

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 64 страницы, 19 рисунков, 11 таблиц, 23 источника, 2 приложения.

Ключевые слова: ВКР, КИС, обмен сообщениями, корпоративный мессенджер, модуль, информационная система.

Объектом исследования является корпоративная информационная система Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Предметом исследования является процесс обмена сообщениями и материалами между сотрудниками организации.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка модуля обмена сообщениями для корпоративной информационной системы (на примере Рубцовского института (филиала) АлтГУ).

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- рассмотрены и проанализированы: существующее состояние предметной области, характеристики объекта и системы управления, характеристики используемых информационных систем;
- выявлены недостатки функционирования объекта и обоснованы предложения по устранению выявленных недостатков;
- выполнен обзор существующих программных продуктов;
- описан состав и структура разрабатываемой системы, связи между функциональными подсистемами;
- оценена эффективность внедрения модуля корпоративного мессенджера.

Исходными данными для выполнения работы является учебная и научная литература, а также интернет-источники по проектированию и разработке информационных систем, локальная нормативно-справочная документация Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Для выполнения работы использовались следующие методы и средства:

технико-экономический анализ предметной области, объектно-ориентированное и структурно-функциональное описание систем с использованием графических нотаций), оригинальное проектирование, прототипирование и быстрая разработка приложений с помощью JavaScript, HTML, CSS, Vue.js, WebStorm, PrimeVue, NXJS, Wujie.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Аналитическая часть	9
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области	9
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	16
1.3 Определение цели и задач разработки информационной системы	19
1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования	20
1.5 Выбор и обоснование проектных решений	27
2 Проектная часть.....	30
2.1 Разработка функционального обеспечения	30
2.2 Разработка информационного обеспечения	32
2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования	32
2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	32
2.3 Разработка программного обеспечения	33
2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных	33
2.3.2 Описание программных модулей	33
2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса	34
2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение.....	38
2.4.1 Выбор размера сети и ее структуры	38
2.4.2 Выбор сетевого оборудования	39
2.5 Обеспечение информационной безопасности	40
2.5.1 Область физической безопасности	42
2.5.2 Область безопасности персонала.....	43
2.5.3 Область безопасности оборудования	44
2.5.4 Область безопасности программного обеспечения	45
2.5.5 Область безопасности обрабатываемой информации	45

2.5.6 Правовая область безопасности.....	45
2.5.7 Защита персональных данных	46
3 Оценка эффективности внедрения информационной системы	47
3.1 Показатели эффективности	47
3.2 Показатели эффективности	48
3.3 Расчёт экономической эффективности	50
3.3.1 График выполнения работ.....	50
3.3.2 Расчет стоимости разработки информационной системы.....	51
3.3.3 Оценка экономической эффективности	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	66



ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом учебного процесса в вузе по формированию требуемых федеральным государственным образовательным стандартом компетенций выпускников и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний студентов, развитие и проявление ими практических навыков анализа, прогнозирования, моделирования и создания информационных процессов и технологий в рамках информационных систем.

На текущий момент основными способами связи между сотрудниками университета является электронная почта и альтернативные каналы связи для решения мгновенных рабочих вопросов, такие приложения как: WhatsApp, Telegram и различные социальные сети.

Однако вышеперечисленные приложения имеют ряд недостатков:

- сотрудники часто пользуются разными приложениями для обмена информацией;
- в контакт-листе мессенджеров присутствуют личные контакты, которые не имеют отношения к работе;
- мессенджеры, как правило, работают по принципу «облачных хранилищ» данных и в базовом исполнении не имеют интеграции с корпоративными сервисами организации.

Для удобства коммуникаций и работы внутри организации, а также для устранения вышеперечисленных недостатков используются корпоративные мессенджеры.

Достоинства корпоративных мессенджеров:

- повышение скорости коммуникации в решении рабочих вопросов и разделение потоков общения;
- акцентирование внимания на решении исключительно рабочих вопросов;

- оперативное получение обратной связи;
- обеспечение командной работы и возможности объединения нескольких информационных потоков;
- экономия внутренних технических ресурсов организации.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод что тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

Объектом исследования является корпоративная информационная система Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Предметом исследования является процесс обмена сообщениями и материалами между сотрудниками организации.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка модуля обмена сообщениями для корпоративной информационной системы (на примере Рубцовского института (филиала) АлтГУ)

Задачи для достижения поставленной цели:

- рассмотреть и проанализировать существующее состояние предметной области, характеристики объекта и системы управления, характеристики используемых информационных систем;
- выявить недостатки функционирования объекта и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков;
- выполнить обзор существующих программных продуктов;
- описать состав и структуру разрабатываемой системы, связей между функциональными подсистемами;
- оценить эффективность внедрения модуля корпоративного мессенджера.

Исходными данными для выполнения работы является учебная и научная литература, а также интернет-источники по проектированию и разработке информационных систем, локальная нормативно-справочная документация Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Для выполнения работы использовались следующие методы и средства:

технико-экономический анализ предметной области, объектно-ориентированное и структурно-функциональное описание систем с использованием графических нотаций), оригинальное проектирование, прототипирование и быстрая разработка приложений с помощью JavaScript, HTML, CSS, Vue.js, WebStorm, PrimeVue, NXJS, Wujie.

1 Аналитическая часть

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

Филиал Алтайского государственного университета в г. Рубцовске был создан приказом Государственного комитета РФ по высшему образованию от 22.02.1996 года № 324 в целях удовлетворения потребности юго-западной части Алтайского края в специалистах гуманитарно-экономического профиля ввиду протекающих в стране реформ.

Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет» (далее – Институт) – обособленное структурное подразделение ФГБОУ ВО «Алтайский Государственный университет» (далее – Университет), расположенное в городе Рубцовск Алтайского края и осуществляющее постоянно его функции в рамках выданной институту лицензии на образовательную деятельность

Институт имеет полное официальное наименование: Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет». Сокращенное наименование Института: Рубцовский институт (филиал) АлтГУ.

Институт осуществляет свою деятельность в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Законами Российской Федерации «Об образовании», «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», указами Президента Российской Федерации, постановлениями Правительства РФ, нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, приказами Федерального агентства по образованию, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, Типовым

положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования Российской Федерации, Уставом АлтГУ, Типовым Положением о филиалах высших учебных заведений, Положением о филиале, актами органов краевой муниципальной власти.

Рубцовский институт самостоятелен в осуществлении образовательного процесса, подборе и расстановке кадров, научной, финансовой, хозяйственной и иной деятельности в пределах, определенных законодательством РФ и Уставом АлтГУ.

Организация учебного процесса в Институте регламентируется учебным планом по направлению подготовки и расписанием учебных занятий. Эти документы разрабатываются филиалом самостоятельно и утверждаются на основе ГОС ВПО, примерных образовательных программ, учебных планов по направлению подготовки специальности и программам дисциплин, утверждаемых федеральным органом управления образованием. При этом примерный учебный план и программы дисциплин имеют рекомендательный характер.

Задачами Рубцовского института (филиала) АлтГУ согласно Положению о Филиале являются следующие:

- удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии посредством получения высшего профессионального образования и квалификации в избранной сфере деятельности;
- удовлетворение потребности общества и государства в квалифицированных специалистах с высшим образованием и научно-педагогических кадрах высшей квалификации;
- осуществление предпринимательской деятельности, с целью развития материальной базы филиала и социальной защиты преподавателей и сотрудников филиала;
- подготовка, переподготовка и повышение квалификации

специалистов и руководящих работников;

- распространение знаний среди населения, повышение его образовательного и культурного уровня.

Для достижения поставленных задач, Институт имеет право осуществлять следующие виды деятельности:

- предоставлять услуги по получению высшего и средне профессионального образования, проводить курсы повышения квалификации;

- пользоваться международной телефаксной, телексной, компьютерной и иными видами связи;

- осуществлять редакционно-издательскую и рекламную деятельность, производство и реализацию полиграфической продукции, формирование и реализацию банков данных и программно-информационных продуктов;

- оказывать услуги передачи данных, информационные услуги, в том числе на основе организуемых компьютерных классов открытого доступа;

- оказывать услуги по разработке, производству и поставке программных продуктов, информационных систем, электроники, сервисных работ и услуг по техническому обслуживанию средств вычислительной техники, оргтехники, аппаратуры телекоммуникаций и связи;

- оказывать услуги по производству строительных, ремонтно-строительных, слесарных, сварочных, столярных, художественно-оформительских работ;

- оказывать услуги по разработке проектно-сметной документации, прокладке электрических и компьютерных телекоммуникаций;

- организовывать и проводить физкультурно-оздоровительные и спортивные мероприятия, создавать спортивные секции;

- осуществлять внешнеэкономическую деятельность;

- организация и предоставление культурно-бытовых услуг;

- организация деятельности и услуги клубов по интересам;

- оказание платных библиотечных услуг;

– оказание иных услуг и выполнение работ, направленных на реализацию деятельности Института.

Рубцовский институт (филиал) АлтГУ является обособленным структурным подразделением университета и осуществляет его функции в рамках выданной филиалу лицензии на образовательную деятельность. Отношения между филиалом и университетом определяются законодательными актами Российской Федерации, Уставом университета и Положением о Рубцовском институте (филиале) АлтГУ.

Организационная структура – совокупность звеньев, расположенных в строгой соподчиненности и обеспечивающих взаимосвязь между другими подразделениями организации, а также распределение между ними ответственности и прав, которая проявляется через разделение труда, создание специализированных подразделений, иерархию должностей и является необходимым элементом эффективной организации, так как придает ей внутреннюю стабильность и позволяет добиться определенного порядка в использовании ресурсов.

В настоящем виде структура филиала представлена на рисунке 1.1. Она постоянно совершенствуется и приводится в соответствие с потребностями развития вуза.

Институт располагается в двух учебных корпусах. Численный состав сотрудников филиала составляет 167 человек. В филиале обучается более 1400 студентов, по различным формам обучения [17].

Для общего руководства Институтом создается коллегиальный выборный представительный орган – Учёный совет Института.

Непосредственное управление и текущее руководство деятельностью Института осуществляет директор.

Управление учебным процессом института осуществляется за счет информационных систем: «Учебные планы», «Поручения ППС», «Графики учебного процесса», «Абитуриенты», «Студенты», «Кадры», «Редактор расписания занятий», «Компетенции», «РПД/ФОС», «Техника и расходные

материалы», «Электронная научная библиотека института», «Система электронного обучения на платформе Moodle».

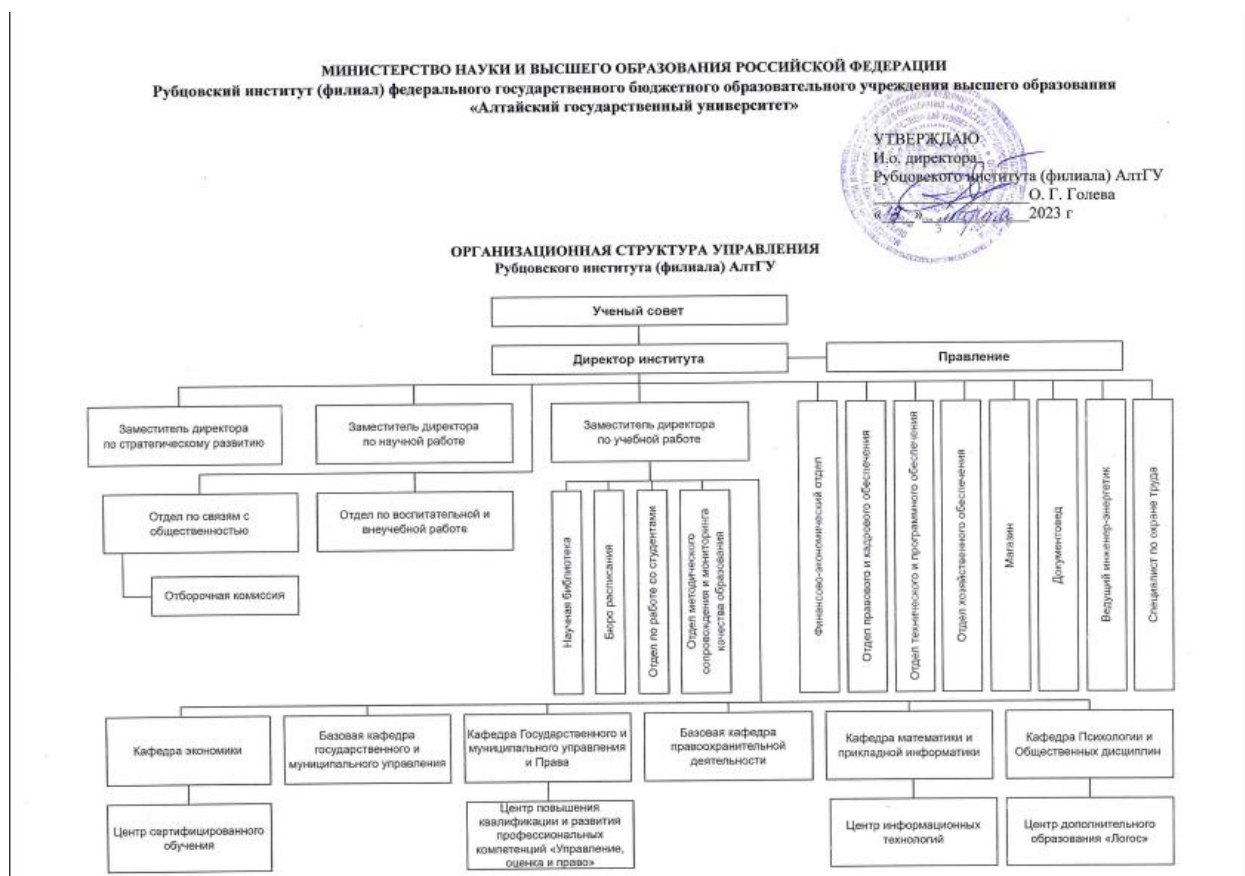


Рисунок 1.1 – Организационная структура управления

Все существующие информационные системы, обеспечивающие учебный процесс функционируют следующим образом: на основании электронных рабочих учебных планов (ИС «Учебные планы»), графиков учебного процесса (ИС «Графики учебного процесса») и данных из ИС «Кадры» в ИС «Поручения» происходит закрепление часов за преподавателями кафедр; на основании закрепления преподавателей и расчета часов формируются планы-графики специальностей, которые выдаются на руки каждому студенту всех форм обучения в виде учебных поручений; на основании планов-графиков и графиков учебного процесса в ИС «Редактор расписания занятий» разрабатывается еженедельное расписание занятий всего Института [17].

