Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
институт

Прикладная информатика, математика и естественнонаучные дисциплины
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. Н. Скуратенко
подпись инициалы, фамилия
« ____» _____2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03 – Прикладная информатика
код – наименование направления

Разработка распределенной информационной системы учета основных и расходных средств ГАУ РХ «Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия»
тема

Руководитель _____ старший преподаватель В. И. Кокова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ К. С. Пугайкин
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Разработка распределенной информационной системы учета основных и расходных средств ГАУ РХ «Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия»

Консультанты по разделам:

Аналитический наименование раздела	___ подпись, дата	А.В. Ивашина инициалы, фамилия
Аналитический наименование раздела	_____ подпись, дата	М. В. Луконин инициалы, фамилия
Проектный наименование раздела	____ подпись, дата	А.В. Ивашина инициалы, фамилия
Экономический наименование раздела	_____ подпись, дата	Е. Н. Скуратенко инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_ подпись, дата	В. И. Кокова инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
институт

Прикладная информатика, математика и естественнонаучные дисциплины
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. Н. Скуратенко
подпись инициалы, фамилия
« ____» _____2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы_____
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Пугайкину Кириллу Сергеевичу
фамилия, имя, отчество

Группа 53-1 (ХБ 13-04) Направление (специальность) 09.03.03
номер код

Прикладная информатика
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Разработка распределенной информационной системы учета основных и расходных средств ГАУ РХ «Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия»

Утверждена приказом по институту № 156 от 28.02.2017 г.

Руководитель ВКР В.И. Кокова, ст. преподаватель, ХТИ – филиал СФУ
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР заказ ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

Перечень разделов ВКР 1)Теоретико-методологическая характеристика первичной информации.
2) Реализация разработки серверного приложения.
3) Экономическое обоснование выпускной квалификационной работы

Перечень графического материала -

Руководитель ВКР _____ В.И. Кокова
подпись инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению К.С. Пугайкин
подпись, инициалы и фамилия студента

« 28 » февраля 2017 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка распределенной информационной системы для ведения учета основных и расходных средств ГАУ РХ «Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия»» содержит 66 страниц текстового документа, 5 таблиц, 15 изображений, 8 использованных источников и 1 приложение.

ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА, РАСХОДНЫЕ СРЕДСТВА, ОТДЕЛ ИНФОРМАТИЗАЦИИ, VSDESK,1С, КЛИЕНТСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ.

В настоящее время процедура ведения учета основных и расходных средств в отделе информатизации ГАУ «ЦИНТ РХ» является не достаточно эффективной. В результате чего выявлена цель работы: сокращение времени и количества выполняемых действий при ведении учета основных и расходных средств для улучшения качества учета посредством разработки (РАИС).

Для достижения цели необходимо выполнить задачи:

— Проанализировать деятельность отдела Информатизации ГАУ РХ «ЦИНТ РХ».

— Построить модель информационных потоков данных отдела Информатизации.

— Выбрать среду разработки РАИС.

— Разработать РАИС для учета основных и расходных средств ГАУ «ЦИНТ РХ».

— Выполнить экономическое обоснование проекта.

В результате была разработана распределенная автоматизированная информационная система, которая автоматизирует ведение учета основных и расходных средств ГАУ «ЦИНТ РХ».

ABSTRACT

Graduation thesis on the theme of «Distributed information systemdevelopment for accounting of main and expendable assets ofSAI RK«Center of Informatization and New Technologies of the Republic of Khakassia» contains 66 pages, 5 tables, 15 images, the list of 8 references and 1applications.

MAIN MEANS, EXPENDABLE MEANS, DEPARTMENT OF INFORMATION, VSDESK, 1C, CLIENT PART, SERVER PART.

At present, the procedure for accounting of fixed and expendable assets in Department of Informatization SAI RK "CINT RK" is not effective enough.As a result was identified the purpose of the work: reduction of time and quantity of executable actions at accounting of main and expendable assets for improvement of quality of theaccounting by development of distributed automated information system (DAIS).

To achieve the purpose mustto perform a task:

— To analyses the activity of the Department of Informatization SAI RK «CINT RK».

— To build a modelof information flow dataof the Department of Informatization.

— To choose a development environment of DAIS.

— To develop DAIS for accounting of main and expendable assets of SAI RK «CINT RK».

— To execute economic justification.

As a result,distributed automated information system was developed that automates for accounting of main and expendable assetsSAI RK «CINT RK».

Supervisor in English E.A. Nikitina

подпись, дата инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 9
1 Теоретико-методологическая характеристика первичной информации 11
1.1 Постановка цели и задач проектирования 11
1.2 Анализ, сравнение и выбор технологии обмена данными с платформой 1С 11
1.3Анализ, сравнение и выбор технологии обмена данными с информационной системой VSDesk 14
1.4 Анализ, сравнение и выбор СУБД для хранения данных для авторизации пользователей разрабатываемой РАИС 16
2 Реализация разработки серверного приложения 17
2.1 Функциональная структура серверного приложения 17
2.2 Информационное обеспечение серверного приложения 24
2.3 Математическое и алгоритмическое обеспечения серверного приложения 24
2.4 Программное обеспечение серверного приложения 36
2.5 Обеспечение информационной безопасности серверного приложения 45
2.6 Установка разработанного серверного приложения 47
2.7 Выводы по разделу «Реализация разработки серверного приложения» 48
3 Экономическое обоснование выпускной квалификационной работы 49
3.1 Состав работ по разработке РАИС 49
3.2 Калькуляция затрат на оплату труда часа работы сотрудника 50
3.3 Расчет накладных и общехозяйственных расходов в пересчете на час работы сотрудника производственного подразделения 53

3.4 Калькуляция стоимости часа разработки 53
3.5 Расчет длительности разработки программного продукта..... 54
3.6 Калькуляция затрат на обучение персонала 57
3.7 Расчет экономического эффекта ИС..... 58
3.8 Выводы по разделу «Экономическое обоснование выпускной квалификационной работы» 58
Заключение 60
Глоссарий 62
Список сокращений 63
Список использованных источников 64
Приложение А 65

ВВЕДЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе объектом исследования является отдел информатизации ГАУ РХ «ЦИНТ РХ».

В настоящее время процедура ведения учета основных и расходных средств в отделе информатизации ГАУ «ЦИНТ РХ» является не достаточно эффективной, так как одна и та же информация по основным и расходным средствам фиксируется в двух системах: сначала в систему VSDesk, затем в систему 1С. Помимо излишних временных затрат, данная процедура может привести к противоречивости данных, а это в свою очередь приводит к дополнительным временным затратам на устранение данной противоречивости. Поэтому данный процесс необходимо автоматизировать.

В результате чего выявлена цель выпускной квалификационной работы: сокращение времени и количества выполняемых действий при ведении учета основных и расходных средств для улучшения качества учета основных и расходных средств посредством разработки РАИС.

Для достижения цели необходимо выполнить задачи:

– Проанализировать деятельность отдела информатизации ГАУ РХ «ЦИНТ РХ».

– Построить модель информационных потоков данных отдела информатизации.

– Выбрать среду разработки РАИС.

– Разработать распределенную автоматизированную информационную систему учета основных и расходных средств ГАУ «ЦИНТ РХ».

– Выполнить экономическое обоснование разрабатываемого прикладного решения.

Исходя из объемов поставленных задач и временных ограничений, было принято решение организовать разработку РАИС посредством студенческого коллектива в составе двух человек: Пугайкиным Кириллом

Сергеевичем и Жолоб Аленой Владимировной. Соответственно этапы разработки были поделены следующим образом:

– Обзор и выбор средств для разработки РАИС – Жолоб А.В.

– Обзор и выбор технологий для разработки серверного приложения – Пугайкин К.С.

– Разработка серверного приложения (организация бизнес-логики, создание интерфейса, обеспечение работоспособности функций сбора, хранения и анализа данных, необходимых для обеспечения задач серверного приложения) – Пугайкин К.С.

Разработка клиентского приложения (создание интерфейса, полностью реализующего все предоставляемые серверным приложением возможности взаимодействия с данными, необходимыми для учета, организация резервного копирования данных) – Жолоб А.В.

Обзор и выбор технологий по реализации взаимодействия клиентского и серверного приложения – Жолоб А.В.

Реализация API разрабатываемой РАИС – Жолоб А.В.

Экономическое обоснование разработки РАИС – Пугайкин К.С.

В данной работе рассматривается реализация серверного приложения разрабатываемой РАИС.

Перечень задач, которые необходимо выполнить для разработки серверного приложения разрабатываемой РАИС:

– Интеграция в существующую ИС объекта информатизации и обеспечения взаимодействия внутри нее с АИС посредством которых реализован учет основных и расходных средств.

– Реализация обеспечения приватного доступа к данным по учету основных и расходных средств в рамках существующей ИС объекта автоматизации.

– Организация администрирования разрабатываемой РАИС.

1 Теоретико-методологическая характеристика первичной информации

1.1 Постановка цели и задач проектирования

Целью выпускной квалификационной работы является сокращение времени и количества выполняемых действий при ведении учета основных и расходных средств для улучшения качества учета основных и расходных средств посредством разработки РАИС.

Для достижения поставленной цели должны быть выполнены следующие задачи:

– Проанализировать деятельность отдела информатизации ГАУ РХ «ЦИНТ РХ».

– Построить модель информационных потоков данных отдела информатизации.

– Разработать РАИС учета основных и расходных средств ГАУ «ЦИНТ РХ»;

– Выполнить экономическое обоснование выпускной квалификационной работы.

Для разработки РАИС необходимо выполнить следующие задачи:

– Разработать серверную часть приложения.

– Разработать клиентскую часть приложения.

Данная система включает в себя все необходимые функции, позволяющие сократить время, затрачиваемое на ведение учета основных и расходных средств.

1.2 Анализ, сравнение и выбор технологии обмена данными с платформой 1С

Система 1С:Предприятие 8 является открытой системой. Она предоставляет возможность для интеграции практически с любыми

внешними программами и оборудованием на основе общепризнанных открытых стандартов и протоколов передачи данных.

Система 1С:Предприятие насчитывает порядка 19 технологий взаимодействия. Условно их можно разделить на два вида, технологии, требующие размещения платформы 1С на web-сервер и не требующие размещения платформы 1С, к первому виду относятся 3 технологии, а именно http-сервис, web-сервис, технология reset, согласно требованиям, к проекту выдвинутыми ГАУ РХ «ЦИНТ» расположение платформы 1С на web-сервер на текущий момент времени неприемлемо, поэтому эти технологии не подходят. Технологии, не требующие размещения на web-сервис так же можно поделить на 4 группы:

1) Взаимодействие с файлами;
2) Взаимодействие с базами данных;
3) Взаимодействие с приложениями;
4) Заведомо неподходящие технологии.

