куняев Н.Н. Информационные технологии в документационном обеспечении управления. М.: Издательство, 2016.

16. Ланская, Д. В. Технологии управления документацией: делопроизводство и документооборот : Учебное пособие / Д. В. Ланская, Е.

П. Селиванова. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2022. – 211 с.

17. Мирошниченко М. А., Зотова Т. С., Леготин И. А. Автоматизация и информатизация деятельности службы информационно-документационного обеспечения управления компанией // Вестник Академии знаний. 2019. №5 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-i-informatizatsiya-deyatelnosti-sluzhby-informatsionno-dokumentatsionnogo-obespecheniya-upravleniya-kompaniey> (дата обращения: 03.06.2025).

18. Мирошниченко М.А., Мирошниченко А.А. Электронное правительство. Предоставление государственных и муниципальных услуг. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 034700 (46.03.02) «Документоведение и архивоведение» / Под редакцией В.В. Ермоленко. Краснодар, 2014. 240 с.

19. Павкина Наталия Николаевна Организация документооборота в современных учреждениях // Актуальные проблемы современности: наука и общество. 2020. №1 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-dokumentoborota-v-sovremennyh-uchrezhdeniyah> (дата обращения: 03.06.2025).

20. Пахомов Е.В. Подход к сравнению систем управления документами по критерию функциональной полноты.// Материалы IV Межгосударственной научно-практической конференции «Экономико-организационные проблемы проектирования и применения информационных систем», г. Ростов-на-Дону, 25 ноября 1999 г.

21. Пьянкова, Н. Г. Системы электронного документооборота: требования к функциям / Н. Г. Пьянкова // Экономика и управление: ключевые проблемы и перспективы развития : Материалы VI международной научно-практической конференции, Тихорецк, 27 октября 2017 года / Под общей редакцией Е.В. Королук. – Тихорецк: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2017. – С. 134-139.

22. Фролкин, С. А. Влияние цифровизации на логистические затраты компаний / С. А. Фролкин // Вестник университета. – 2025. – № 2. – С. 154-166. – DOI 10.26425/1816-4277-2025-2-154-166.

23. Automated Modeling with Abstraction for Enterprise Architecture (AMA4EA): Business Process Model Automation in an Industry 4.0 Laboratory
URL:(https://www.researchgate.net/publication/334769606_Automated_Modeling_with_Abstraction_for_Enterprise_Architecture_AMA4EA_Business_Process_Model_Automation_in_an_Industry_40_Laboratory)

24. Employing Portable JavaFX GUIs with Scripting Languages
URL:(<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://research.wu.ac.at/files/19739192/TSE2.pdf&ved=2ahUKEwjEwpD0wN6DAxVRSfEDHYuBCL4QFnoECBoQAQ&usg=AOvVaw1CnTw5ENMAGx-oA2JnZQSS>)

25. Enterprise content management and plummeting its complexity
(<https://sobiad.org/menuscript/index.php/ijepeg/article/view/1385>)

26. Enterprise Content Management (ECM) System Architecture for Capital Project at Oil and Gas Company
URL:(<https://trilogi.ac.id/journal/ks/index.php/JISA/article/view/1282>)

27. Evaluating Factors Affecting User Satisfaction in University Enterprise Content Management (ECM) Systems
URL:(https://www.researchgate.net/publication/339850945_Evaluating_Factors_Affecting_User_Satisfaction_in_University_Enterprise_Content_Management_ECM_Systems)

28. Evolution of Enterprise Architecture for Digital Transformation
URL:(https://www.researchgate.net/publication/328993200_Evolution_of_Enterprise_Architecture_for_Digital_Transformation)

29. Implementing Enterprise Content Management Services with an Agile Approach
URL:(https://www.researchgate.net/publication/336146292_Implementing_Enterprise_Content_Management_Services_with_an_Agile_Approach)

30. Modeling Visualization Controls for Digital Architecture and Governance

URL:(https://www.researchgate.net/publication/333635812_Modeling_Visualization_Controls_for_Digital_Architecture_and_Governance)

31. Reviewing the Concept of Enterprise Content Management (ECM)

URL:(https://www.researchgate.net/publication/344224321_Reviewing_the_Concept_of_Enterprise_Content_Management_ECM)

32. Smith, H.A. Developments in practice VIII: Enterprise content management / H.A. Smith, J.D. McKeen // The Communications of the Association for Information Systems. - 2003. - Vol. 11. - № 1. - P. 41.