На сегодняшний день, в Институте создан многоуровневый

информационный комплекс для обеспечения учебного процесса. Данный комплекс на основе информации, хранящейся в ИС «Кадры», «Абитуриенты», «Студенты», «Электронная библиотека», «1С: Предприятие 8.3.», позволяет автоматизировать все этапы управления учебным процессом, начиная от проектирования учебных планов и заканчивая формированием поручений ППС.

Все вышеперечисленные информационные системы являются исключительно разработкой института и отвечают всем предъявляемым в настоящее время требованиям к подобным ИС.

В парке средств вычислительной техники РИ (филиала) АлтГУ имеются 195 единиц ноутбуков и персональных компьютеров. Из них:

- 15 персональных компьютеров с процессорами Intel Core i3;
- 17 персональных компьютеров с процессорами Ryzen 5 3500;
- 37 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium E5700;
- 38 персональных компьютера с процессорами Ryzen 3 3200g;
- 5 персональных компьютеров с процессорами Ryzen 5 5600g;
- 14 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron 640;
- 8 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium E3120;
- 14 ноутбуков с процессорами Intel Celeron T3100;
- 16 ноутбуков с процессорами Intel Pentium B970;
- 14 ноутбуков с процессорами Intel Duo Core T6570;
- 14 ноутбуков с процессорами Intel Celeron 550.
- 3 ноутбука с процессорами Intel Core i3-6006u.

Установлено и используется следующее программное обеспечение:

- операционные системы (Windows 7 и Windows 10);
- офисные программы (Пакет Microsoft Office про 2010);
- графические пакеты (Adobe Photoshop, corelDRAW);
- бухгалтерские системы (1С предприятие 8(8.3.10.2505);
- СУБД (Microsoft SQL Server 2016 Express LocalIDB, Microsoft SQL

Server 2016 Transact-SQL Script Dom);

- программирования и разработки программного обеспечения (Java 8 Update 231 (64-bit), Cisco Packet Tracer 7.3.0 64Bit, Delphi 7);

- информационно-справочные системы (КонсультантПлюс ПРО).

Совместно с данным оборудованием, в учебном и производственном процессах, используется 13 мультимедийных проекторов, 43 единицы лазерных принтеров (6 цветных), 4 единицы планшетных сканеров, 9 единиц копировально-множительной техники.

Количество персональных компьютеров, используемых в учебном процессе, составляет 195 единицы аудиторный фонд института, оснащенный вычислительной техникой, включает в себя: 9 компьютерных классов. Из них один класс на 15 машин используются в режиме свободного доступа студентов.

Еще одна аудитория на 8 компьютеров используется для проведения лабораторных занятий по дисциплинам специальностей кафедры «Математики и прикладной информатики». Мобильные классы включают в себя 3 компьютерных кабинета с ноутбуками, и активно используются в учебно-образовательной деятельности, как для тематических занятий, так и для организации доступа к ресурсам корпоративной сети и Internet на территории РИ (филиала) АлтГУ.

Все административные подразделения, кафедры, компьютерные классы и лаборатории объединены в единую локальную вычислительную сеть, построенную на основе традиционных структурированных кабельных системах, суммарной протяженностью около 12 км, со скоростью передачи данных в сетях подразделений 1Гбит/с.

Кроме этого, имеется 2 сегмента магистральных волоконно-оптических каналов связи, объединяющих между собой оба корпуса Рубцовского института (филиала) АлтГУ в пределах кампуса. Общая протяженность данной линии 1,58 км с пропускной способностью кабельной системы 1Гбит/с

и возможностью расширения до 10 Гбит/с, за счет модернизации активного сетевого оборудования. Один оптический сегмент используется как опорный канал для доступа пользователей к ресурсам локальной сети института и внешним сетям, а другой для организации внутренней цифровой IP-телефонии на основе голосовых шлюзов VoIP.

Необходимо отметить, что доступ к ресурсам ЛВС на территории Рубцовского института (филиала) АлтГУ может осуществляться как по традиционным проводным технологиям, так и через беспроводные системы Wireless WiFi (до 300 Мбит/с).

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Систематизация бизнес-процессов является одним из видов функциональных моделей организации.

Их разработка – сложнейшая проблема, требующая знаний и опыта, как в сфере бизнеса, так и в области организационного управления, а также информационных технологий [5].

Для её реализации, помимо детального проникновения в деловые механизмы функционирования предприятия, необходимы также соответствующие методики и инструментальные средства, так называемые CASE-средства.

Дальнейшее рассмотрение объекта и предмета исследования направлено на анализ выполняемых функций, процессов, работ и процедур их реализующих [13].

Для этого широко используются методы и средства структурного анализа деловых и информационных процессов (функционально-ориентированного или объектно-ориентированного моделирования).

Для выполнения структурно-функционального анализа предметной

области на основе функционально-ориентированного моделирования бизнес-процессов предполагается построение диаграмм UML «как есть».

Язык UML представляет собой общецелевой язык визуального моделирования, который разработан для спецификации, визуализации, проектирования и документирования компонентов программного обеспечения, бизнес-процессов и других систем.

Для выполнения структурно-функционального анализа предметной области были использованы следующие диаграммы:

1. Диаграмма прецедентов или диаграмма вариантов использования (Use case diagram) – диаграмма, на которой отражены отношения, существующие между акторами и вариантами использования. Основная задача – представлять собой единое средство, дающее возможность заказчику, конечному пользователю и разработчику совместно обсуждать функциональность и поведение системы [15].

2. Диаграмма компонентов (Component diagram) – статическая структурная диаграмма, показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. В качестве физических компонентов могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п. [7].

На рисунке 1.2 представлена диаграмма вариантов использования «как есть» для роли «модератор» для задач «Назначить выполнение задачи» и «Получить ответ о статусе выполнения задачи» процесса обмена сообщениями и материалами.

На рисунке 1.3 представлена диаграмма вариантов использования «как есть», но уже с обратной стороны, т.е. для роли «пользователь» для задач «Получить задачу на выполнение» и «Отправить ответ модератору».



Рисунок 1.2 – Диаграмма вариантов использования «как есть» для роли «модератор»

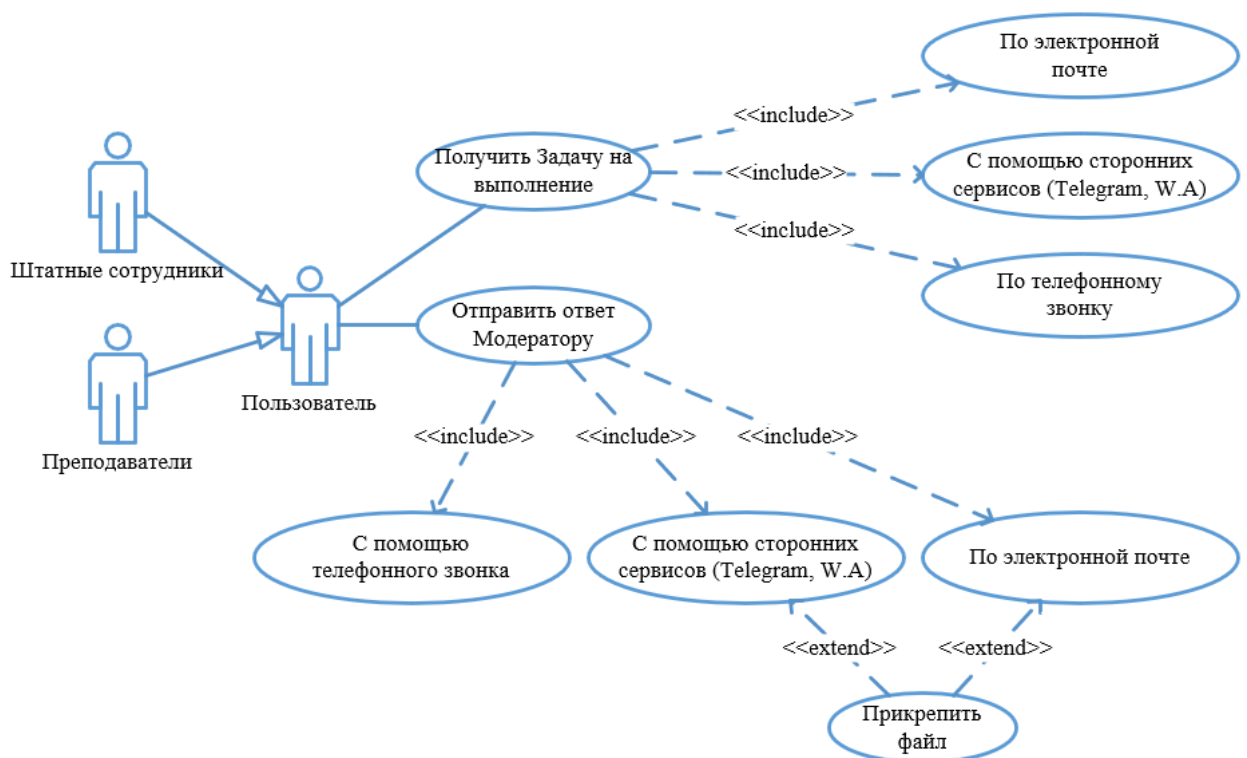


Рисунок 1.3 – Диаграмма вариантов использования «как есть» для роли «пользователь»

Диаграммы, представленные на рисунках 1.2 и 1.3, визуализируют

отношения между актерами и вариантами использования и демонстрируют наличие большого количества способов выполнения задач, из-за чего происходит смешение информационных потоков, из-за этого возникают ошибки, а также отсутствие мгновенной обратной связи.

В UML-диаграмме компонентов «как есть» представлена в приложении А, красным выделена проблемная область, а именно наличие сторонних сервисов связи, а также выгрузка в Excel/Word из КИС РИ АлтГУ. Также показаны действия модератора и пользователей. Анализируя данную диаграмму компонентов «как есть», можно сделать некоторые выводы:

1. Использование сторонних ресурсов ведет к увеличению вероятности утечки корпоративной информации.
2. Отсутствие системности и стандартизации при обмене сообщениями между сотрудниками, приводит к различного рода недопониманиям в рабочем процессе.
3. Разнообразие источников информации ведет к ухудшению и замедлению при обмене рабочей информацией между сотрудниками.

1.3 Определение цели и задач разработки информационной системы

Разрабатываемый модуль для корпоративной информационной системы предназначен для централизации внутренней корпоративной информации и организации единой системы обмена сообщениями.

Внедрение разрабатываемого модуля обмена сообщениями позволит достичь следующих положительных сторон:

- отказаться от использования сторонних ресурсов, при обработке корпоративной информации, что влечет за собой улучшение информационной безопасности;
- систематизировать и стандартизировать процесс обмена

сообщениями между сотрудниками института;

- создать единую систему оповещения и информирования сотрудников.

Исходя из вышеперечисленного, можно сформулировать цель работы:

- разработать модуль обмена сообщениями для корпоративной информационной системы (на примере КИС РИ (филиала) АлтГУ).