К четвертой группе относятся однонаправленные технологии, подразумевающие только ввод либо только вывод информации. Первая группа так же не подходит, так как использование файлов в качестве буфера для информации потенциально несет угрозы нарушения конфиденциальности информации. Таким образом, подходящими группами технологий являются вторая и третья. Однако третья группа технологий является, заведомо более продуктивна, так как не предполагает ввод иных сущностей кроме приложения, координирующего информационные потоки.

К третьей группе относятся следующие технологии:

1) Взаимодействие по протоколам http(s) и ftp(s);
2) Automation-сервер;
3) Внешнее соединение.

Взаимодействие по протоколам http(s) и ftp(s) подразумевает передачу данных по каналу связи, в то время как остальные две технологии, основанные на стандарте COM. То есть они подразумевают передачу команд

конфигурации 1С в рамках работы одного ЭВМ. Второй подход является более защищенным от утечки данных, поэтому технология взаимодействия по протоколам http(s) и ftp(s) так же не подходит.

Технологии Automation-сервер и Внешнее соединение основаны на стандарте COM.

COM (или ComponentObjectModule) – это стандарт программирования, разработанный компанией Microsoft.

Описывает правила создания программных компонентов, при использовании которых нет необходимости учитывать, в какой среде программирования создавался тот или иной модуль.

Описывает архитектуру предоставления программных сервисов, скрывая реализацию этих сервисов. Это позволяет создавать более сложные программные комплексы за существенно более короткие сроки.

Определяет единый стандартный способ, при помощи которого одначасть ПО может воспользоваться "услугами" другой части ПО при условии, что эти части соответствуют принятым соглашениям, которые описывает COM [1].

Основное назначение Automation-сервера 1С:Предприятие 8 – управление приложением системы 1С:Предприятие 8 из других приложений и выполнение действий аналогичных интерактивным действиям.

Automation-сервер 1С:Предприятие 8 предоставляет доступ ко всем свойствам и методам своего глобального контекста, имеет дополнительные свойства и методы для выполнения действий, специфичных для работы в режиме Automation.

В общем и целом работа через внешнее соединение подобно работе в режиме Automation-сервера. Основные отличия заключаются в следующем:

1) В случае Automation-сервера запускается полноценное приложение 1С:Предприятие 8, а в случае внешнего соединения запускается относительно небольшой внутрипроцессный COM-сервер.

2) При работе через внешнее соединение недоступны функциональные возможности так или иначе связанные с организацией пользовательского интерфейса;

3) При работе внешнего соединения не используется модуль приложения. Его роль при работе с внешним соединением играет модуль внешнего соединения.

При использовании внешнего соединения имеются следующие преимущества по сравнению с использованием Automation-сервера:

1) более быстрая установка соединения, так как не требуется создания отдельного процесса операционной системы, а все действия производятся в рамках вызывающего процесса;

2) более быстрое обращение к свойствам и методам объектов 1С:Предприятия 8, так как для организации обращения не требуется организации межпроцессной коммуникации;

3) меньший расход ресурсов операционной системы[2].

Задачи, реализуемые в разрабатываемой РАИС, в полной мере охватывают технология внешнего соединения, поэтому для разработки выбрана именно эта технология.

1.3Анализ, сравнение и выбор технологии обмена данными с информационной системой VSDesk

VsDesk, взаимодействие с которым необходимо реализовать в рамках работы разрабатываемой ИС, использует MySQLсервер версии 5.3.38.

У каждого сервера БД есть протокол связи между клиентом и сервером. Этот протокол у разных серверов разный (т.е. драйверов, способных работать более чем с 1-м сервером, не существует). Чаще всего клиенту предоставляется для связи не «протокол», а готовая библиотека (API). Для взаимодействия с библиотекой используется технология предоставления интерфейса обмена данными.

Наиболее распространёнными технологиями обмена данными с MySQL сервером являются технологии BDE, dbExpress и ADO.

Технология BDE разработанная компанией Embarcadero с 2002 не развивается хоть по-прежнему может использоваться в других проектах, не может быть использована для взаимодействия с сервером MySQLверсии 5.3.38.

Технология dbExpressявляется одной из новейших разработок компании Embarcadero и является одной из самых быстрых технологий взаимосвязи с БД, однако эта технология основана на методике работы с курсорами в одностороннем потоке, за счет чего данные предоставляются быстрее, однако возникают большие проблемы с организацией редактирования данных, поэтому данная технология так же не подходит в качестве проектного решения для разрабатываемой ИС.

Технология ADOявляется универсальным решением разработанным компанией Microsoftданный инструмент очень гибок и несмотря на то что по скорости обработки данных он уступает dbExpress за счет того, что для взаимосвязи с БД используется ADOкомпоненты как связующее звено между драйвером и приложением, данная технология предоставляет удобный интерфейс для редактирования данных и идеально подходит для разработки ИС, так как подразумевается относительно небольшое количество клиентов, взаимодействующих с БД одновременно.

Технология ADO является универсальным решением разработанным компанией Microsoft данный инструмент очень гибок и несмотря на то что по скорости обработки данных он уступает dbExpress за счет того, что для взаимосвязи с БД используется ADO компоненты как связующее звено между драйвером и приложением, данная технология предоставляет удобный интерфейс для редактирования данных и идеально подходит для разработки ИС, так как подразумевается относительно небольшое количество клиентов, взаимодействующих с БД одновременно.

Однако при взаимодействии с системой VSDesk по средствам организации взаимодействия с БД системы напрямую, многократно возрастает риск некорректного заполнения БД системы VSDesk в следствии чего возникает риски частичного или полного отказа системы VSDesk.

В системе VSDesk начиная с версии 4.0, организована возможность взаимодействия с системой по средствам технологии REST API.

REST API – технология взаимодействия с вэб-сервисами по организации http-запросов, вэб-сервис получая эти запросы, реагирует на них в соответствии с тем как это организовано при взаимодействии сервиса и обычного пользователя, то есть обрабатывает данные и заполняет БД, так же если бы с сервисом взаимодействовал обычный пользователь. Благодаря такому подходу риск отказа системы VSDesk сводится к минимуму, поэтому при разработке РАИС выбрано взаимодействие посредством технологии REST API.

1.4 Анализ, сравнение и выбор СУБД для хранения данных для авторизации пользователей разрабатываемой РАИС

Для хранения аутентификационных данных пользователей разрабатываемой ИС более подходящим решением является десктопная БД. Наиболее распространёнными десктопными СУБД на платформе windowsявляются СУБД, входящие в комплекс программ Microsoft office, наиболее защищенными из них являются версии, начиная с 2007. В рамках проектирования разрабатываемой ИС будет использоваться СУБД Microsoft Acces 2007.

2 Реализация разработки серверного приложения

2.1 Функциональная структура серверного приложения

Функциональная архитектура (совокупность функциональных подсистем, комплексов задач и процедур) – архитектура автоматизируемых бизнес-процессов – определяет состав функциональных подсистем и комплексов задач (в виде набора операций, функций, задач обработки информации), обеспечивающих реализацию бизнес-процессов.

Серверное приложение состоит из следующих функциональных подсистем:

– Подсистема организации взаимодействия с клиентским приложением.

– Подсистема организации взаимодействия с АИС VSDesk.

– Подсистема организации взаимодействия с АИС 1С.

– Подсистема организации взаимодействия с БД серверного приложения.

Функциональная подсистема организации взаимодействия с клиентским приложением решает следующий комплекс задач:

– Организация канала связи с клиентским приложением.

– Организация получения запросов от клиентского приложения в рамках разработанного API РАИС.

– Обработка запроса клиентского приложения.

– Генерация ответных сообщений серверного приложения на запросы клиентских приложений.

Функциональная подсистема организации взаимодействия с АИС VSDesk решает следующий комплекс задач:

– Организация канала связи с клиентским приложением.

– Организация отправки запросов от серверного приложения в систему VSDesk в рамках RESTAPIVSDesk.

– Получение ответных сообщений на запросы, отправленные в систему VSDesk в рамках RESTAPIVSDesk.

– Обработка ответных сообщений на запросы, отправленные в систему VSDesk в рамках RESTAPIVSDesk.

Функциональная подсистема организации взаимодействия с АИС 1С решает следующий комплекс задач:

– Создание COM-соединения с платформой 1С.

– Создание COM-соединения с конфигурацией 1С отвечающей за ведение бухгалтерского учета деятельности ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».

– Генерация в рамках COM-соединения документов и справочников необходимых для ведения бухгалтерского учета деятельности ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».

– Организация получения реквизитов имеющихся документов и справочников необходимых для ведения бухгалтерского учета деятельности ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».

Функциональная подсистема организации взаимодействия с БД серверного приложения решает следующий комплекс задач:

– Подключение к БД серверного приложения.

– Отправка SQL-запросов на получение информации хранящейся в БД серверного приложения.

– Организация добавления новых записей в таблицы БД серверного приложения.

– Организация редактирования записей в таблицы БД серверного приложения.

– Организация удаления записей в таблицы БД серверного приложения.

Все описанные выше функциональные подсистемы серверного приложения объединены в рамках выполнения следующих бизнес-процессов:

– Организация аутентификации и авторизации пользователей РАИС.

– Организация ведения журнала событий РАИС.

– Организация ведения учета основных средств.

– Организация ведения учета расходных средств.

В рамках бизнес-процесса аутентификации и авторизации пользователей РАИС выполняется следующий комплекс задач:

– Получение запроса от клиентского приложения на аутентификацию пользователя РАИС.

– Отправка SQL-запроса в БД приложения для получения информации о перечне учетных записей пользователей чьи аутентификационные данные совпадают с теми, что были отправлены в запросе на аутентификацию и авторизацию пользователя.

– Обработка полученных данных от БД серверного приложения.

– Отправка SQL-запроса на получение перечня санкционированных действий пользователя.

– Обработка полученных данных от БД серверного приложения.

– Генерация ответного сообщения серверного приложения.

– Отправка ответного сообщения клиентскому приложению.

В рамках бизнес-процесса, ведения журнала событий РАИС выполняется следующий комплекс задач:

– Добавление записей в журнал событий, организованный в виде таблицы БД серверного приложения при запуске серверного приложения.

– Добавление записей в журнал событий, организованный в виде таблицы БД серверного приложения при подключении к АИС VSDesk.

– Добавление записей в журнал событий, организованный в виде таблицы БД серверного приложения при подключении к АИС 1С.

– Добавление записей в журнал событий, организованный в виде таблицы БД серверного приложения при получении запросов серверным приложением от клиентского приложения.