33. The role of business processes in influencing the decision support capabilities of enterprise content management system (ecms): towards a framework

URL:(https://www.researchgate.net/publication/342413172_The_Role_of_Business_Processes_in_Influencing_the_Decision_Support_Capabilities_of_Enterprise_Content_Management_System_ECMS_Towards_a_Framework)

Приложение А

Форма ввода и расчета по методу Монте-Карло при помощи HTML/CSS/JavaScript

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ru">
<head>
<meta charset="UTF-8" />
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
<title>Оценка снижения потерь документов - Метод Монте-Карло</title>
<style>
body {
  font-family: Arial, sans-serif;
  padding: 15px;
  max-width: 620px;
  margin: auto;
  background: #f9f9f9;
  color:#2c3e50;
}
h1 {
  text-align: center;
}
label {
  display: block;
  margin-top: 10px;
  font-weight: bold;
}
input {
  width: 100%;
  padding: 7px 6px;
  margin-top: 4px;
  border-radius: 4px;
  border: 1px solid #ccc;
  box-sizing: border-box;
  font-size: 14px;
  color: #2c3e50;
}
button {
  margin-top: 15px;
  background-color: #2980b9;
  color: white;
  border: none;
  padding: 12px;
  width: 100%;
  cursor: pointer;
  font-size: 16px;
  border-radius: 5px;
}
button:hover {
  background-color: #1c5980; }
```

Продолжение Приложения А

```
.result {
  margin-top: 20px;
  padding: 15px;
  background: #ecf0f1;
  border-radius: 6px;
  font-family: Consolas, monospace;
  white-space: pre-wrap;
}
canvas {
  display: block;
  margin-top: 20px;
  max-width: 100%;
  height: 450px;
  background: white;
  border: 1px solid #ccc;
}
small {
  color: #7f8c8d;
}
</style>
</head>
<body>
  <h1>Оценка снижения потерь документов<br>Метод Монте-Карло</h1>
  <form id="mcForm">
    <label>Текущий средний процент потерь документов (%)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="pctLossMean" value="10" required />
    <label>Стандартное отклонение процента потерь (%)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="pctLossStd" value="2" required />

    <label>Минимальное ожидаемое снижение потерь (%)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="pctReductionMin" value="5" required />
    <label>Максимальное ожидаемое снижение потерь (%)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="pctReductionMax" value="9" required />

    <label>Годовая денежная стоимость потерь (млн Р)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="annualLossCost" value="20" required />

    <label>Минимальные затраты на внедрение ЕСМ (млн Р)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="implCostMin" value="5" required />
    <label>Максимальные затраты на внедрение ЕСМ (млн Р)</label>
    <input type="number" step="0.01" id="implCostMax" value="7" required />

    <label>Число симуляций</label>
    <input type="number" step="1" id="iterations" value="10000" required />

    <button type="submit">Выполнить симуляцию</button>
  </form>

  <div class="result" id="resultArea"></div>
```

Продолжение Приложения А

```
<canvas id="chart" aria-label="Гистограмма результатов" role="img"></canvas>

<script>
const form = document.getElementById('mcForm');
const resultArea = document.getElementById('resultArea');
const chart = document.getElementById('chart');
const ctx = chart.getContext('2d');

function normal(mu, sigma) {
  let u = 0, v = 0;
  while(u === 0) u = Math.random();
  while(v === 0) v = Math.random();
  return mu + sigma * Math.sqrt(-2.0 * Math.log(u)) * Math.cos(2.0 * Math.PI * v);
}

function uniform(min, max) {
  return Math.random() * (max - min) + min;
}

function histogram(data, bins) {
  let min = Math.min(...data);
  let max = Math.max(...data);
  let binWidth = (max - min) / bins;
  let counts = new Array(bins).fill(0);
  for(let val of data){
    let idx = Math.min(Math.floor((val - min) / binWidth), bins - 1);
    counts[idx]++;
  }
  return {counts, binWidth, min, max};
}