1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

Корпоративный мессенджер – это программа или платформа для компьютера или мобильного телефона для мгновенного обмена сообщениями и материалами между сотрудниками предприятия. Помогает бизнесу систематизировать корпоративную коммуникацию и обеспечить максимально защищенное взаимодействие между сотрудниками и партнёрами [6].

Пока Telegram добавляет все больше возможностей для личных переписок, а WhatsApp упорно его догоняет, разработчики корпоративных мессенджеров соревнуются в том, чей функционал лучше повышает продуктивность команды. Ниже рассмотрены несколько популярных примеров.

Корпоративный мессенджер «Compass».

Быстрый и надежный корпоративный мессенджер для повышения продуктивности команды, разработанный российской компанией. На рисунке 1.4 представлен интерфейс корпоративного мессенджера «Compass».

Кроме привычных групповых чатов, аудио- и видеозвонков, в Compass есть много функций для оптимизации бизнес-процессов. Также в приложении удобные настройки приватности и безопасности, а также данное приложение позволяет:

- в один клик добавить сотрудника во все чаты;
- запретить пересылку и скачивание файлов;

- настроить отображение уведомлений на экране устройства.

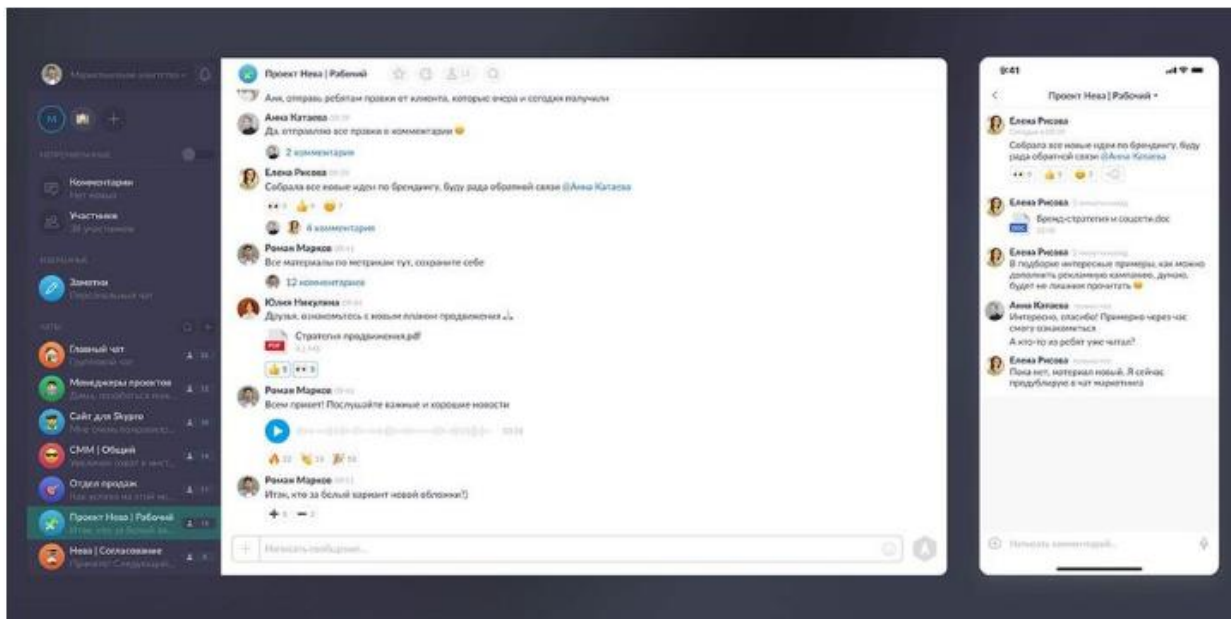


Рисунок 1.4 – Интерфейс корпоративного мессенджера «Compass»

В «Compass» удобный поиск: результаты делятся по чатам, между которыми удобно переключаться. Если вы потеряли какое-то сообщение или файл, его можно найти за 5 секунд.

При мощном функционале у корпоративного мессенджера простой и понятный интерфейс, так что перевести всю команду в Compass можно быстро и безболезненно. Но если у сотрудников все же возникнут вопросы по использованию приложения, на них прямо в мессенджере оперативно ответит отзывчивая служба поддержки.

Преимущества:

- возможность оставлять комментарии к сообщениям в отдельной ветке;
- добавление напоминаний к сообщениям;
- реакции и теги;
- гибкие настройки доступа к чатам;
- интеграции с CRM-системами и другими сервисами через API;
- безлимитное файловое хранилище для удобного обмена документами;

- статистика активности пользователей;
- карточки сотрудников с информацией о должности и отделе;
- возможность создавать чат-боты;
- раздел «Непрочитанные» для отображения новых сообщений в один клик;
- отзывчивая служба поддержки;
- возможность установки на сервера компании;
- мобильные приложения для совместной работы на всех устройствах, включая Huawei без Google Play и смартфоны с Rustore.

Тарифы.

Есть бесплатная версия для команды до 10 человек без ограничений в функционале. В тарифе «Бизнес» цена за каждого члена команды – 199 рублей в месяц. Для онлайн-школ и вузов есть отдельный тариф «Образование» с ценой 59 рублей за участника.

Корпоративный мессенджер «Express».

Защищенный корпоративный мессенджер от российской компании-разработчика с видеоконференциями на 100+ участников и сквозным шифрованием личных данных при обмене файлами и сообщениями. Интерфейс корпоративного мессенджера «Express» представлен на рисунке 1.5.

В отличие от многих других мессенджеров, работа в Express дает бизнесу доступ к платному магазину корпоративных приложений Smart Apps. Приобретая расширенную версию продукта, компания может сэкономить на разработке собственных приложений для автоматизации бизнес-процессов.

В Smart Apps можно загружать и собственные приложения, чтобы упростить их использование сотрудникам и клиентам.

Преимущества:

- возможность работать и использовать все функции даже при падении корневых серверов экосистемы Express;

- инструменты защиты голосовой связи и текстового общения: надежные серверы и подтвержденная ФСТЭК РФ безопасность;
- защищенные TLS-каналы для общения;
- интеграции с онлайн-сервисами, CRM-системами, бухгалтерскими приложениями и антивирусами.

Тарифы.

Стандартная версия стоит от 250 рублей в месяц, в ней нет ботов, смарт-приложений и помощи в работе с интеграцией.

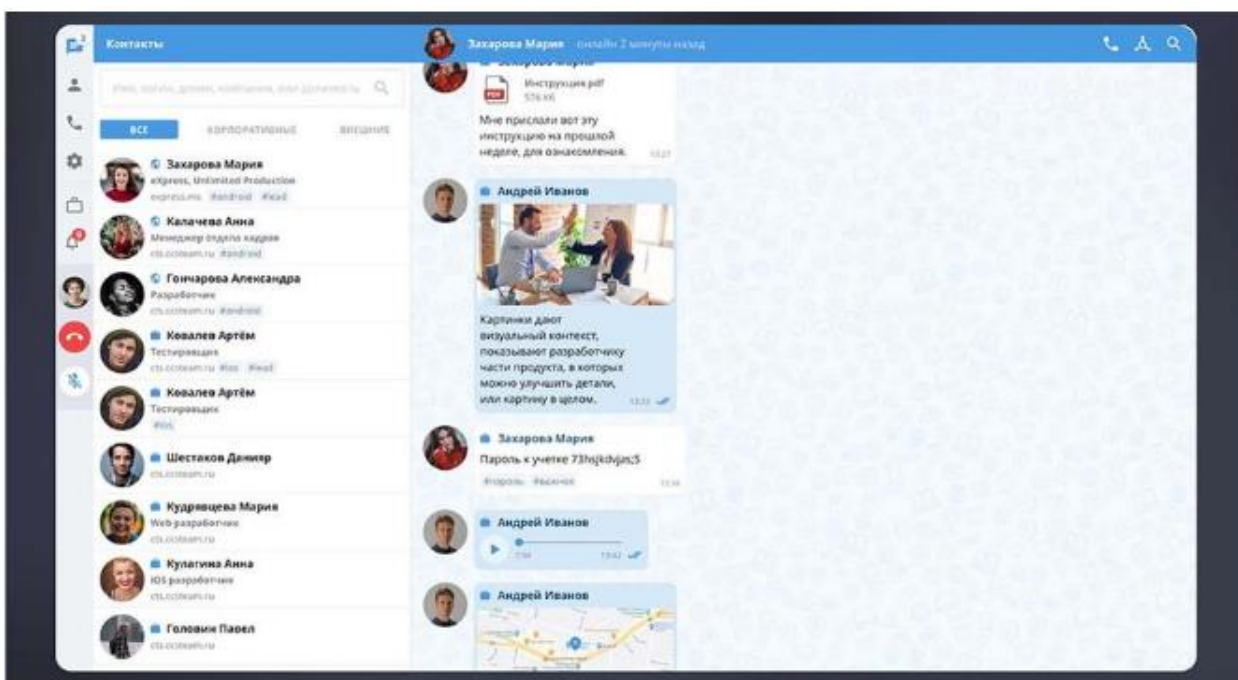


Рисунок 1.5 – Интерфейс корпоративного мессенджера «Express»

Корпоративный мессенджер «Tada Team».

Это еще один корпоративный мессенджер для работы онлайн- и офлайн-команд. Приложение можно подстроить под корпоративные стандарты безопасности личных данных и приватности. На рисунке 1.6 представлен интерфейс корпоративного мессенджера «Tada Team».

В мессенджере есть текстовое общение, видеоконференции, календарь и инструменты управления проектами. Можно создавать канбан-доски, приватные и публичные задачи, фильтровать задачи или экспортировать их в эксель-файлы. Есть возможность установить пин-код на открытие файлов.

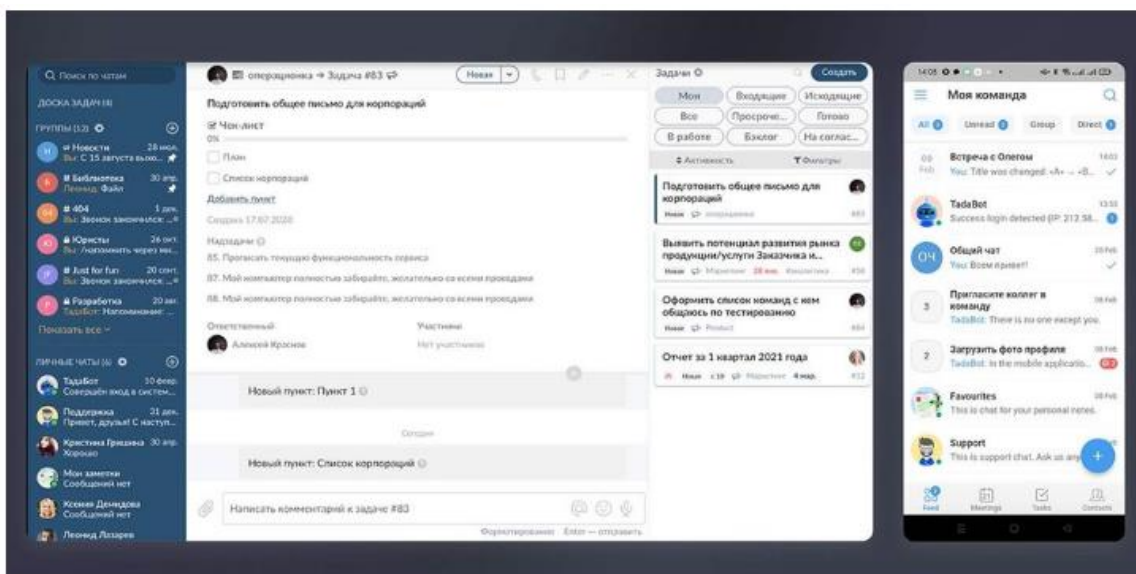


Рисунок 1.6 –Интерфейс корпоративного мессенджера «Tada Team»

Из-за разнообразия функций интерфейс «Tada» может показаться сложным для быстрого освоения.

Преимущества:

- календарь с импортом событий;
- видеоконференции;
- встроенный таск-трекер для управления работой команды;
- гибкие настройки приватности и шифрования данных при обмене файлами;
- установка времени, в течение которого можно редактировать и удалять сообщения;
- работа приложения по локальной сети без доступа к интернету.

Тарифы.

Бесплатный тариф «Начальный» для команд до 5 человек. Полный функционал доступен в тарифе «Командный» по цене от 200 рублей за пользователя в месяц при оплате на год, а расширенный – в тарифе «Корпорация», цены на который предоставляются по запросу.

Корпоративный мессенджер «VK Teams».

Простой корпоративный мессенджер «VK Teams» от российской

компании, интерфейс представлен на рисунке 1.7, владеющей крупнейшей соцсетью для общения и знакомств.