– Добавление записей в журнал событий, организованный в виде таблицы БД серверного приложения при выполнении запросов серверным приложением от клиентского приложения.

– Добавление записей в журнал событий, организованный в виде таблицы БД серверного приложения при отправке ответных сообщений клиентским приложениям.

– Отправка SQL-запросов в БД приложения для получения записей таблицы журнала событий.

В рамках бизнес-процесса ведения учета основных средств выполняется следующий комплекс задач:

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение перечня и реквизитов, имеющихся АРМ.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение реквизитов, имеющегося АРМ.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на редактирование реквизитов, имеющегося АРМ.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на добавление АРМ.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на удаление АРМ.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся АРМ.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющегося АРМ.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на редактирование реквизитов, имеющегося АРМ.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на добавление нового АРМ.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на удаление АРМ.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение перечня и реквизитов, имеющихся основных средств.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение реквизитов, имеющегося основного средства.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на изменение реквизитов, имеющегося основного средства.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на добавление основного средства.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на удаление основного средства.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся активов.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющегося актива.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на редактирование реквизитов, имеющегося актива.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на добавление актива.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на удаление актива.

– Отправка запросов в АИС 1Сна получение стоимости основных средств.

– Отправка запросов в АИС 1С на редактирование стоимости основных средств.

– Отправка запросов в АИС 1С на добавление документа «Поступление ОС, НМА, НПА».

– Отправка запросов в АИС 1С на добавление документа «Списания объектов ОС, НМА, НПА».

– Отправка запросов в АИС 1С на добавление записи в справочник «Основные средства, НМА, НПА».

– Отправка запросов в АИС 1С на удаление записи в справочнике «Основные средства, НМА, НПА».

– Обработка ответных сообщений от АИС VSDesk серверным приложением.

– Обработка ответных сообщений от АИС 1С серверным приложением.

– Генерация ответного сообщения на запрос клиентского приложения.

– Отправка ответного сообщения на запрос клиентского приложения.

В рамках бизнес-процесса ведения учета расходных средств выполняется следующий комплекс задач:

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение перечня и реквизитов, имеющихся заявок.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение реквизитов, имеющейся заявки.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на редактирование реквизитов, имеющейся заявки.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на добавление заявки.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на удаление заявки.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся заявок.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющейся заявки.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на редактирование реквизитов, имеющейся заявки.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на добавление новой заявки.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на удаление заявки.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение перечня и реквизитов, имеющихся расходных средств.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на получение реквизитов, имеющегося расходного средства.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на изменение реквизитов, имеющегося расходного средства.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на добавление расходного средства.

– Получение запросов серверным приложением от клиентских приложений на удаление расходного средства.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся активов.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющегося актива.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на редактирования реквизитов, имеющегося актива.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на добавление актива.

– Отправка запросов в АИС VSDesk на удаление актива.

– Отправка запросов в АИС 1Сна получение стоимости расходных средств.

– Отправка запросов в АИС 1С на редактирование стоимости расходных средств.

– Отправка запросов в АИС 1С на добавление документа «Акт о внедрении МЗ».

– Отправка запросов в АИС 1С на добавление документа «Акт о списании МЗ».

– Отправка запросов в АИС 1С на добавление записи в справочник «Номенклатура».

– Отправка запросов в АИС 1С на удаление записи в справочнике «Номенклатура».

– Обработка ответных сообщений от АИС VSDesk серверным приложением.

– Обработка ответных сообщений от АИС 1С серверным приложением.

– Генерация ответного сообщения на запрос клиентского приложения.

– Отправка ответного сообщения на запрос клиентского приложения.

2.2 Информационное обеспечение серверного приложения

2.3 Математическое и алгоритмическое обеспечения серверного приложения

В рамках реализации задачи по запуску серверного приложения был реализован алгоритм, описанный в виде блок-схемы на рисунке 2.3.1.

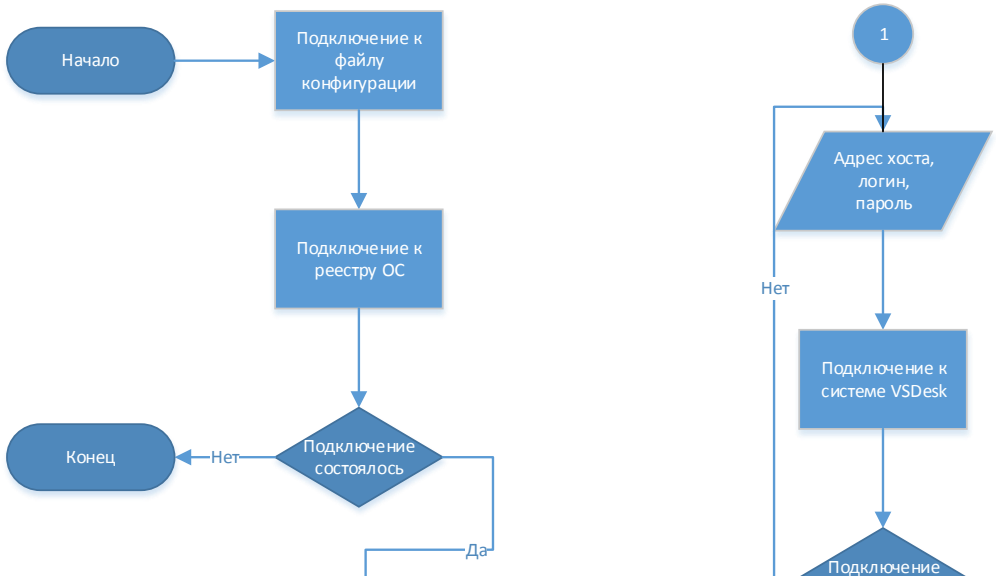

Рисунок 2.3.1 – Алгоритм запуска приложения, Лист 1

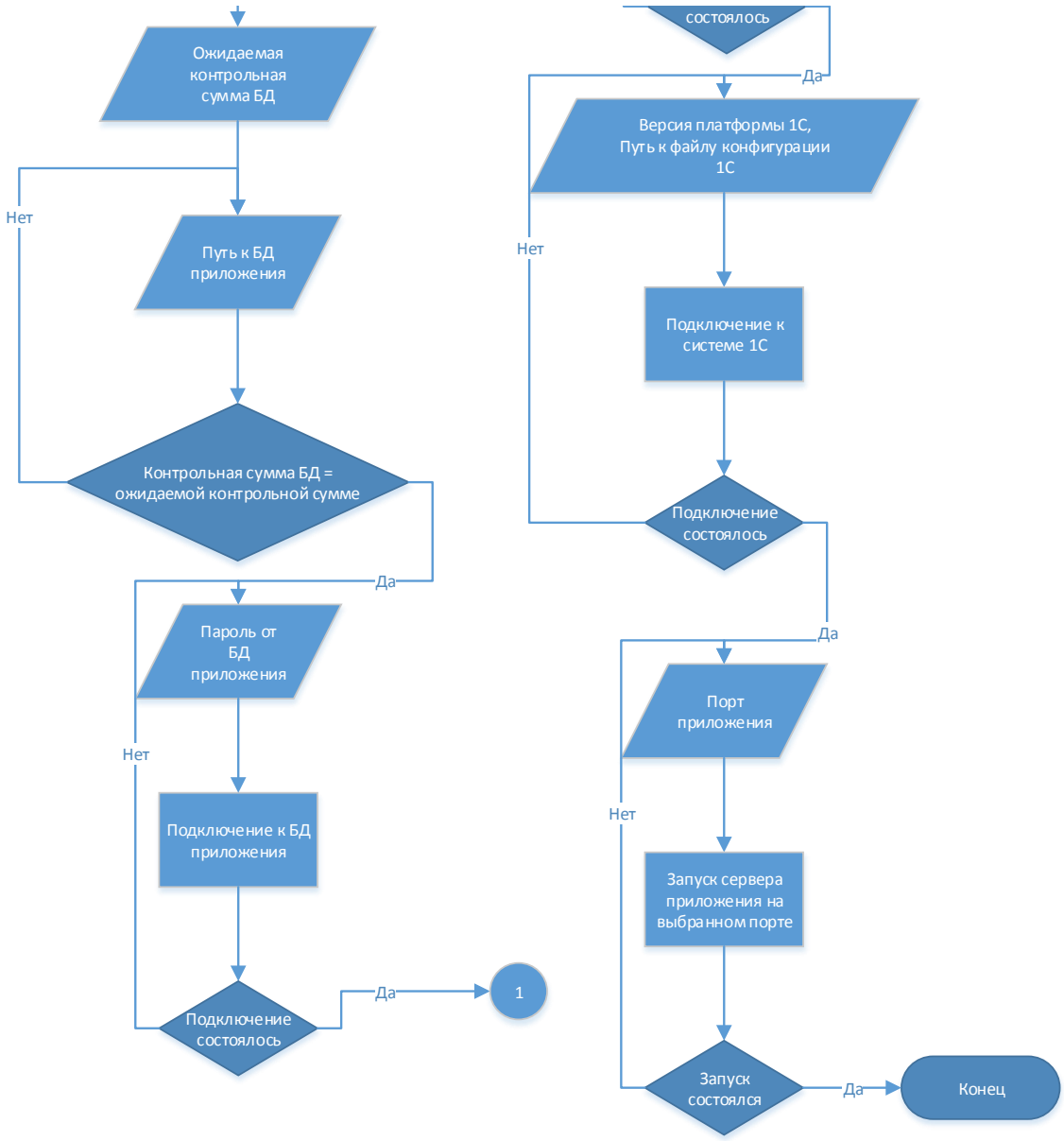

Рисунок 2.3.1, Лист 2

Благодаря этому алгоритму, запуск сервера с заведомо неверными настройками или же запуск сервера с скомпрометированной БД сводится к минимуму. Данный алгоритм реализован в модуле ULoader.pas.