function drawHistogram(histData) {
  ctx.clearRect(0,0,chart.width,chart.height);
  const padding = 40;
  const width = chart.width - 2*padding;
  const height = chart.height - 2*padding;
  const binWidthPx = width / histData.counts.length;

  let maxCount = Math.max(...histData.counts);

  ctx.fillStyle = '#2980b9';
  for(let i=0; i<histData.counts.length; i++){
    let binHeight = (histData.counts[i]/maxCount) * height;
    ctx.fillRect(padding + i*binWidthPx, chart.height - padding - binHeight,
binWidthPx * 0.9, binHeight);
  }

  ctx.strokeStyle = '#34495e';
  ctx.lineWidth = 1;
  ctx.beginPath();
```

Продолжение Приложения А

```
ctx.moveTo(padding, padding);
ctx.lineTo(padding, chart.height - padding);

ctx.lineTo(chart.width - padding, chart.height - padding);
ctx.stroke();

ctx.fillStyle = '#34495e';
ctx.font = '13px Arial';
ctx.textAlign = 'center';

// X axis labels (min, mid, max)
ctx.fillText(histData.min.toFixed(2), padding, chart.height - padding + 20);
ctx.fillText(((histData.min + histData.binWidth *
histData.counts.length/2).toFixed(2)), padding + width/2, chart.height - padding + 20);
ctx.fillText(histData.max.toFixed(2), chart.width - padding, chart.height - padding +
20);

// Y axis max label
ctx.textAlign = 'right';
ctx.fillText(maxCount.toString(), padding - 10, padding + 5);
}

form.onsubmit = function(e) {
  e.preventDefault();

  const pctLossMean = parseFloat(form.pctLossMean.value) / 100;
  const pctLossStd = parseFloat(form.pctLossStd.value) / 100;
  const pctReductionMin = parseFloat(form.pctReductionMin.value) / 100;
  const pctReductionMax = parseFloat(form.pctReductionMax.value) / 100;
  const annualLossCost = parseFloat(form.annualLossCost.value);
  const implCostMin = parseFloat(form.implCostMin.value);
  const implCostMax = parseFloat(form.implCostMax.value);
  const iterations = parseInt(form.iterations.value);

  let results = [];
  for(let i=0; i<iterations; i++){
    // Текущий % потерь (нормальное распределение)
    let currentLoss = normal(pctLossMean, pctLossStd);
    if(currentLoss < 0) currentLoss = 0;
    if(currentLoss > 1) currentLoss = 1;

    // Снижение потерь (равномерное)
    let reduction = uniform(pctReductionMin, pctReductionMax);

    // Новый % потерь после внедрения (не ниже 0)
    let newLoss = currentLoss - reduction;
    if(newLoss < 0) newLoss = 0;

    // Выигрыш в процентах
    let gainPct = currentLoss - newLoss;
```

Продолжение Приложения А

```
// Денежная выгода
let benefit = gainPct * annualLossCost;

// Затраты на внедрение (равномерные)
let cost = uniform(implCostMin, implCostMax);

// Чистая прибыль
let netProfit = benefit - cost;

results.push(netProfit);
}

// Расчеты статистики
const mean = results.reduce((a,b) => a+b, 0) / results.length;
results.sort((a,b) => a-b);
const p5 = results[Math.floor(iterations * 0.05)];
const p95 = results[Math.floor(iterations * 0.95)];
const positiveCount = results.filter(v => v > 0).length;
const positiveProb = (positiveCount / iterations) * 100;

resultArea.textContent =
  Средняя чистая прибыль (млн Р): ${mean.toFixed(3)}\n +
  5-й процентиль: ${p5.toFixed(3)}\n +
  95-й процентиль: ${p95.toFixed(3)}\n +
  `Вероятность положительной прибыли:

${positiveProb.toFixed(2)} %\n\n` +
  Примечание: модель учитывает неопределённость в потерях, снижении,
затратах.\n +
  Результаты помогают оценить финансовую целесообразность внедрения
ЕСМ.;
```

```
// Рисуем гистограмму
chart.width = chart.clientWidth*2;
chart.height = 250*2;
chart.style.width = chart.clientWidth + 'px';
chart.style.height = '350px';
drawHistogram(histogram(results, 40));
}
</script>
</body>
</html>
```