В нем есть основные функции для текстового, аудио- и видеообщения, возможность управлять задачами с помощью встроенного таск-трекера, треды и очень много стикеров и эмодзи. Однако нет сквозного шифрования данных и планирования конференций.

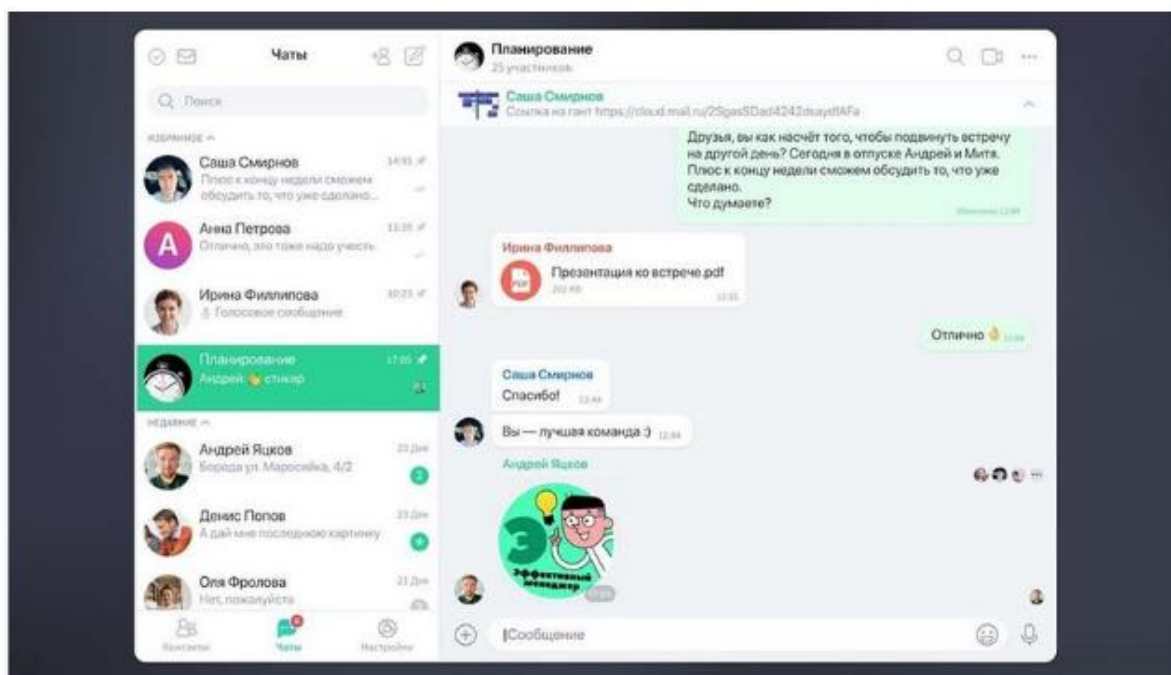


Рисунок 1.7 – Интерфейс корпоративного мессенджера «VK Teams»

Преимущества:

- комментарии к сообщениям (треды) в чатах;
- встроенный таск-менеджер;
- администрирование сотрудников;
- интеграция с облачными продуктами VK и Mail.ru.

Тарифы.

Можно подключить сразу все корпоративные сервисы из пакета VK Workspace и работать за 149 рублей в месяц за пользователя при оплате на год, если в команде до 10 человек. Чем больше команда, тем дешевле: для команды до 300 человек каждый пользователь обойдется в 104 рублей в месяц.

Корпоративный мессенджер «Яндекс Мессенджер».

Корпоративный мессенджер с простым интерфейсом и двусторонней интеграцией чатов со всеми онлайн-сервисами компании «Яндекс», входит в пакет «Яндекс 360», интерфейс мессенджера представлен на рисунке 1.8.

В мессенджере есть базовый для корпоративных продуктов функционал, а также функция массовой рассылки сообщений по клиентской базе. Сообщения и письма будут отправляться через сервера «Яндекса», и ваши рассылки, как заявляется, не будут попадать в спам у получателей.

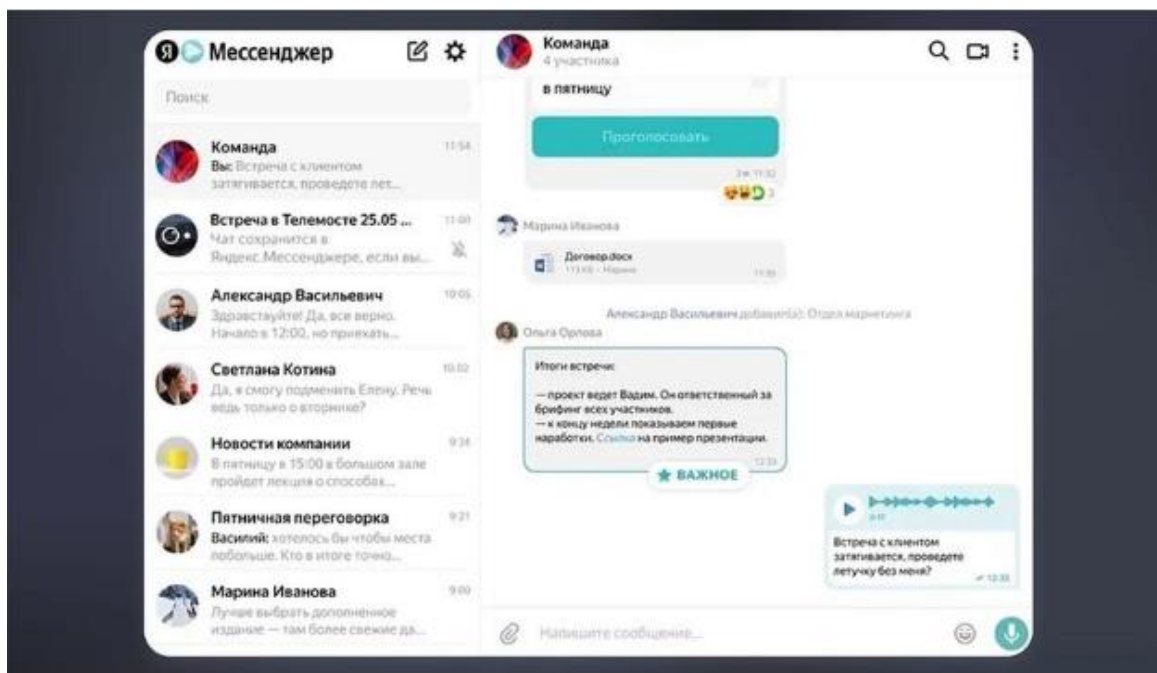


Рисунок 1.8 – Интерфейс корпоративного мессенджера Яндекс Мессенджер

Преимущества:

- доступность на всех устройствах, т.е., можно пользоваться приложением и на Android, и на IOS, и на компьютере;
- проведение опросов прямо в чате;
- расшифровка аудиосообщений;
- синхронизация с корпоративной почтой на «Яндексе»;
- интеграция с сервисом для работы с документами;
- платформа для чат-ботов;
- отсутствие ограничений для видеовстреч и звонков;
- виджет на сайт для удобства работы с клиентами;

– можно использовать без скачивания приложения.

Тарифы.

Корпоративный мессенджер входит в подписку «Яндекс 360» для бизнеса. Есть 3 тарифа: от 249, от 469 и от 1399 рублей за пользователя в месяц. Они отличаются размером облачного хранилища и лимитом на рассылку писем клиентам. В базовом тарифе нет SSO и защищенного архива писем.

В таблице 1.1 приведены характеристики рассмотренных выше корпоративных мессенджеров, наиболее распространенных на рынке РФ.

Таблица 1.1 – Сравнительная таблица программных продуктов

Название	Создание групповых чатов	Организация видеоконференций	Управление вложениям и материалами	Интеграция с КИС РИ АлтГУ	Стоимость лицензии на 100 пользователей за 1 год
1	2	3	4	6	5
Compass	+	+	+	-	70800
Express	+	+	+	-	300000
Tada Team	+	+	+	-	240000
VK Teams	+	+	+	-	124800
Яндекс Мессенджер	+	+	+	-	298800
Мессенджер РИ АлтГУ	+	Опционально	+	+	Не имеет лицензии

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

Анализ программного обеспечения, приведенный в предыдущем разделе, применительно к реализации в Институте показал, самый оптимальный вариант – это разработка собственного корпоративного мессенджера, т.к. существующие на рынке программного обеспечения

аналоги:

- имеют слишком большую стоимость лицензии за использование;
- имеют слишком большой функционал, в котором не нуждается

Институт;

- не имеют возможности интеграции с корпоративной информационной системой Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Собственная же разработка позволит отказаться от затрат на лицензию, будет обладать только теми функциями, которые необходимы и в любой момент может быть расширена, а также разрабатываемый модуль корпоративный мессенджер легко интегрируется в корпоративную информационную систему Рубцовского института (филиала) АлтГУ, благодаря единому архитектурному подходу – микрофронтенд (micro-frontend).

Микрофронтенд (micro-frontend) – архитектурный подход, в котором независимые приложения собраны в одно большое приложение, что позволяет объединить в одном приложении разные виджеты или страницы, написанные разными командами с использованием разных фреймворков, архитектура micro-frontend представлена на рисунке 1.9.

Главные преимущества микрофронтенд-подхода:

1. Модульность – возможность в облегчении понимания, разработки и тестировании, а также обеспечение устойчивости к эрозии архитектуры.

2. Нулевая зависимость – отсутствие зависимостей, что дает небольшой размер и высокую масштабируемость.

3. Масштабируемость – поскольку микросервисы реализуются и развертываются независимо друг от друга, то есть выполняются в рамках независимых процессов, их можно контролировать и масштабировать независимо.

4. Совместимость со всеми фреймворками – возможность нормальной работы в любой технической среде [18].

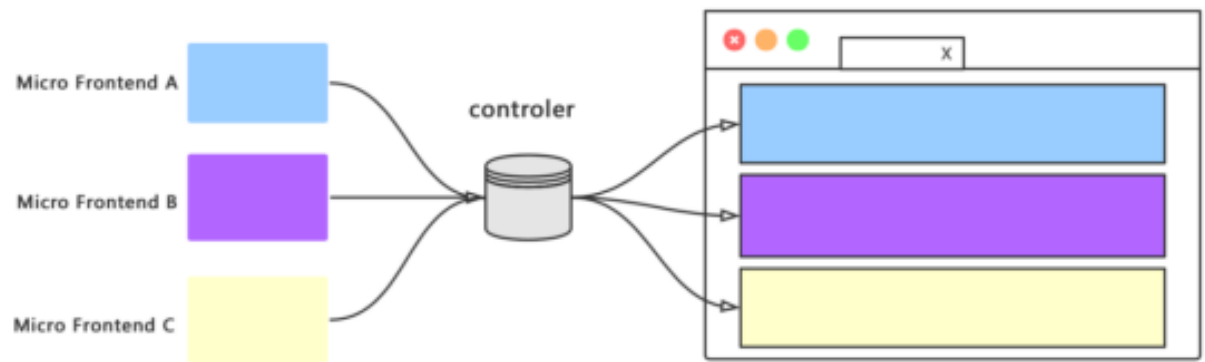


Рисунок 1.9 – Архитектура micro-frontend

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Построенные UML-модели «как есть» в подразделе «Анализ функционирования объекта исследования» аналитической части, и выявленные недостатки приводят к необходимости построения моделей «как должно быть». Задачами описания данных моделей являются нахождение мер по устранению выявленных недостатков и определения места проектируемой системы в едином информационном пространстве института.

На рисунках 2.1 и 2.2 представлены диаграммы вариантов использования для ролей «модератор» и «пользователь» главное отличие данных диаграмм от диаграмм на рисунках 1.2 и 1.3, то что на замену трем существовавшим вариантам использования появляется один вариант использования «С помощью корпоративного мессенджера», тем самым устраняется большое количество способов выполнения задач, из-за чего происходило смешение информационных потоков, что приводило к ошибкам, а также отсутствию мгновенной обратной связи.