В рамках реализации задачи по аутентификации пользователя РАИС был реализован алгоритм, описанный в виде блок-схемы на рисунке 2.3.2

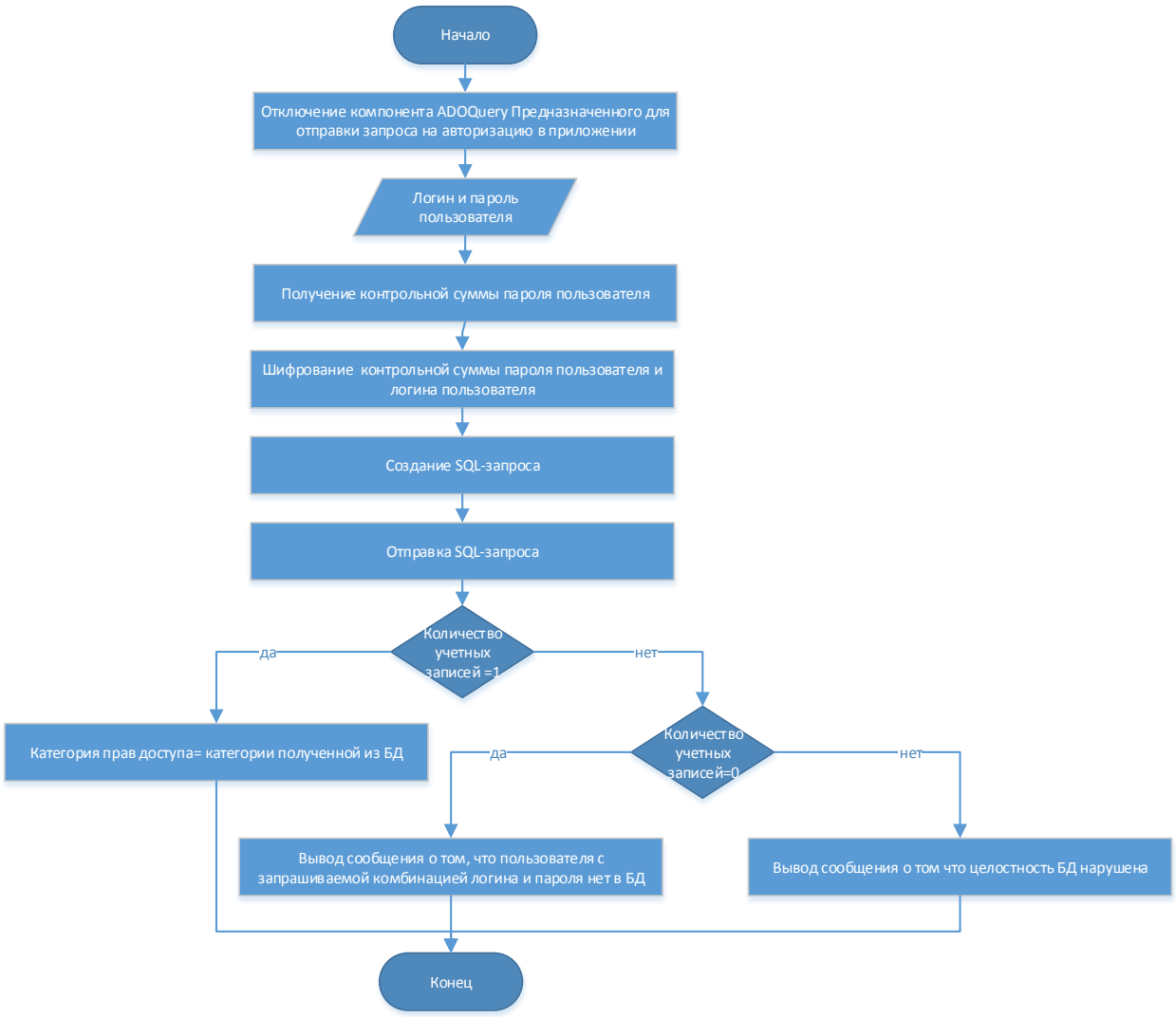

Рисунок 2.3.2 – Алгоритм аутентификации пользователя

В рамках реализации задачи по взаимодействию серверного приложения с АИС 1С был реализован алгоритмы подключения серверного приложения к АИС 1С, описанный в виде блок-схемы на рисунках 2.3.3.

Рисунок 2.3.3 – Алгоритм подключения к АИС 1С

В рамках реализации задачи по взаимодействию серверного приложения с АИС VSDesk был реализован алгоритм подключения серверного приложения к АИС 1С, описанный в виде блок-схемы на рисунке 2.3.4.

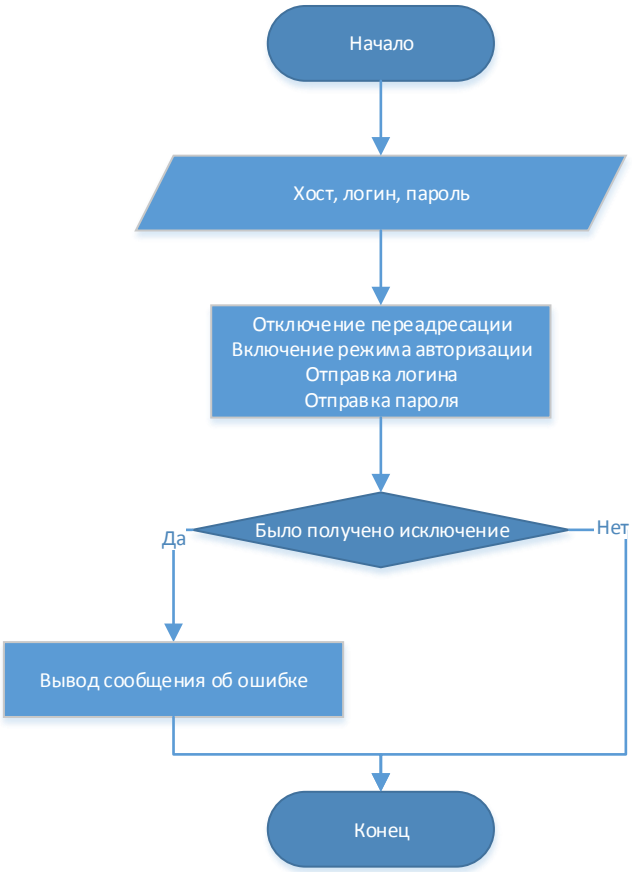

Рисунок 2.3.4 – Алгоритм подключения к АИС VSDesk

В рамках реализации по организации ведения учета основных средств были реализованы алгоритмы обращения к системам VSDesk и 1С с целью получения данных по ведению учета основных средств, а также записи новых данных необходимых для ведения этого учета описанные в виде блок-схем на рисунках 2.3.5 – 2.3.9.

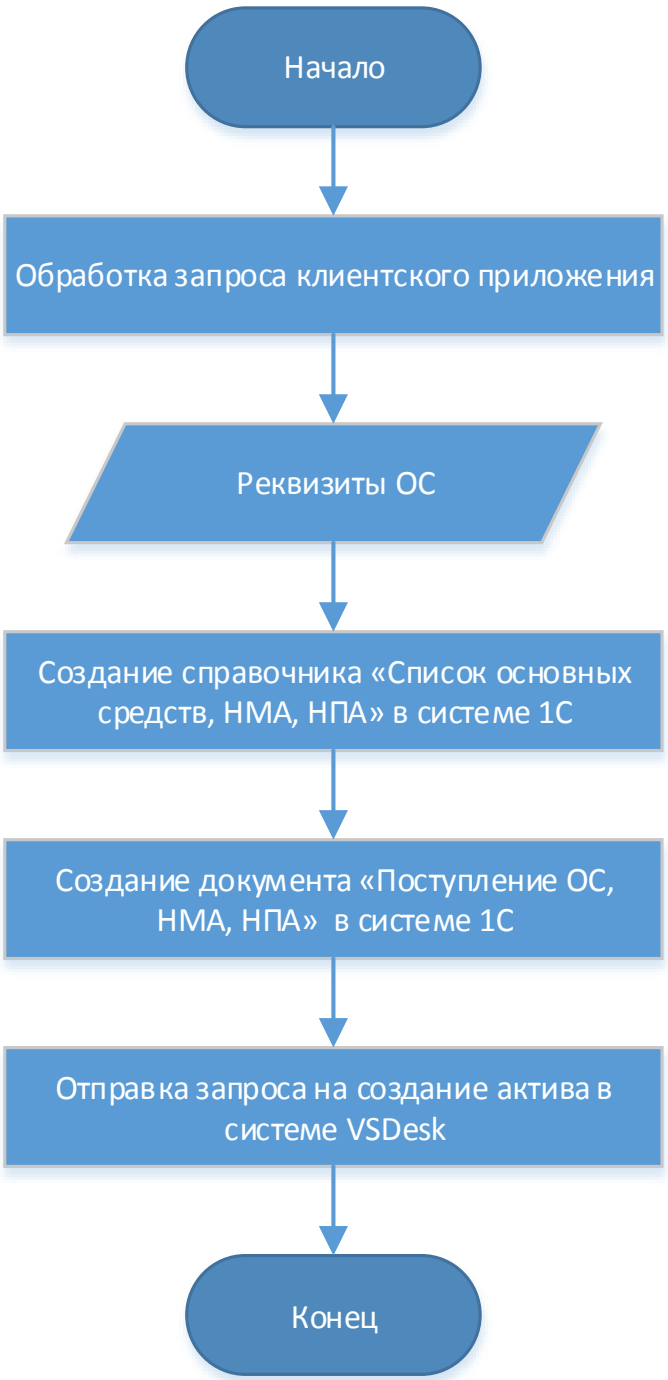

Рисунок 2.3.5 – Алгоритм реализации учета поступления основных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций, необходимых для организации учета поступления основных средств.

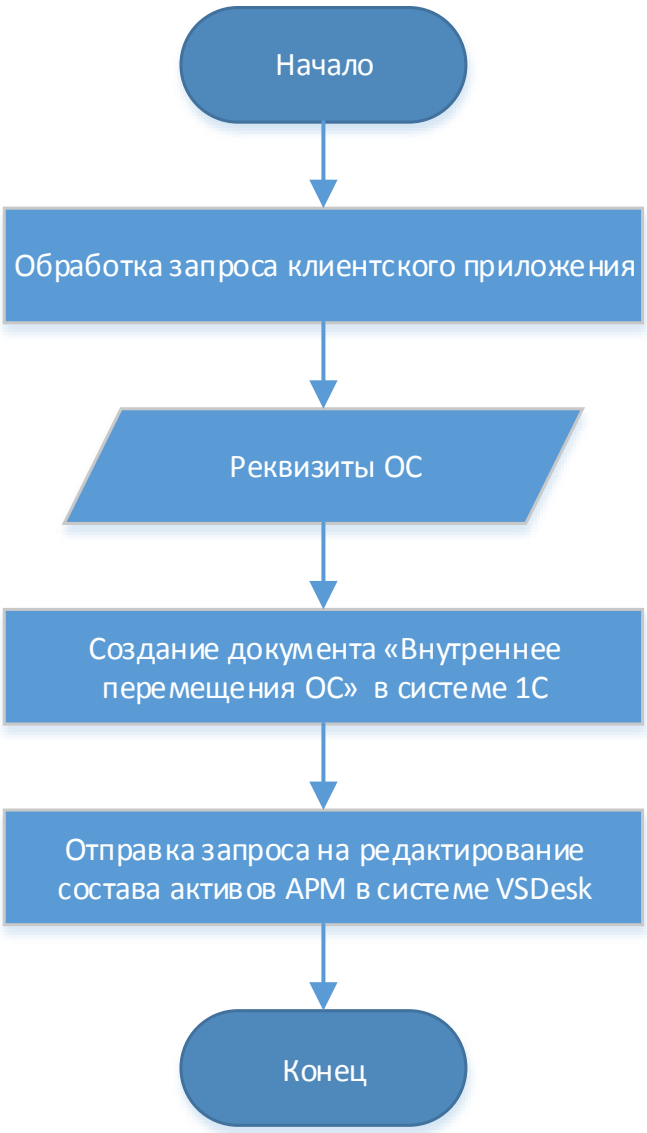

Рисунок 2.3.6 – Алгоритм реализации учета внутреннего перемещения основных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций необходимых для организации учета перемещения основных средств.

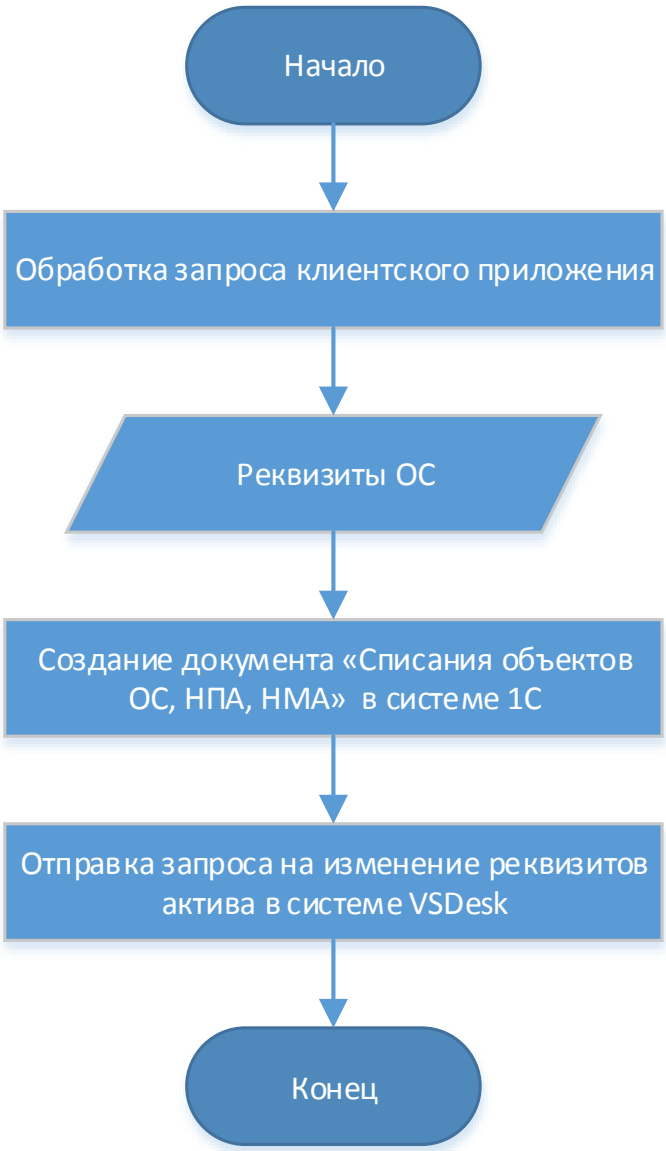

Рисунок 2.3.7 – Алгоритм реализации снятия с учета основных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций, необходимых для организации снятия с учета основных средств.

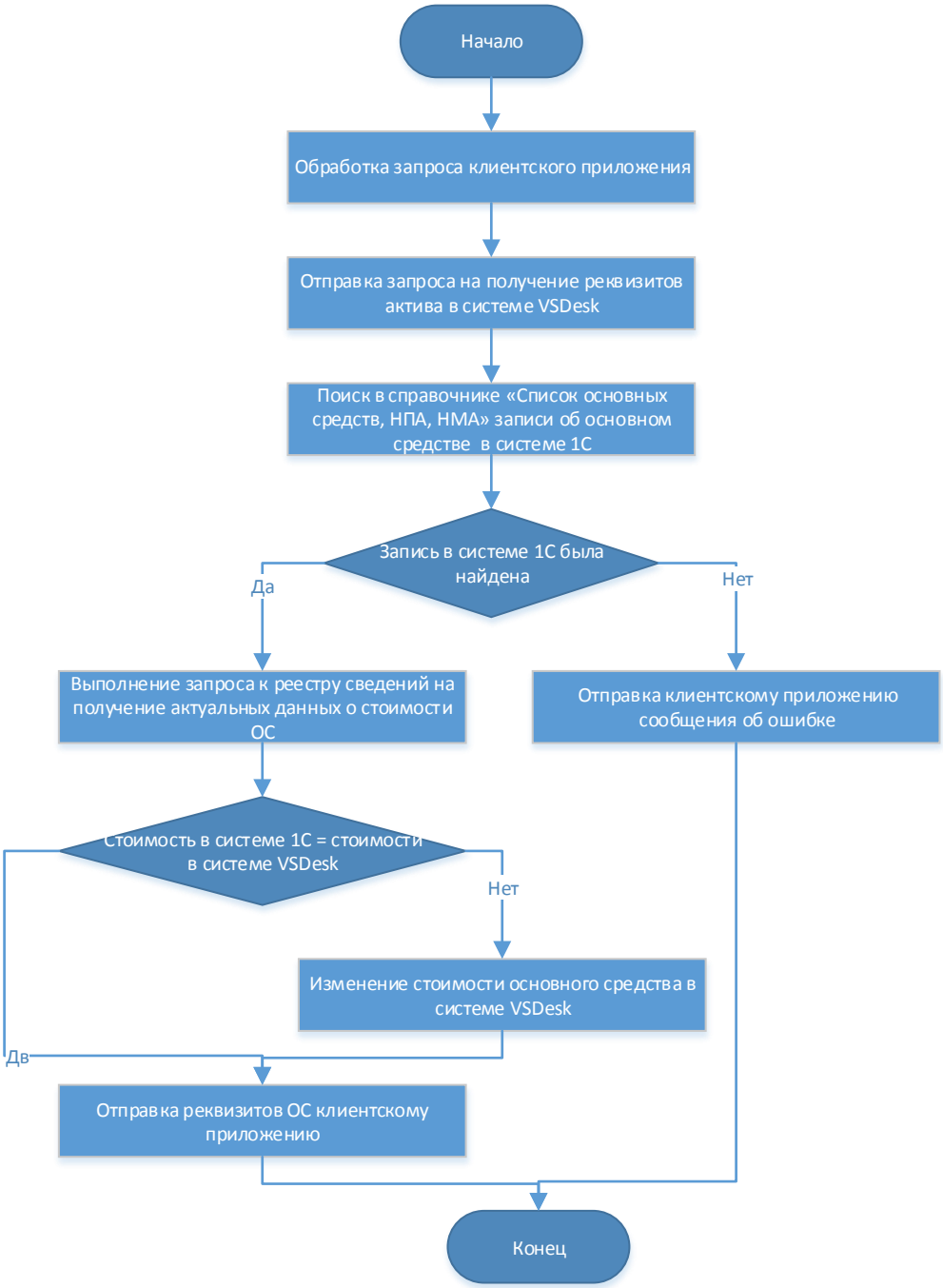

Рисунок 2.3.8 – Алгоритм получения значения основных реквизитов основных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций необходимых для получения значений реквизитов основных средств.

В рамках реализации по организации ведения учета расходных средств были реализованы алгоритмы обращения к системам VSDesk и 1С с целью

получения данных по ведению учета расходных средств, а также записи новых данных необходимых для ведения этого учета описанные в виде блок-схем на рисунках 2.3.9 – 2.3.11.

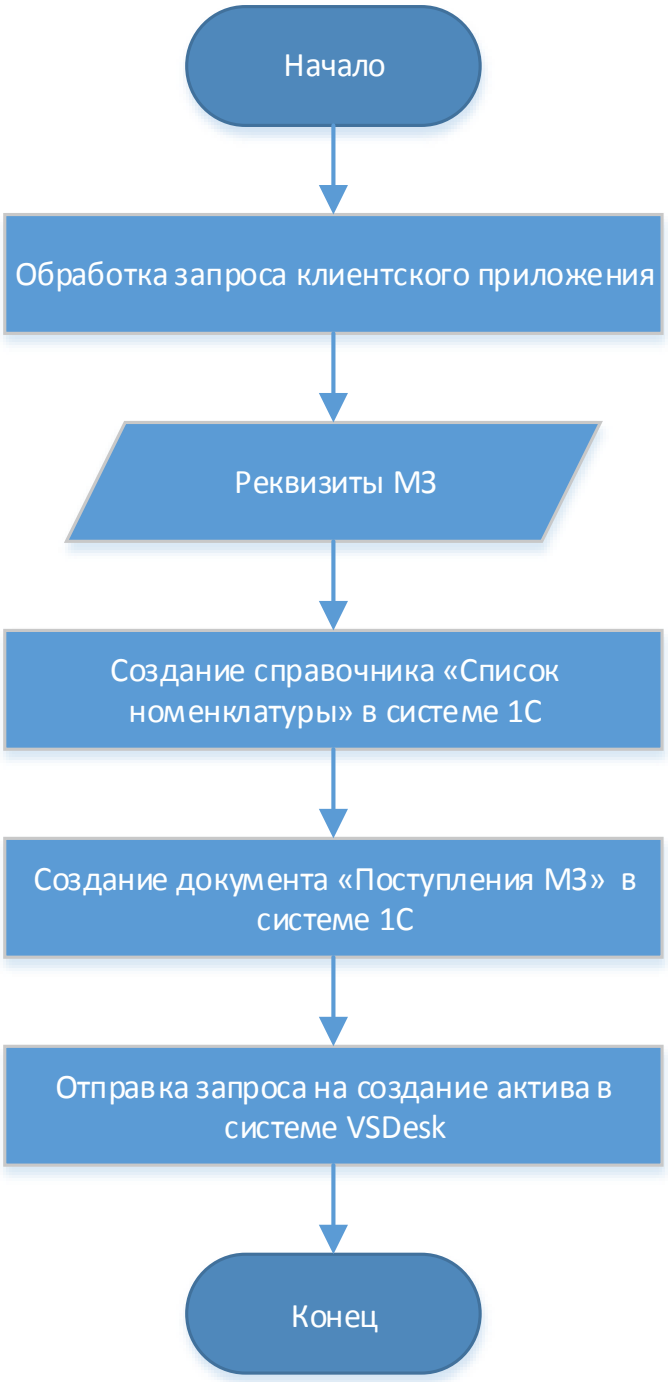

Рисунок 2.3.9 – Алгоритм реализации учета поступления расходных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций, необходимых для организации учета поступления расходных средств.