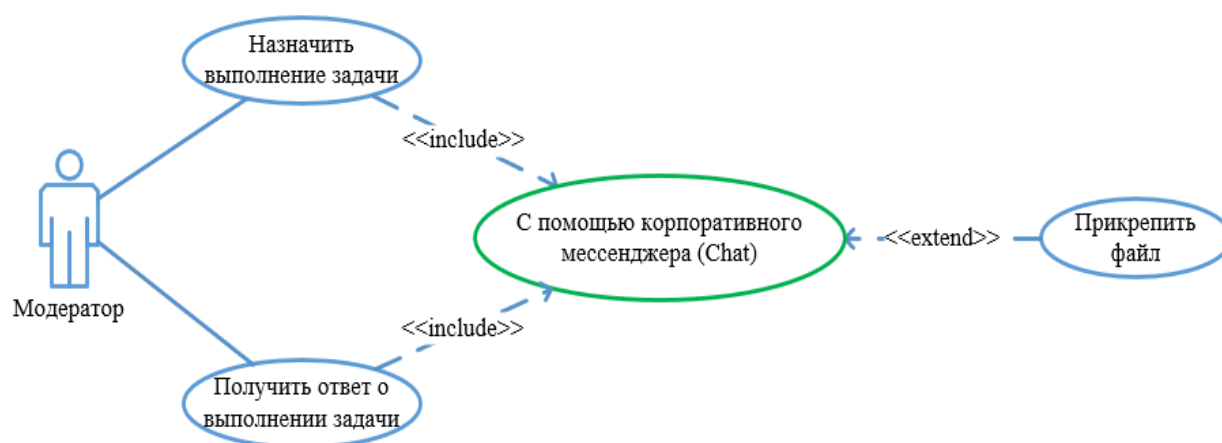


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования «как должно быть» для роли «модератор»

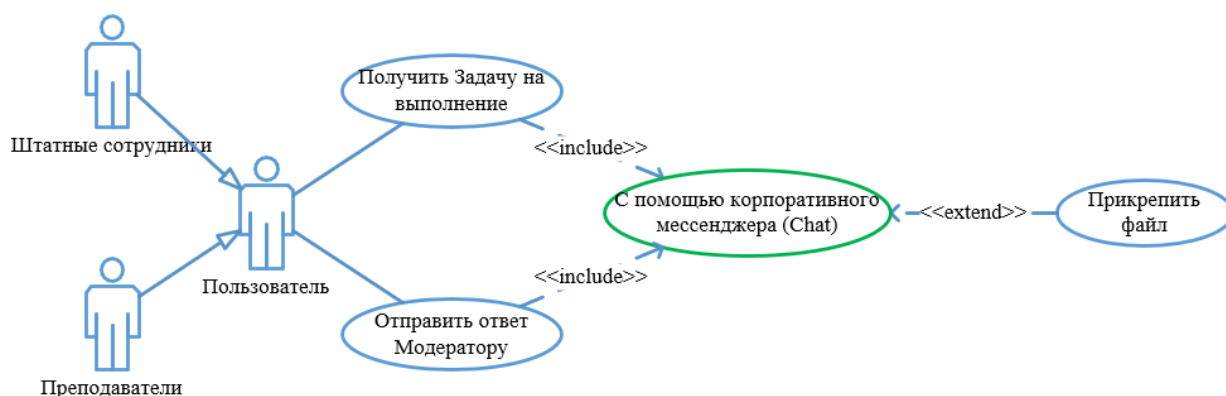


Рисунок 2.2 – Диаграмма вариантов использования «как должно быть» для роли «пользователь»

В UML-диаграмме компонентов «как есть» представлена в Приложении А, выделена проблемная область, а именно наличие сторонних сервисов связи, а также выгрузка в Excel/Word из КИС РИ АлтГУ. Также показаны действия модератора и пользователей. Анализируя данную диаграмму компонентов «как есть», в пункте «1.2 Анализ функционирования объекта исследования» можно выявить следующие недостатки:

1. Использование сторонних ресурсов ведет к увеличению вероятности утечки корпоративной информации.
2. Отсутствие системности и стандартизации при обмене сообщениями между сотрудниками, приводит к различного рода недопониманиям в рабочем процессе.
3. Разнообразие источников информации ведет к ухудшению и замедлению при обмене рабочей информацией между сотрудниками.

В UML-диаграмме компонентов «как должно быть» представлена в Приложении Б, выделен модуль корпоративного мессенджера, который внедряется в корпоративную информационную систему Рубцовского института (филиала) АлтГУ и устраняет вышеуказанные недостатки, внедрение разрабатываемого модуля позволит централизовать все существующие информационные потоки, и отказаться от использования альтернативных сервисов.

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

Порт представляет собой числовой идентификатор программы или процесса, который обслуживает сетевые соединения на заданном IP-адресе. Таким образом, при внедрении нового подприложения, в нашем случае корпоративного мессенджера, в КИС РИ АлтГУ (родительское приложение), ему автоматически присваивается определенный порядковый номер порта.

2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Вся справочная информация информационного пространства может быть представлена в виде объектов, порожденных на основе классов, имеющих в своей структуре следующие свойства: идентификатор объекта, собственно справочную информацию и ряд специфических, дополнительных свойств [2].

Методами у таких объектов могут быть добавление новой справочной информации, изменение существующей и удаление. Для обеспечения функционирования информационных систем и портала в Институте реализована структура справочников [3].

Все методы объектов реализованы с помощью программных средств организации, а также с использованием существующей системы управления содержимым сайта и корпоративной информационной системы Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Для исследуемой предметной области можно выделить следующие основные справочники:

- сотрудники;

- преподаватели;
- компоненты КИС РИ АлтГУ;
- чаты;
- задачи.

2.3 Разработка программного обеспечения

2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

Основные функции, реализуемые в модуле корпоративного мессенджера:

1. Функция оповещения о назначенных заданиях и новых сообщениях.
2. Функции отправки и получения сообщений.
3. Функции организации массовых рассылок.
4. Функции информирования по средством новостных лент об изменениях и обновлениях в корпоративной информационной системе.
5. Функции сбора отчетности о выполненных действиях и статусах выполнения задач.

2.3.2 Описание программных модулей

Информационная система в своем составе содержит ряд модулей, каждый из которых отвечает за выполнение собственных функций [8].

Основным модулем программного продукта является модуль доступа к данным. В качестве него выступает авторизация (модуль авторизации). Модуль авторизации отвечает за подключение к корпоративной информационной системе института и организацию взаимодействия компонентов пользовательского интерфейса с элементами КИС.

После успешной авторизации загружается модуль главной/начальной формы системы.

2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса

На рисунке 2.3. представлен фрагмент программного кода настройки подприложения (модуля) в главном окне.

```
107     setupApp({  
108         name: 'chat',  
109         url: 'https://chat.rb.asu.ru/',  
110         alive: true,  
111         exec: true,  
112         props,  
113         degrade,  
114         plugins,  
115         ...lifecycles  
116     })
```

Рисунок 2.3 – Настройка подприложения в главном окне

На рисунке 2.4 представлен интерфейс рабочего окна пользователя, главное окно рабочего окна пользователя состоит из пунктов: Избранное и Приложения, первое состоит из:

- «Главная»;
- «ЭБС»;
- «Отчеты»;
- «Сотрудники»;
- «Сообщения»;
- «Календарь»;
- «Настройки».

Подпункт Приложения состоит из:

- «ИС компетенции»;
- «ИС РПД/ФОС»;

– «Электронный журнал».

Данные подразделы необходимы для быстрой навигации между компонентами корпоративной информационной системы Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

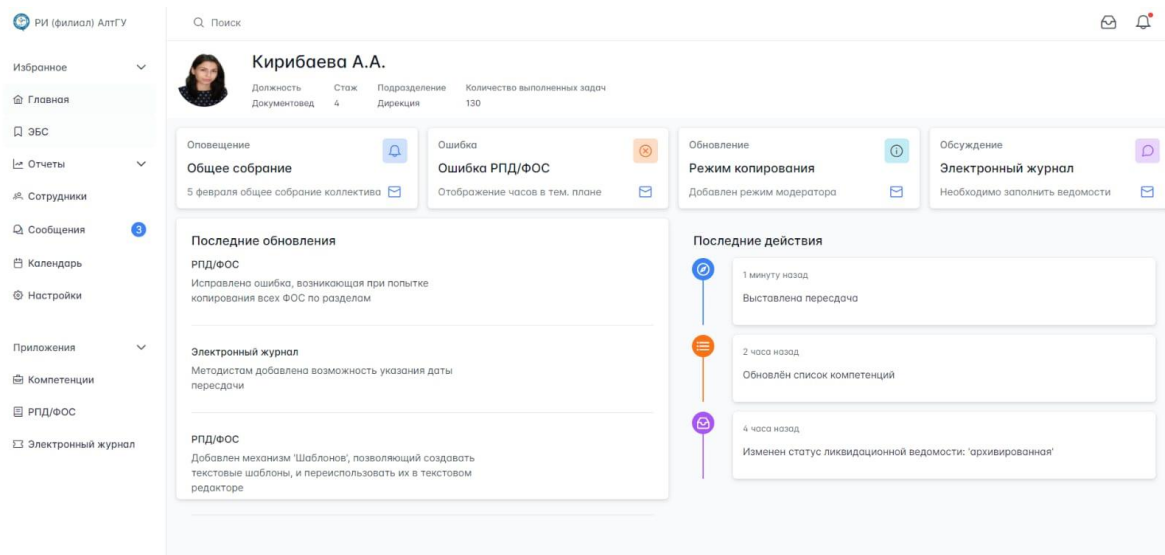


Рисунок 2.4 – Интерфейс рабочего окна пользователя

Основное окно рабочего окна пользователя состоит из:

- ленты заданий, которые ставят пользователям модераторы, для оперативного выполнения;
- ленты последних обновлений, которая оповещает пользователей об обновлениях компонентов корпоративной информационной системы Рубцовского института (филиала) АлтГУ;
- ленты последних действий, которая позволяет отслеживать действия пользователей, а также оповещает о назначенных заданиях.

На рисунке 2.5 представлен интерфейс приложения окна «Контакты», который состоит из списка всех сотрудников, которые используют мессенджер, для быстрого перехода на главную страницу и в диалоги реализованы кнопки перехода.

При переходе по фамилии контакт открывается его профиль. На рисунке 2.6 представлен интерфейс окна «Профиль» с реализованными кнопками для

начала диалога, добавления контакта в рассылку или групповой чат, а также фотографией пользователя и описанием должности.

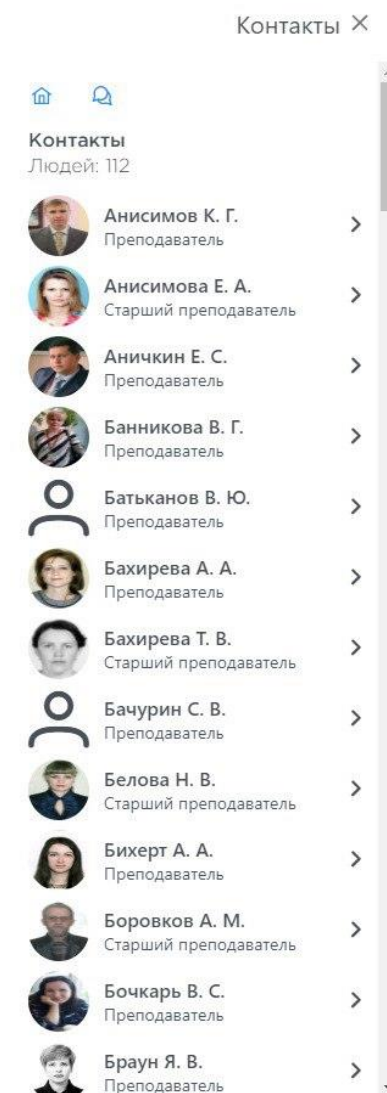


Рисунок 2.5 – Интерфейс окна мессенджера «Контакты»

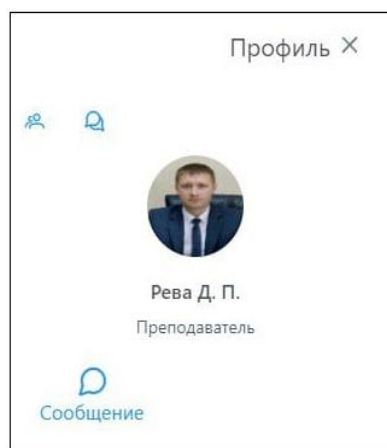


Рисунок 2.6 – Интерфейс окна «Профиль» корпоративного мессенджера

На рисунке 2.7 представлен интерфейс окна «Главная страница».

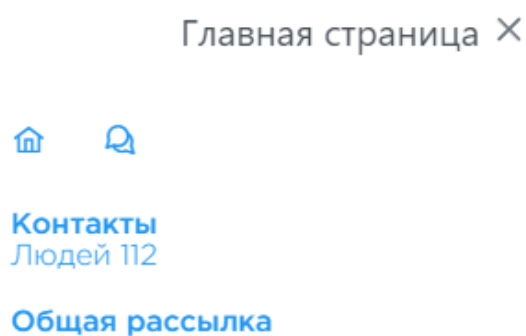


Рисунок 2.7 – Интерфейс окна «Главная страница» корпоративного мессенджера

На рисунке 2.8 представлен интерфейс экранной формы диалога (чата).