Рисунок 2.3.10 – Алгоритм реализации снятия с учета расходных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций, необходимых для организации снятия с учета расходных средств.

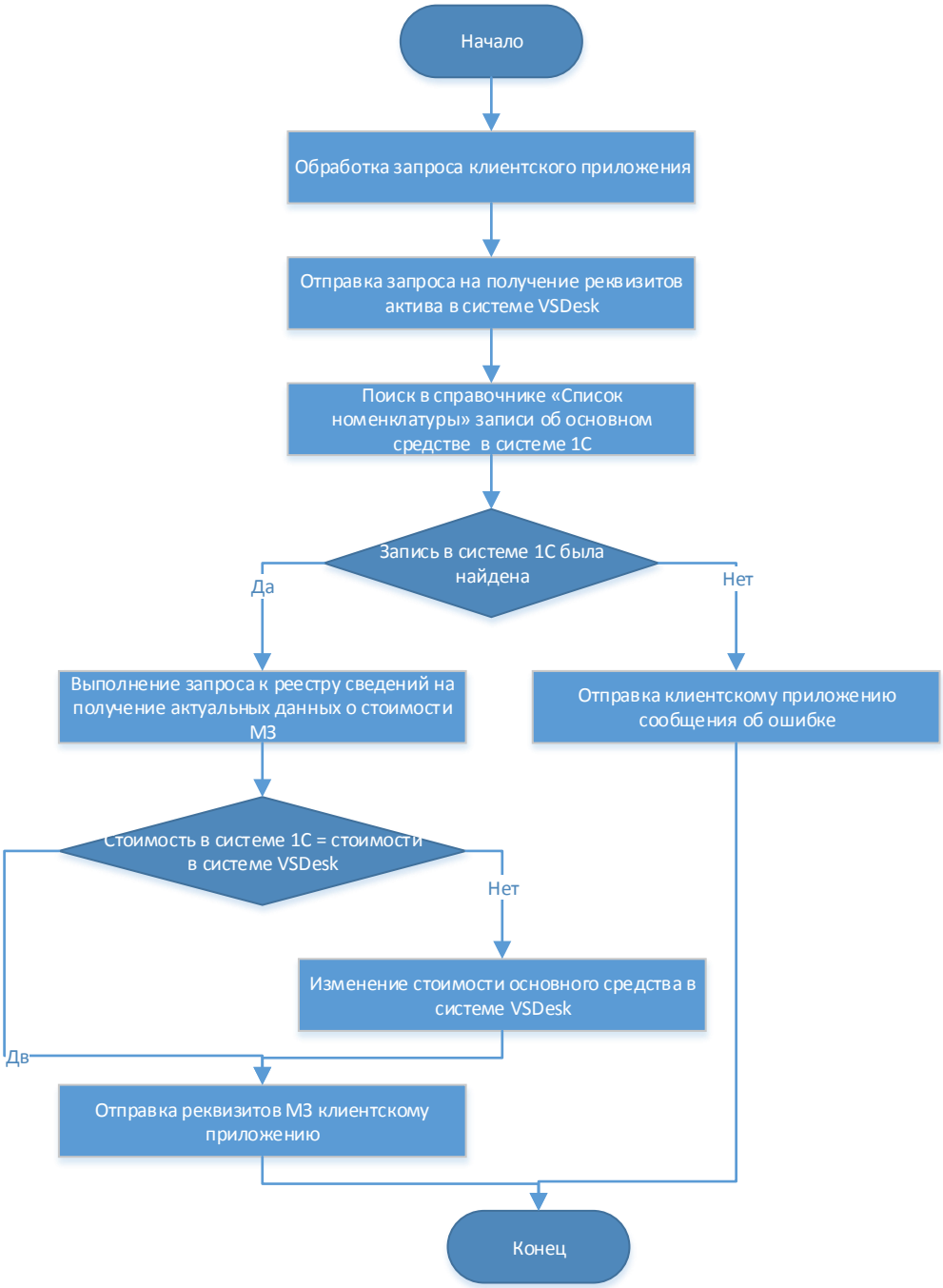

Рисунок 2.3.11 – Алгоритм получения значения основных реквизитов расходных средств

В рамках выполнения этого алгоритма происходит поэтапное выполнение операций, необходимых для получения значений реквизитов расходных средств.

2.4 Программное обеспечение серверного приложения

Для корректного исполнения программы серверного приложения необходима установка платформы АИС 1С 8 версии (корректность работы гарантированно сохраняется, в версиях начиная с 8.2.x по 8.3.x включительно).

На данной платформе должна быть установлена конфигурация «Бухгалтерия государственного учреждения» (корректность работы гарантированно сохраняется в редакции 2.0).

Далее для корректного и исполнения программы серверного приложения необходима организация канала связи с АИС VSDesk версии не ниже 4.x (корректность работы гарантированно сохраняется в версии 4.0420).

При разработке серверного приложения использовался язык программирования Delphi, среда программирования RAD Studio Delphi 10.1 Berlin, были внедрены библиотеки:

– MD5.pas –для организации вычисления контрольных сумм согласно алгоритму хеширования md5.

– GostEncription.pas –для организации шифрования и дешифрования данных методом, который утвержден ГОСТом 28147-89.

Были реализованы следующие модули:

– USrvCnt.pas – модуль, содержащий в себе компоненты, функции и процедуры необходимые для того что бы клиентское ПО могло осуществлять доступ к серверному приложению.

– USrvMethods.pas – модуль, хранящий в себе функции API перечень, которых предоставляется клиентскому ПО для осуществления запросов к серверному приложению.

– ULoader.pas – модуль, в рамках работы которого реализовано первичная настройка серверного приложения для организации подключения всех компонентов системы.

Помимо, этого были реализованы модули форм серверного приложения для организации администрирования серверного приложения. Совокупность этих форм определяют интерфейс серверного приложения, таким образом, интерфейс серверного приложения состоит из трех форм (рис. 2.4.1 – 2.4.3).

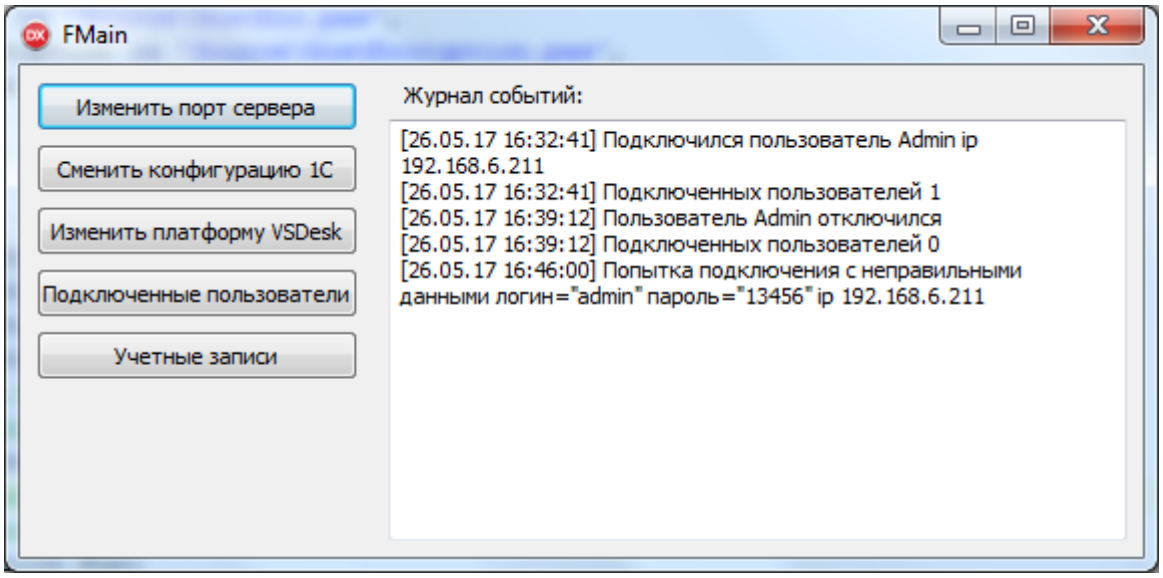

Рисунок 2.4.1 – Главная форма серверного приложения

Интерфейс данного окна условно разделен на две области, функциональную слева и информационную справа. Информационная область представляет из себя журнал событий, т.е. постоянно обновляемый перечень происшедших в системе событий.

Функциональная область представляет из себя набор кнопок, предоставляющий доступ к настройке сервера и реагированию на полученные сообщения в информационной модели.

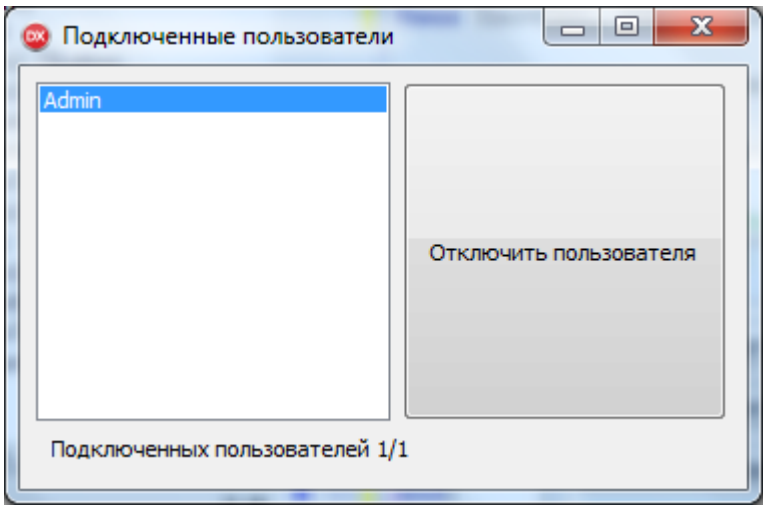

Рисунок 2.4.2 – Форма работы с подключенными пользователями

Данная форма предоставляет пользователю доступ к перечню подключенных пользователей и позволяет в случае необходимости отключить выбранного пользователя.