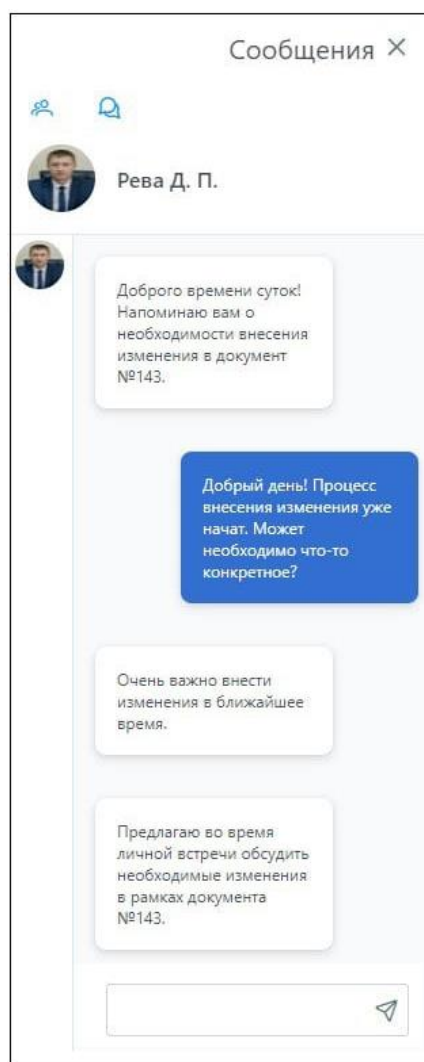


Рисунок 2.8 – Экранная форма диалога (чата) корпоративного мессенджера

На рисунке 2.9 представлено окно оповещения о каком-либо событии и ли о необходимости выполнить поставленной задание.

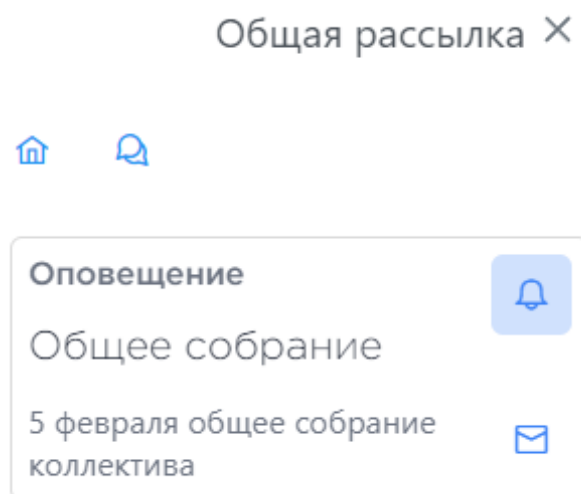


Рисунок 2.9 – Интерфейс окна оповещений корпоративного мессенджера

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Компьютерная сеть – это несколько компьютеров в пределах ограниченной территории (находящихся в одном помещении, в одном или нескольких близко расположенных зданиях) и подключенных к единым линиям связи. Сегодня большинство компьютерных сетей – это локальные компьютерные сети «Local-AreaNetwork», которые размещаются внутри одного конторского здания и основанные на компьютерной модели клиент/сервер. Сетевое соединение состоит из двух участвующих в связи компьютеров и пути между ними [9].

2.4.1 Выбор размера сети и ее структуры

В данном проекте размер сети определяется размером всей локальной сети института. Структура сети не подвергается изменениям, так как её характеристики полностью удовлетворяют предъявленным требованиям.

2.4.2 Выбор сетевого оборудования

В настоящее время, в филиале существует следующая конфигурация серверов института:

- файловый сервер RFAGU. Выполняет функции главного контроллера домена RBDOM, обеспечивающего централизацию управления ЛВС института, файлового сервера личных и общедоступных ресурсов, СПС и Консультант +. Технические характеристики: 2xP4Xeon 2,8GHz, 4x2Gb, IDE-SATA 500Gb, 1Tb, RAID5 SATA 3x1Tb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

- сервер WWW. Выполняет функции базового WEB-сервера со следующим набором сервисов: HTTP, FTP, DNS, MAIL, PROXY, APACHE, MySQL. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 3,0GHz, 4x2Gb, RAID1 SATA 2x500Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

- сервер GTW. Выполняет функции шлюза, обеспечивающего интеграцию сети института в глобальные сети Internet. Здесь установлен корпоративный межсетевой экран. Технические характеристики: Pentium-IV 2,4GHz, IDE-SATA 80Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

- сервер EDUSERVER. Выполняет функции сервера БД для используемых в учебном процессе банковских информационных систем «RS-Bank 5.1». На нем установлен web-сервер Apache с модулем PHP 4.0, обеспечивающий онлайн доступ к расписанию занятий, система управления курсами Moodle, СКУД обеспечивающая автоматическое управления входом и выходом людей в здание организации, модуль FastReport, обеспечивает формирование отчетов печати для приложений. Технические характеристики: Intel-I7 (4 core) 3,00GHz, 8Gb, IDE-SATA 500Gb, Gigabit Ethernet. Установленное ПО – MS Windows 2012 AS;

– сервер ORACLE. Выполняет функции сервера БД для хранения информации для портала и информации необходимой для учебного процесса. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 2,8GHz, 24Gb, RAID5 SATA 4x200Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

– сервер для тестирования внедряемых систем и новых разработок. Технические характеристики: Ryzen 7 5800x 8 x 3.8 ГГц, 32GB, 2Тб.

Помимо самих серверов установлены NAS хранилища для резервных копий и хранения данных. Технические характеристики: 4 шт x 3.5 или 2.5, 2900 МГц, 2 ГБ, USB 3.2 Gen 1 x2.

Так же система работает с сетевой оргтехникой поэтому сюда входят принтеры и многофункциональные сетевые устройства, установленные в организации.

2.5 Обеспечение информационной безопасности

Под информационной безопасностью подразумевается состояние защищённости информации от преднамеренного или случайного несанкционированного доступа, хищения, модификации и уничтожения информации.

Для защиты от постороннего вторжения предусматриваются определенные меры безопасности. В ИС это осуществляется программными средствами, которые выполняют следующие функции:

- идентификация субъектов и объектов;
- разграничение доступа к ресурсам и информации;
- контроль и регистрация действий.

Процедура идентификации и подтверждения подлинности предполагает проверку является ли субъект, осуществляющий доступ, или объект, к которому осуществляется доступ, тем за кого себя выдает.

После процедуры идентификации пользователь получает доступ к

системе, где защита от несанкционированного доступа реализуется на трех уровнях:

- на уровне аппаратуры;
- на уровне программного обеспечения;
- на уровне данных.

Комплексную систему в условиях производства составляют следующие меры защиты: правовые, организационные, экономические, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические [11].

Дополнительно проведем анализ определения защищенности персональных данных в разработанной информационной системе.

Данный комплексный показатель показывает выполнение требований, который нейтрализую угрозы опасности для ИС с персональными данными. Категории обрабатываемых ПД подразделяются на 4 группы (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Категории обрабатываемых персональных данных

Наименование	Характеристики
1 группа	Специальные категории ПД, к которым относятся информация о национальной и расовой принадлежности субъекта, о религиозных, философских либо политических убеждениях, информацию о здоровье и интимной жизни субъекта
2 группа	Биометрические ПД, то есть данные, характеризующие биологические или физиологические особенности субъекта, например фотография или отпечатки пальцев.
3 группа	Общедоступные ПД, то есть сведения о субъекте, полный и неограниченный доступ к которым предоставлен самим субъектом.
4 группа	Иные категории ПД, не представленные в трех предыдущих группах.

Разработанная информационная система относится к 4 группе категорий обрабатываемых персональных данных.

По количеству субъектов, которые дают обрабатывать свои ПД, разработанная ИС относится к первой категории (менее 100 000 субъектов).

По актуальности угроз ИС относится к «Угрозе 2 типа». Установив исходные данные определили уровень защищенности ПД (рисунок 2.10).

Область информационной безопасности является компетенцией отдела программного и технического обеспечения Рубцовского института (филиала) АлтГУ. Данным отделом регулярно производятся плановые профилактические работы всех программно-аппаратных систем Института.

Типы угроз/ уровень защищенности			Категории данных	Категории субъектов	Объем
1	2	3			
1УЗ	1УЗ	2УЗ	Специальные	Третьи лица	от 100 тыс.
1УЗ	2УЗ	3УЗ			до 100 тыс.
1УЗ	2УЗ	3УЗ		Персонал	любой
1УЗ	2УЗ	3УЗ	Биометрические	Третьи лица	от 100 тыс.
1УЗ	2УЗ	3УЗ			до 100 тыс.
1УЗ	2УЗ	3УЗ		Персонал	любой
1УЗ	2УЗ	3УЗ	Иные	Третьи лица	от 100 тыс.
1УЗ	3УЗ	4УЗ			до 100 тыс.
1УЗ	3УЗ	4УЗ		Персонал	любой
2УЗ	2УЗ	4УЗ	Общедоступные	Третьи лица	от 100 тыс.
2УЗ	3УЗ	4УЗ			до 100 тыс.
2УЗ	3УЗ	4УЗ		Персонал	любой

Рисунок 2.10 – Определение уровня защищенности

2.5.1 Область физической безопасности

Здание организации оснащено охранной и противопожарной сигнализацией для предупреждения аварийных ситуаций. Так же

предусмотрена система видео наблюдения, физические препятствия в помещении (замки, решетки на окнах).

Для защиты компьютеров от высокочастотных импульсных помех служат сетевые фильтры (например, марки Pilot), оберегающие технику от большинства помех и перепадов напряжения.

Компьютеры с важной информацией следует обязательно оснащать источником бесперебойного питания. Современные модели UPS не только поддерживают работу компьютера, когда пропадает питание, но и отсоединяют его от электросети, если параметры электросети выходят из допустимого диапазона [9].

2.5.2 Область безопасности персонала

При регулировании работы персонала ключевым является составление должностных инструкций. Они помогают ограничить доступ к конфиденциальной информации, которую необходимо предоставить сотрудникам.

Кроме того, должностные инструкции позволяют определить требования к кандидатам на конкретную должность. Требования могут касаться как профессиональных, так и технических и моральных качеств сотрудника.

Должностные инструкции являются неотъемлемой частью управления персоналом в любой компании. Они помогают установить четкие рамки работы сотрудников, определить их обязанности и ответственности, а также установить требования к кандидатам на конкретную должность.

Одним из главных преимуществ должностных инструкций является возможность ограничения доступа к конфиденциальной информации. Это особенно важно для компаний. Должностные инструкции также помогают определить, какие сотрудники могут получить доступ к конфиденциальной

информации, а какие должны быть ограничены в своих правах.

В целом, должностные инструкции являются важным инструментом управления персоналом, который помогает компаниям оптимизировать свою работу и обеспечить эффективную работу сотрудников [14].

2.5.3 Область безопасности оборудования

Надежность работы информационной системы должна определяться надежностью работы технических средств и надежностью работы программного обеспечения.

При функционировании ИС могут возникать следующие аварийные ситуации: программный сбой, разрушение программного обеспечения, разрушение базы данных.

В случае программного сбоя надежность определяется:

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

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

При полном или частичном разрушении базы данных ИС:

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

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

В разрабатываемой ИС используется наиболее распространенный метод установления подлинности – метод паролей. При запуске приложения перед пользователем появляется окно авторизации пользователя, где пользователь

должен ввести свой логин и пароль. Это позволяет разграничить доступ пользователей к данным.

2.5.4 Область безопасности программного обеспечения

В организации используется лицензионное антивирусное программное обеспечение, предназначенное для защиты предприятия от различных типов вирусных атак. Проверка актуальности версий баз данных данного ПО проверяется и обновляется раз в 2 дня.

2.5.5 Область безопасности обрабатываемой информации

Для защиты данных от потерь и искажений в случае возникновения непредвиденной ситуации, предусмотрена функция резервного копирования и восстановления информации. Backup снимается ежедневно, с сетевых дисков сотрудников и студентов, с баз информационных систем и т.д.[16]

2.5.6 Правовая область безопасности

Под информационной безопасностью Российской Федерации понимается «состояние защищенности ее национальных интересов в информационной сфере, определяющихся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства».

Защита информации согласно закону «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» представляет собой принятие правовых, организационных и технических мер, направленных на:

1. Обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий

в отношении такой информации.

2. Соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа.

3. Реализацию права на доступ к информации.

2.5.7 Защита персональных данных

Оператором персональных данных может выступать государственный или муниципальный орган, а также, юридическое или физическое лицо, имеющие правомочия на определение цели и содержание, а также выполнение ряда организационных и технических мероприятий, касающихся защиты персональных данных от блокирования, уничтожения, копирования и иных неправомерных действий.