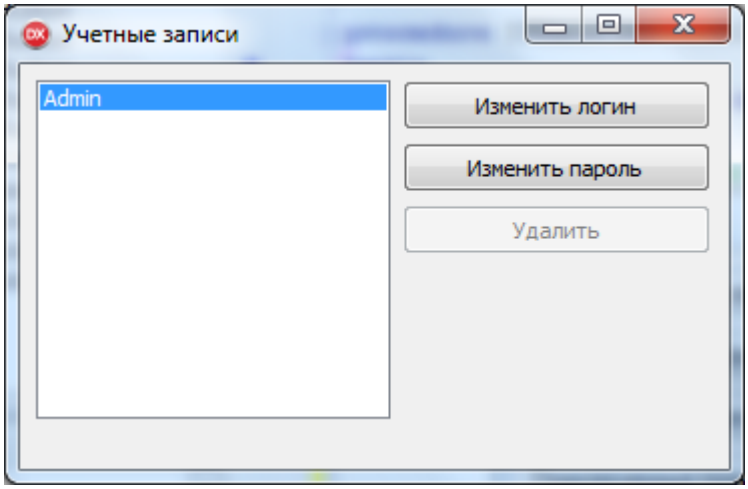

Рисунок 2.4.3 – Форма работы с учетными записями

Основной перечень функции, реализованной в ходе реализации серверного приложения выглядит следующим образом:

– CreateJsARM(Id: cardinal; Name, Type, Status, Cost, User, Fullname, Dept, Inventory, Date, Datein, Dateout, Company, Assets, location:string):jsonFile – функция получения из файлав формате JSON реквизитов заявки, входным

параметром является файл в формате JSON с перечнем реквизитов заявки, выходными параметрами являются реквизиты АРМ.

– ReadJsARM (Request:jsonFile; outId: cardinal; Name, Type, Status, Cost, User, Fullname, Dept, Inventory, Date, Datein, Dateout, Company, Assets, location:string):Boolean – функция получения из файла в формате JSON реквизитов актива, входным параметром является файл в формате JSON с перечнем реквизитов актива, выходными параметрами являются реквизиты АРМ.

– GetARMsVSD (outARMs: jsonFile; outerr: string): Boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся АРМ.

– GetARMVSD (id: cardinal; outARM: jsonFile; err: string): boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющегося АРМ.

– PutARMVSD(id: cardinal; ARM: jsonFile;outerr: string): boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на редактирование реквизитов, имеющегося АРМ.

– PostARMVSD (ARM: jsonFile;outerr: string):Boolean – Функция отправки запросов в АИС VSDeskна добавление нового АРМ.

– DelARMVSD (id: cardinal; outerr: string):Boolean – Функция отправки запросов в АИС VSDesk на удаление АРМ.

– CreateJsAct(id, uid,asset_attrib_id, cusers_id: cardinal;date, name, location, inventory, status, cost, asset_attrib_name, cusers_name, cusers_fullname, cusers_dept:string):jsonFile – функция генерации файла в формате JSON, описывающего актив, подходящего для последующей отправки в систему VSDesk, входными параметрами являются реквизиты актива.

– ReadJsAct (Act:jsonFile; outid, uid,asset_attrib_id, cusers_id: cardinal;date, name, location, inventory, status, cost, asset_attrib_name, cusers_name, cusers_fullname, cusers_dept:string):boolean – функция получения из файла в формате JSON реквизитов актива, входным параметром является

файл в формате JSON с перечнем реквизитов актива, выходными параметрами являются реквизиты заявки.

– GetActsVSD (outacts:jsonFile; err:string): Boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся активов.

– GetActVSD (id: cardinal; outact:jsonFile; err:string): boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющегося актива.

– PutActVSD (id: cardinal; act:jsonFile; outerr:string): boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на редактирования реквизитов, имеющегося актива.

– PostActVSD(act:jsonFile; outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на добавление актива.

– DelActVSD(id: cardinal;outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на удаление актива.

– GetOS1S(configure: oleVariant; nameOS: string; outerr: string): boolean – ФункцияотправкизапросоввАИС 1Снапоиск и получение по названию основного средства.

– GetOSSt1S(configur: oleVariant; nameOS: string; outst: float;err:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на получение стоимости основных средств.

– GetOSSt1S(configur: oleVariant; nameOS: string; outst: float;err:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на редактирование стоимости основных средств.

– PostPostupOS1S(configur: oleVariant; nameOS: string; outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на добавление документа «Поступление ОС, НМА, НПА».

– PostSpisOS1S(configur: oleVariant; nameOS: string; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на добавление документа «Списания объектов ОС, НМА, НПА».

– PostSprOS1S(configur: oleVariant; nameOS: string; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на добавление записи в справочник «Основные средства, НМА, НПА».

– DelSprOS1S(configur: oleVariant; nameOS: string;outerr: string): Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на удаление записи в справочнике «Основные средства, НМА, НПА».

– CreateJsRequest(id, pid:cardinal; Name, ZayavCategory_id, Dete, StartTime, fStartTime, EndTime, fEndTime, status, Priority, Menagers_id, CUsers_id, phone, Room, Addres, company, Content, cunits, fullname, mfullname, creator, lead_time, Subs:string):jsonFile – функция генерации файла в формате JSON, описывающего заявку, подходящего для последующей отправки в систему VSDesk, входными параметрами являются реквизиты заявки.

– ReadJsRequest(Reqest: jsonFile; outid, pid:cardinal; Name, ZayavCategory_id, Dete, StartTime, fStartTime, EndTime, fEndTime, status, Priority, Menagers_id, CUsers_id, phone, Room, Addres, company, Content, cunits, fullname, mfullname, creator, lead_time, Subs:string):boolean –функция получения из файла в формате JSON реквизитов заявки, входным параметром является файл в формате JSON с перечнем реквизитов заявки, выходными параметрами являются реквизиты заявки.

– GetRequestsVSD(Request:jsonFile; err:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся заявок.

– GetRequestVSD(id: cardinal; outRequest:jsonFile; err:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющейся заявки.

– PutRequestVSD(id: cardinal;Request:jsonFile;outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на редактирование реквизитов, имеющейся заявки.

– PostRequestVSD(id: cardinal;Request:jsonFile;outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на добавление новой заявки.

– DelRequestVSD(id: cardinal; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на удаление заявки.

– GetActsVSD(act:jsonFile; err:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение перечня и реквизитов, имеющихся активов.

– GetActVSD(id: cardinal; outact:jsonFile; err:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на получение реквизитов, имеющейся активов.

– PutActVSD(id: cardinal;act:jsonFile;outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на редактирование реквизитов, имеющейся активов.

– PostActVSD(id: cardinal;act:jsonFile; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на добавление новой активов.

– DelActVSD(id: cardinal; outerr:string):boolean– Функция отправки запросов в АИС VSDesk на удаление активов.

– GetMZSt1S(configur: oleVariant; nameOS:string; outst: float;err:string):boolean– Функция отправкизапросов в АИС 1С на редактирование стоимости расходных средств.

– PostPostupMZ1S(configur: oleVariant; nameMZ:string; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на добавление документа «Поступление МЗ».

– PostSpisMZ1S(configur: oleVariant; nameMZ:string; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на добавление документа «Списания объектов ОС, НМА, НПА».

– PostSprMZ1S(configur: oleVariant; nameMZ :string; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на добавление записи в справочник «Список номенклатуры».

– DelSprMZ1S(configur: oleVariant; nameMZ :string; outerr:string):Boolean– Функция отправки запросов в АИС 1С на удаление записи в справочнике «Список номенклатур».

Так же в рамках обеспечения задачи санкционирования доступа пользователей разработанной РАИС и обеспечения выявления поведения РАИС потенциально или фактически производящему к несанкционированному поведению системы была разработана БД, структурная схема которой представлена на рисунке 2.4.4.

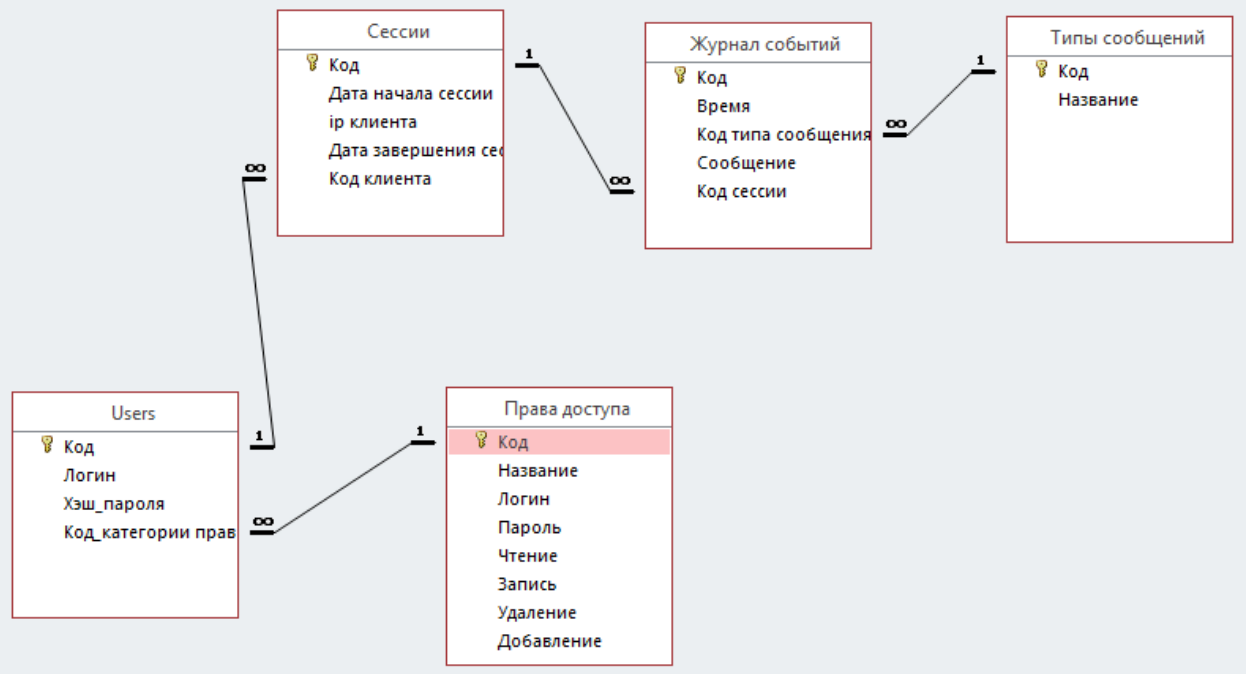

Рисунок 2.4.4 – Схема базы данных серверного ПО РАИС для ведения учета основных и расходных средств

Данная база данных содержит информацию, необходимую для авторизации пользователей, определения привилегий доступа, фиксирования информации по авторизациям и событиям.