При приеме на работу сотрудник предоставляет личные сведения, которые в дальнейшем используется в информационной системе. Поэтому обязательной процедурой при приеме сотрудника является подписание согласия на обработку персональных данных [10].

Документы, регламентирующие общие требования по защите информации в организации:

1. Положение о пропускном режиме.

2. Приказ о назначении ответственного за защиту информации и распределении обязанностей.

3. Инструкция о работе в сети интернет и использовании электронной почты организации.

4. Инструкция пользователя.

3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

3.1 Показатели эффективности

Эффективность ИС – качество системы чтобы выполнить поставленную цель с определенными условиями и с заданными условиями использования.

Эффективность информационной системы состоит из двух смыслов:

- эффективностью ИС в широком смысле является воздействие информационных ресурсов при принятии решений в целях достижений результата в организации;

- эффективностью ИС в узком смысле является предоставить информационные потребности с помощью информационной системы для управления организацией с минимальными затратами.

Экономическая эффективность рассчитывается и оценивается путем сопоставления результирующих показателей использования ИС с эксплуатацией данной системы после ее внедрения [4].

Эффективность системы – это сложный и интегральное свойство, зависящее от множества простых качеств, которые влияют на оптимальность функционирования ИС:

- простота и технологичность разработки и создания системы;
- действенность системы;
- удобство использования и обслуживания системы;
- экономическая целесообразность внедрения ИС;
- техническое совершенство ИС;
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, преодоление существенных различий в труде и др. [22].

При создании ИС основной задачей является – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

Свойство системы, в которой обуславливается возможность её использования, для удовлетворения определенных потребностей пользователей в соответствии с ее назначением называется качеством.

К основным свойствам качества обычно относят: безопасность, надежность и достоверность.

Безопасность – свойство, позволяющее сохранять конфиденциальность и целостность информации.

Надежность – данное свойство характерно системе, при которой заданное время продукции определяет её безотказность.

Безотказность – это свойство системы, целью которой является сохранение работоспособного состояния в течении определенного времени.

Достоверность – свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации[21].

3.2 Показатели эффективности

Показатели эффективности обычно характеризуют уровень приспособленности системы, с целью выполнения поставленных перед ней задач и являются обобщающими показателями оптимальности функционирования ИС. К кардинальным обобщающим показателям можно отнести показатели экономической эффективности системы, которые в свою очередь характеризуют целесообразность произведенных ими затрат, на создание и функционирование системы [18].

Наряду с экономической эффективностью можно говорить о прагматической, технической и другие эффективности.

Прагматические показатели эффективности должны показывать:

- количественную оценку при достижении результата системой;

- степень достижения цели, поставленной перед системой.

При помощи этих показателей следует определять полезность выполнения системой заданных процедур преобразования данных и полезность решения поставленных задач.

К показателям прагматической эффективности относят:

- безопасность информационных систем;
- достоверность преобразования информации;
- точность вычислений и преобразования информации, которое характеризуется степенью близости выходной информации к истинной информации;
- полноты формирования системой результирующей информации, характеризующие достаточность этой информации для правильного выполнения пользователем запланированных действий;
- оперативность, показывающая, насколько быстро в системе формируется выходная информация, не устарела ли она;
- своевременность, учитывающая соответствие заданного и реального момента поступления результирующей информации пользователю.

Показатели технической эффективности должны оценивать техническое совершенство информационной системы как эрготехнической системы при работе ее в различных режимах, оценивать научно-технический уровень организации и функционирования этой системы.

В качестве показателей экономической эффективности обычно выступают следующие:

- годовой экономический эффект;
- коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;
- срок окупаемости (в годах) капитальных вложений;
- трудоемкость обработки информации;
- эксплуатационная стоимость затрат;
- расчет текущих затрат пользователя;

- экономия текущих затрат при автоматизации;
- годовая экономия затрат на материалы.

Экономический эффект – это результат внедрения какого-либо мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде экономии от его осуществления. Основными источниками экономии являются:

- улучшение показателей их основной деятельности, происходящее в результате использования программного изделия;
- повышение технического уровня, качества и объёмов вычислительных работ;
- увеличение объёмов и сокращение сроков переработки информации;
- повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов, средств подготовки и передачи информации;
- уменьшение численности персонала, занятого обработкой исходных данных, переработкой и получением необходимой информации;
- снижение затрат на эксплуатационные материалы.

3.3 Расчёт экономической эффективности

3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке ИС

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
1	Разработка технического задания	2	16
2	Планирование ИС	4	32
3	Рабочее проектирование ИС	10	80
4	Отладка и тестирование ИС	4	32
5	Обобщение и оценка результатов	2	16
6	Итого	22	176

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 22 дня, или 176 человеко-часов.

3.3.2 Расчет стоимости разработки информационной системы

Рассчитывая стоимость (смета затрат) разработки ИС необходимо учесть следующее: стоимость материалов и покупных изделий, основная заработная плата, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на машинное время (затраты на электроэнергию). В таблице 3.2. приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия.

Таблица 3.2 – Затраты на материалы и покупные изделия

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Доступ в Internet	штука	1	800	800
2	Канцтовары	штука	7	30	210
3	Бумага формата А4	упаковка	1	250	250
4	Итого				1260

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет фонда заработной платы

№ п/п	Должность: техник	Кол-во рабочих дней	Кол-во проработанных дней	Размер дневной оплаты	Заработная плата, руб.
1	Основная заработная плата	22	22	1023	22500
2	Дополнительная заработная плата				2250
3	Итого фонд заработной платы				24750

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором ((3.1) – (3.2)). Размер дополнительной заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы:

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10 \div 100 = 22500 * \frac{10}{100} = 2250 \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено:

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 22500 + 2250 = 24750 \text{ руб.} \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 24750 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в Социальный фонд России (далее – ПФР), Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (далее – ФФОМС) и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний ((3.3) – (3.7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 30 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{\text{нач}} * \frac{30}{100} = 24750 * \frac{30}{100} = 7425 \text{ руб.} \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 3.4.

Отчисления в ПФР ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы и равны:

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * \frac{22}{100} = 24750 * \frac{22}{100} = 5445 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Отчисления в ФФОМС Змс равны:

$$З_{\text{мс}} = З_{\text{нач}} * \frac{5,1}{100} = 24750 * \frac{5,1}{100} = 1262,65 \text{ руб.} \quad (3.5)$$

Отчисления на социальное страхование Зсс равны:

$$З_{сс} = З_{нач} * \frac{6}{100} = 24750 * \frac{6}{100} = 1485 \text{ руб.} \quad (3.6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны:

$$З_{нс} = З_{нач} * \frac{0,2}{100} = 24750 * \frac{0,2}{100} = 49,5 \text{ руб.} \quad (3.7)$$

В таблице 3.4. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 3.4 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

№ п/п	Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)	Тарифы страховых взносов, в %	Суммы страховых взносов, руб.
1	ПФР	22,00	5445
2	ФОМС	5,10	1262,65
3	ФСС	6	1485
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	49,5
5	Итого	33,30	8242,15

Размеры страховых премий устанавливаются федеральными законами. На момент разработки проекта необходимо соблюдать действующее законодательство.

Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования (A_m), а так же затраты на электроэнергию ($З_{эл}$) ((3.8) – (3.10)):

$$A_m = \frac{O_{\phi} H_{ам}}{247 * 100} * T_m \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 35000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%.

Таким образом, $A_m = (875000 / 24700) * 7 = 24,79$ р.

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы производства и обращения. Накладные расходы Z_n фирмы составляют 20 процентов (условно) от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_n = (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) * \frac{20}{100} = 24750 * \frac{20}{100} = 4950 \text{ руб.} \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 3.1, на разработку и тестирование веб-приложения потребовалось 22 рабочих дня (Дн).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1\text{кВт/ч}}$) для организаций составляет 7 рублей 63 копеек.

Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа.

Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 0,7 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит: $P = 0,7 * 7 = 4,9$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени $Z_{\text{маш}}$, необходимого для разработки ИС составит:

$$Z_{\text{маш}} = P * D_n * C_{1\text{кВт/ч}} = 4,9 \text{ кВт/ч} * 22 * 7,63 \text{ руб./кВт/ч} = 822,5 \quad (3.10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию.

В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблице 3.5).

Таким образом, цена программного продукта определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, составляет 30 процентов (условно) от фонда заработной платы (3.11):

$$\Delta K = 40049,44 + 22500 * \frac{30}{100} = 46799,44 \quad (3.11)$$

Таблица 3.5 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Стоимость материалов и покупных изделий	1260,00
2	Основная заработная плата	22500,00
3	Дополнительная заработная плата	2250,00
4	Отчисления за социальные нужды	8242,15
5	Амортизация ЭВМ и оборудования	24,79
6	Накладные расходы	4950,00
7	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	822,5
8	Итого	40049,44

3.3.3 Оценка экономической эффективности

Для организации расчета трудоемкости обработки информации будут введены два основных показателя:

T_0 – это трудозатраты на обработку информации в базовом варианте (чел/час),

T_1 – трудозатраты на обработку информации по предлагаемому варианту (чел/час).

Для проектируемого бизнес-процесса следует рассмотреть уже оптимизированные бизнес-процесс, что даст время T_1 (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

№ п/п	Наименование операции	Базовый вариант (T ₀)		Проектный вариант (T _j)	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Вход и настройка сторонних сервисов связи	3	12,35	0	0
2	Поиск информации в хранилище данных	4	16,4	2	8,2
3	Процесс авторизации пользователя в необходимых для работы ИС	2	8,2	0,08	0,32
4	Процесс перехода между платформами	2	8,2	0	0
7	Всего	10	45,15	2,08	8,52

Показатель снижения трудовых затрат (ΔT) рассчитывается по формуле 3.12:

$$\Delta T = T_0 - T_j = 45,15 - 8,52 = 36,63 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

Индекс снижения трудовых затрат (K_T) вычисляется по формуле 3.13:

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} = \frac{36,63}{45,15} = 0,811 \quad (3.13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат вычисляется (K_T) по следующей формуле 3.14:

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} * 100\% = \frac{36,63}{45,15} * 100 \% = 81,1 \% \quad (3.14)$$

На 81,1% процентов снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым так как устраняется необходимость

использования сторонних сервисов связи в рабочем процессе, улучшается процесс поиска информации, сокращается время обработки информации и обратной связи, а также, разрабатываемый модуль корпоративный мессенджер легко интегрируется в корпоративную информационную систему Рубцовского института (филиала) АлтГУ, благодаря единому архитектурному подходу, т.е. отсутствуют временные затраты на установку и настройку программного обеспечения, для работы мессенджера необходим только web-браузер, который является встроенной системой в большинство операционных систем, что позволяет упростить работу техников Института в установке, настройке, обновлении, а также обслуживании рабочих компьютеров сотрудников Института.

Расчет затрат на заработную плату операторов $C_{з/пл}$ приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Затраты на заработную плату документоведа

Должность сотрудника	Базовая ИС			Предлагаемая ИС		
	Трудоемкость (T ₀), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.	Трудоемкость (T _j), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.
Документовед	45,15	142,7	6442,9	8,52	142,7	1215,8
C _{з/пл}			6442,9	C _{з/пл}		1215,8

Затраты на накладные расходы $C_{нр}$ рассчитываются исходя коэффициента $K_{нр} = 0,6$.

Для базовой ИС: $C_{нр} = 6442,9 * 0,6 = 3865,74$ руб./год.

Для предлагаемой ИС: $C_{нр} = 1215,8 * 0,6 = 729,48$ руб./год.

Расчет амортизационных отчислений C_a на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в организации примерно одинаковая равная в среднем 35000 рублей, в год 25%. Амортизация за год: $C_a(\text{год}) = (35000 * 25) / 247 * 100 = 35,42$ руб./год.

Амортизация за час, исходя из того, что в 2024 году 1978 рабочих часов:
 $C_a(\text{час}) = 35,42/1978 = 0,2 \text{ руб./час.}$

Для базовой ИС: $C_a = 45,15 * 0,2 = 9 \text{ руб./год.}$

Для предлагаемой ИС: $C_a = 8,52 * 0,2 = 1,7 \text{ руб./год.}$

Стоимость машинного времени $C_{\text{мв}}$ рассчитаем исходя из потребления электроэнергии и количество рабочих дней в году – 247 (D_n).

В среднем с учетом перерывов документовед работает за компьютером 7 часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1\text{квт/ч}}$) для организаций составляет 7 рублей 63 копеек.

Складываем мощность энергопотребителей для документоведа из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 0,7 кВт. Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит: $P_1 = 0,7 * 7 = 4,9 \text{ кВт/ч}$, $P_2 = 0,7 * 6 = 4,2 \text{ кВт/ч}$.

Таким образом, стоимость машинного времени рассчитываем по формуле (3.15):

$$C_{\text{мв}} = P * D_n * C_{1\text{квт/ч}} \quad (3.15)$$

Для базовой ИС: $C_{\text{мв}} = 4,9 * 247 * 7,63 = 9234,58 \text{ руб./год.}$

Для предлагаемой ИС: $C_{\text{мв}} = 4,2 * 247 * 7,63 = 7915,3 \text{ руб./год.}$

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 3.8.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому (C_0) и предлагаемому варианту (C_1) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год (ΔC) по формуле (3.16):

$$\Delta C = C_0 - C_1 \quad (3.16)$$

Таблица 3.8 – Показатель стоимостных затрат

Показатель	Базовая ИС (C_0)	Предлагаемая ИС (C_1)
$C_{з/пл}$ – затраты на заработную плату документоведа	6442,9	1215,8
$C_{нр}$ – затраты на накладные расходы	3865,74	729,48
C_a – величина амортизационных отчислений на используемую технику	9	1,7
$C_{мв}$ – стоимость машинного времени	9234,58	7915,3
ВСЕГО	19552,22	9862,28

Таким образом, ΔC получается: $\Delta C = 19552,22 - 9862,28 = 9689,94$ руб.

Рассчитываются также относительный показатель – коэффициент снижения стоимостных затрат за год по формуле (3.17).

$$K_c = \Delta C / C_0 = \frac{9689,94}{19552,22} = 0,49 \quad (3.17)$$

Таким образом, на 49% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (3.18):

$$T_{ок} = \Delta K / \Delta C = 19552,22 / 9689,94 = 2,01 \text{ года} \quad (3.18)$$

В таблице 3.9 приведены основные экономические показатели проекта

Таблица 3.9 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых затрат	0,81
Коэффициент снижения стоимостных затрат	0,49
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	9689,94
Срок окупаемости проекта	2 года

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы является разработка модуля обмена сообщениями для корпоративной информационной системы (на примере КИС Рубцовского института (филиала) АлтГУ)

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- рассмотрено и проанализировано существующее состояние предметной области, характеристики объекта и системы управления, характеристики используемых информационных систем;
- выявлены недостатки функционирования объекта и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков;
- выполнен обзор существующих программных продуктов;
- описан состав и структуру разрабатываемой системы, связей между функциональными подсистемами;
- оценена эффективность внедрения модуля корпоративного мессенджера.

Внедрение разрабатываемого модуля обмена сообщениями для корпоративной информационной системы (на примере КИС Рубцовского института (филиала) АлтГУ) позволит достичь следующих положительных сторон:

- отказаться от использования сторонних ресурсов, при обработке корпоративной информации, что влечет за собой улучшение информационной безопасности;
- систематизировать и стандартизировать процесс обмена сообщениями между сотрудниками института;
- создать единую систему оповещения и информирования сотрудников.

Практическая эффективность проекта подтверждена расчётом ряда экономических показателей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Vue.js / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.vuejs.org/> – Загл. с экрана.

2. Астапчук, В.А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов/ В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – 2-е изд., испр. и доп.– Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 113с. – (Высшее образование). – ISBN N978-5-534-08546-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/514213> – Загл. с экрана.

3. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для вузов/ В. Н. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 432с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05621-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/511112> – Загл. с экрана.

4. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML: учебное пособие для вузов/ Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 125 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14903-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/520341> – Загл. с экрана.

5. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов/ И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 248с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18130-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/534336> – Загл. с экрана.

6. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – 2-е

изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 423 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17841-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/533823> – Загл. с экрана.

7. Завьялов, А. В. Диаграммы UML для анализа и проектирования информационных систем: учебно-методическое пособие / А. В. Завьялов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2021. – 65 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218630> – Загл. с экрана.

8. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов/ Е. П. Зараменских. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 497 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14023-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/511960> – Загл. с экрана.

9. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов/ А. В. Зенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 107с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16388-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/530927> – Загл. с экрана.

10. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов/ С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2023.– 151с.– (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16941-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/532054> – Загл. с экрана.

11. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебное пособие для вузов/ О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва: Издательство Юрайт, 2023.– 342 с.– (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05142-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/515435> – Загл. с экрана.

12. Кириченко, А. В. JavaScript для FrontEnd-разработчиков. Написание. Тестирование. Развертывание / А. В. Кириченко. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2020. – 320 с. – ISBN 978-5-94387-789-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175389> – Загл. с экрана.

13. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 289с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04653-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/511904> – Загл. с экрана.

14. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов/ О. Ю. Нетесова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 178с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15926-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/510292> – Загл. с экрана.

15. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений: учебное пособие для вузов/ Н. Р. Полуэктова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 204 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18645-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/545238> – Загл. с экрана.

16. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов/ Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 293с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15923-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/510287> – Загл. с экрана.

17. Рубцовский институт (филиал) АлтГУ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://rb.asu.ru/> – Загл. с экрана.

18. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений: учебное пособие

для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростовцев; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 90 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9975-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/514303> – Загл. с экрана.

19. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебное пособие для вузов/ А. Ф. Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16300-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/530767> – Загл. с экрана.

20. Хантер, I. Т. Многопоточный JavaScript / I. Т. Хантер, Б. Инглиш; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-93700-129-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/241205> – Загл. с экрана.

21. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебное пособие для вузов/ С. А. Чернышев. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 176с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14383-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/520097> – Загл. с экрана.

22. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов/ Е. А. Черткова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 146 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18197-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/534516> – Загл. с экрана.

23. Янцев, В. В. JavaScript и PHP. Content management system / В. В. Янцев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 192 с. – ISBN 978-5-507-48326-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/346460> – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

UML-диаграмма компонентов «как есть»

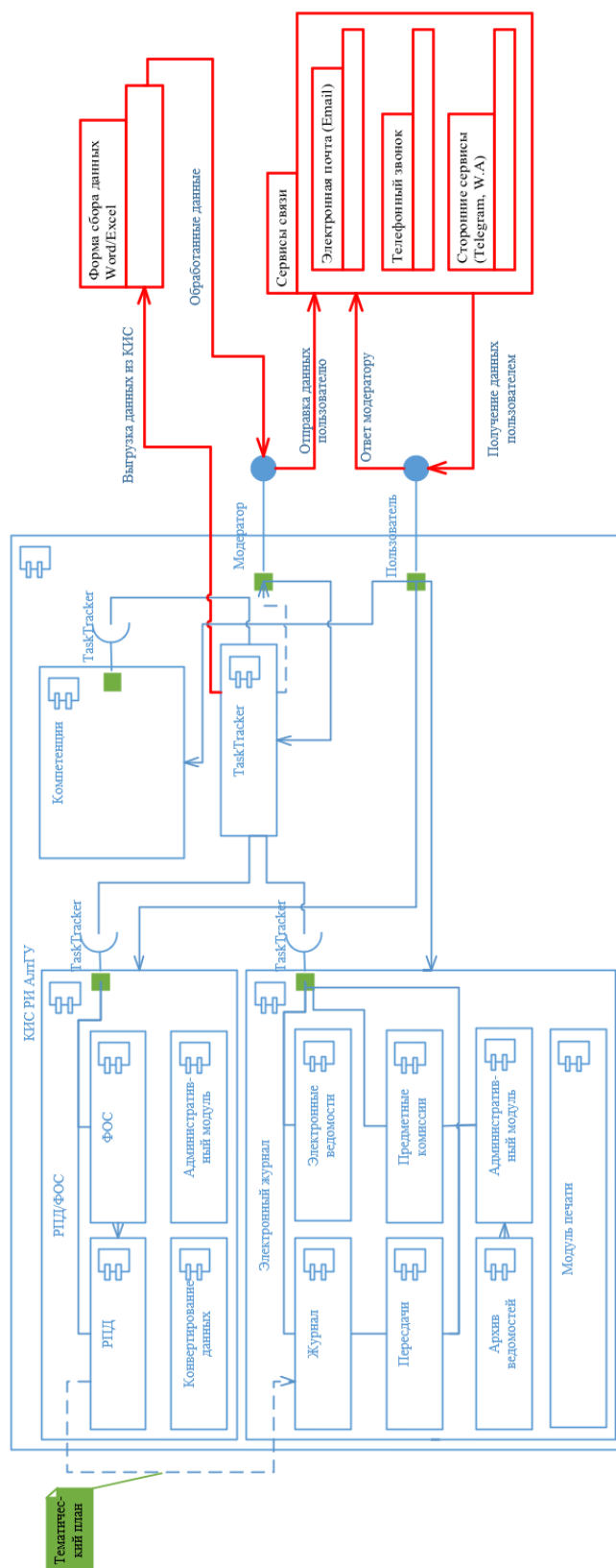


Рисунок А1 – UML-диаграмма компонентов «как есть»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

UML-диаграмма компонентов «как должно быть»

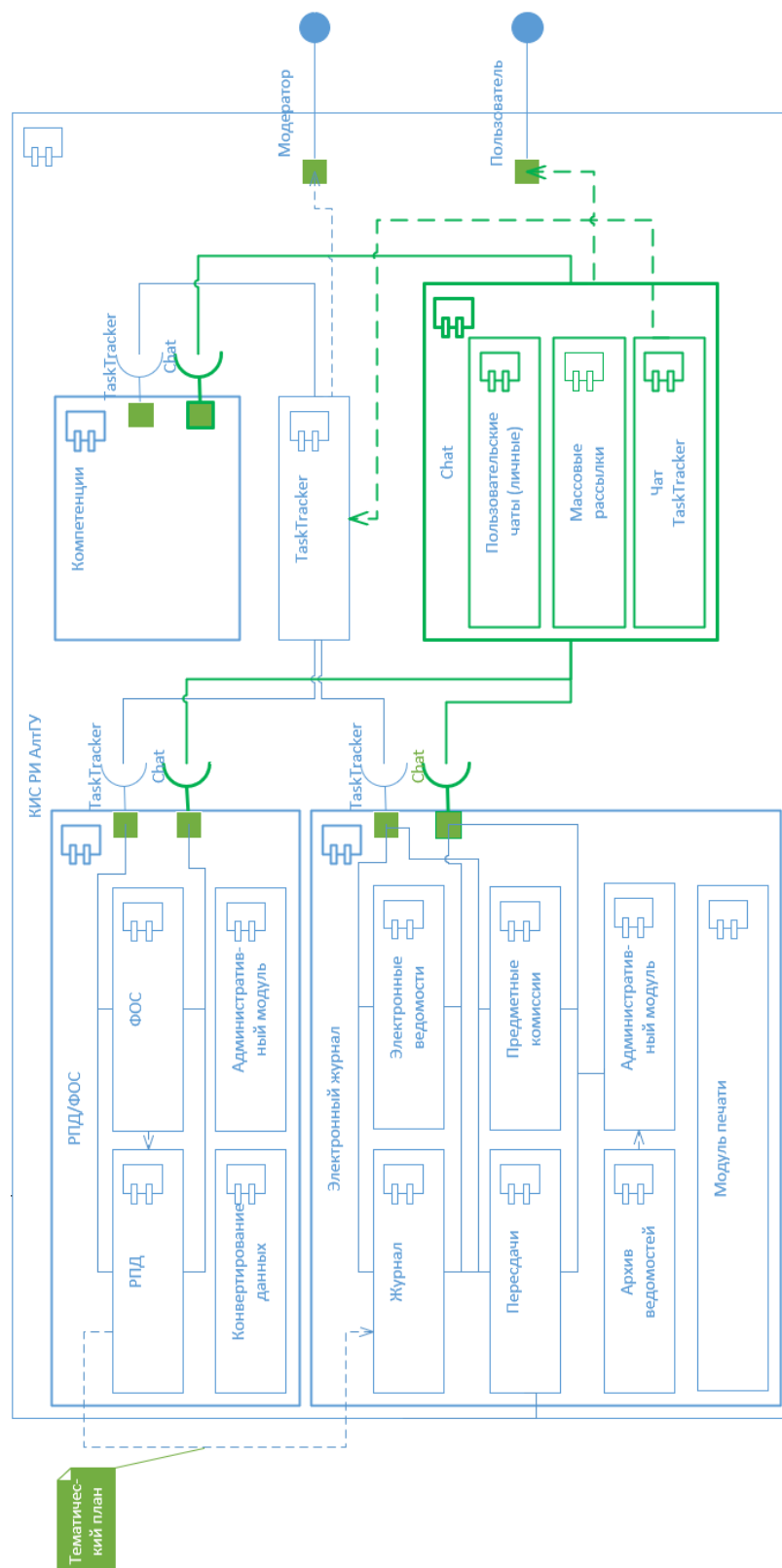


Рисунок Б.1 – UML-диаграмма компонентов «как должно быть»

Выпускная квалификационная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

«___» _____ 2024 г.

(подпись)

(Ф.И.О.)