Реализация правил обработки подключений клиентского ПО к серверному приложению РАИС сводится к выполнению одного SQL запроса. Этот SQL-запрос выглядит следующим образом:

SELECT Users.Логин, Users.Хэш_пароля

FROM Users

WHERE (

((Users.Логин)='"+strEncrypt(User)+'") AND ((Users.Хэш_пароля)='"+strEncrypt(MD5DigestToStr(MD5String(password)))+'"

)

);

Код процедуры анализа полученных ответов:

AuntSQL.close;

AuntSQL.SQL.clear;

AuntSQL.SQL.add('SELECT [Правадоступа].Название, Users.Логин, Users.Хэш_пароля');

AuntSQL.SQL.add('FROM [Правадоступа] INNER JOIN Users ON [Правадоступа].Код = Users.[Код_категорииправ] ');

AuntSQL.SQL.add('WHERE (((Users.Логин)=" '+strEncrypt(User)+'") AND ((Users.Хэш_пароля)=" '+strEncrypt(MD5DigestToStr(MD5String(password)))+'"));';');

AuntSQL.Open;

if not AuntSQL.RecordCount = 1

then

valid:= false

else

begin

valid:= true;

UsrvMethods.indaut:= valid;

UserRoles.Add('AuntSQL.FieldByName(' Правадоступа ').asString');

end;

В таблице 2.4.1 представлен перечень соотношений категорий привилегий

Таблица 2.4.1 – Перечень прав доступа

Название	Чтение	Запись	Удаление	Добавление
All	Разрешено	Разрешено	Разрешено	Разрешено
Read	Разрешено	Запрещено	Запрещено	Запрещено
Write	Запрещено	Разрешено	Запрещено	Запрещено
Delete	Запрещено	Запрещено	Разрешено	Запрещено

Продолжение таблицы 2.4.1

REW	Разрешено	Разрешено	Запрещено	Запрещено
RED	Разрешено	Запрещено	Разрешено	Запрещено
WED	Запрещено	Разрешено	Разрешено	Запрещено

2.5 Обеспечение информационной безопасности серверного приложения

Поскольку разрабатываемая РАИС обрабатывает бухгалтерские данные, которые составляют коммерческую тайну, вопрос безопасности данных особенно актуален.

Для обеспечения безопасности обмена данных в рамках реализации взаимодействия клиентского приложения с серверным приложением организован защищенный канал, связи реализованный по средствам протокола https.

Также для снижения вероятности подмены аутентификационных данных эти данные хранящиеся в БД серверного приложения шифруются.

Алгоритмы шифрования ГОСТ28147-89 и AES имеют очень значительные сходства, однако на этапе циклических преобразований имеется ряд важных отличий, влияющих на преимущества метода шифрования. В условиях тридцатидвухразрядной архитектуры преобразования, ГОСТ быстрее и эффективнее операции побайтовой перестановки. Поэтому, даже не смотря на значительно большее число преобразований, ГОСТ не проигрывает в скорости в условиях работы на стандартной тридцатидвухразрядной архитектуре. Однако и алгоритм AES не является менее устойчивым из-за меньшего числа циклов.

Главным недостатком в обоих циклах преобразования является то, что из одинаковых блоков открытого текста получают одинаковые блоки зашифрованного текста. Подобное явление снижает сложность расшифровки для крипто-аналитика.

На сегодняшний день в официальных источниках не зафиксировано случаев взлома какого-либо из рассматриваемых алгоритмов. Что говорит о достаточной высокой степени надежности зашифрованных данных к взлому.

Шифрование ГОСТ28147-89 в настоящее время считается устойчивым к линейному и дифференциальному криптоанализу. Архитектура внутренних механизмов обеспечивает защиту от атак скольжения и отражения [3].

Криптоанализ ГОСТ шифра, прошедшего 24 раунда преобразования, уже считается бесполезным, поэтому обрабатывая информацию на протяжении тридцати двух циклов преобразования, обеспечивается гарантированная безопасность от прямой атаки методом перебора.

В работе "О стойкости ГОСТ 28147–89" авторов: Ростовцева А.Г., Маховенко Е.Б., Филиппова А.С, Чечулина А.А. была описана функция нахождения алгебраического экстремума, что помогло выделить классы слабых ключей. Эти ключи могут быть вскрыты на основе всего нескольких десятков открытых текстов. Что в свою очередь ставит криптографическую устойчивость в зависимость от того какие значения преобладают в ключе.

Для алгоритма шифрования AES разработчиками была заявлена полная устойчивость алгоритма уже на восьмом раунде преобразования. Опять же использование четырнадцати шагов преобразования обеспечивает избыточность, являющуюся гарантией криптографической устойчивости даже при расшифровке на сверхмощных вычислительных машинах [4,5].

Таким образом, алгоритмы рассматриваемых шифров обеспечивают защиту от распространенных кибер-атак, а использование большого числа циклов защищает от простого линейного подбора ключей шифрования. Из чего можно сделать вывод о достаточной криптографической устойчивости рассматриваемых шифров на сегодняшний день.

Также следует отметить, что из-за разных подходов к разработке алгоритмов шифрования, на сегодняшний день опубликовано небольшое количество научных работ, посвященных криптоанализу алгоритма ГОСТ28147-89, в то время как американский стандарт шифрования AES

имеет огромное количество печатных материалов и отчетов о разных способах криптоанализа, поскольку был выбран в качестве национального стандарта США в результате строгого отбора между аналогами [6].

Исходя из этого, для шифрования данных, хранящихся в БД серверного приложения. используется метод шифрования по ГОСТу 28147-89.

Данный алгоритм шифрования был реализован в модуле, указанном на рисунке 2.3.10.

2.6 Установка разработанного серверного приложения

Конфигурация серверного приложения подразумевает обязательное наличие следующих компонентов: БД серверного приложения, платформы и конфигурации 1С, обеспеченный доступ к АИС VSDesk и скомпилированное серверное приложение, помимо этого в реестре ОС должен содержаться в директорииHKEY_CURRENT_CONFIG/Software/РАИС/ строковый параметр «noteditkey». В данный параметр должна быть записана контрольная сумма БД серверного приложения, а так же в директории, в которой находится скомпилированное приложение, должен находиться файл конфигурации серверного приложения.

Конфигурация серверного приложения устроена таким образом, что почти все элементы конфигурации могут быть размещены в любой директории и даже на разных ЭВМ. Главное, чтобы доступ к компоненту по заданному некоторому адресу сохранялся. К переносимым компонентам относятся:

- БД серверного приложения.
- Конфигурация 1С.
- АИС VSDesk.

К компонентам, которые перемещать нельзя, относится строковый параметр в реестре ОС, т.к. с помощью этого параметра определяется, была ли скомпрометирована БД. Этот параметр не должен редактироваться ни в

коем случае, иначе это приведет к полному отказу системы, т.к. будет расценено как безусловный факт того, что доступ к бухгалтерским данным был скомпрометирован.

Так же к компонентам, которые перемещать нельзя, относится файл конфигурации серверного приложения т.к. он хранит в себе настройки доступа к остальным компонентам.

Типовым считается следующее размещение компонентов:

– Скомпилированное приложение в директории «{название основного локального диска}/programfiles/РАИС по учету ОС и РС/».

– БД серверного приложения «{директория в которой находится скомпилированное приложение}/DB/».

– Конфигурация 1С «{директория документов пользователя ОС, на которой расположено серверное приложение и от имени, которого была произведена установка}/1C/infobase/configuration/».

АИС VSDesk«https:/localhost:80».

2.7 Выводы по разделу «Реализация разработки серверного приложения»

Цель проектного раздела состоит в том, чтобы организовать взаимодействие таких компонентов разработанной РАИС, как БД серверного приложения РАИС, АИСVSDesk, АИС 1С и серверного приложения РАИС.

Для этого были выполнены следующие задачи:

– Разработан модуль, содержащий в себе компоненты, функции и процедуры, необходимые для того, чтобы клиентское ПО могло осуществлять доступ к серверному приложению.

– Разработан модуль, хранящий в себе функции API, перечень которых предоставляется клиентскому ПО для осуществления запросов к серверному приложению.

– Разработан модуль, в рамках работы которого реализована первичная настройка серверного приложения для организации подключения всех компонентов системы.

В рамках работы этих модулей были реализованы функции подключения и взаимодействия с системами VSDesk и 1С, разработана БД серверного приложения и организовано взаимодействие серверного приложения и разработанной БД.

Все поставленные задачи были выполнены.

3 Экономическое обоснование выпускной квалификационной работы

Экономическое обоснование ВКР основано на двух открытых источниках информации. А именно методика расчета себестоимости, часа разработки программного продукта основан на методике компании «Mind» [7], расчет времени необходимого для разработки программного продукта основан на методике расчета по трем точкам [8].

3.1 Состав работ по разработке РАИС

Процесс разработки программного продукта включает в себя:

– анализ требований, проектирование возможностей;
– проектирование архитектуры и интерфейсов;
– разработка документации и плана интеграции;
– кодировка и сборка;
– тест продукта;
– инсталляция, квалификационный тест;
– сопровождение (рефакторинг, исправление кода, поддержка версионности) – 30% от емкости.

Также при расчете экономического эффекта ИС учитываются затраты на:

– Обучение персонала.

3.2 Калькуляция затрат на оплату труда часа работы сотрудника

Структура затрат на оплату труда.

При расчете затрат на оплату труда учитываются:

– Заработная плата сотрудника по штатному расписанию, включая подоходный налог;

– Премиальные выплаты сотруднику по результатам работы;

– Социальные налоги (выплаты в фонд социального страхования и пенсионный фонд). Для компании разработчика программного обеспечения применяется пониженная налоговая ставка 14%;

– Оплата медицинской страховки - 1% от з/п;

– Компенсация питания - 2% от з/п.

Калькуляция рабочих дней в месяце.

Для расчета стоимости затрат на оплату труда в час берется количество рабочих дней в году (по данным производственного календаря) и из него вычитается 20 рабочих дней очередного отпуска.

Полученное количество дней, когда сотрудник непосредственно участвует в работе в течение года, делится на 12. Таким образом, рабочих дней в месяце, принимаемых для расчета, 18,9 дней/мес.

Калькуляция производственных часов на разработку в день.

Затраты времени на сопровождение программного продукта на всем периоде его эксплуатации в среднем составляют 30% от емкости производственных ресурсов. Рабочий день разработчиков общей продолжительностью 8 часов/день тем самым делится на 2,4 часа/день, затрачиваемых на сопровождение кода, и 5,6 часов/день кодирования. Аналогичное соотношение и у тестировщиков. Таким образом, для

разработчиков и тестировщиков количество часов в день, затрачиваемых ими непосредственно на разработку нового программного обеспечения, составляет 5,6 часов/день.

Для проектировщиков и сотрудников подразделения внедрения количество рабочих часов в день считается в полном объеме в размере 8 час/день.

Расчет расходов на оплату труда каждой категории сотрудников. Для ведения расчетов по данной модели был взят средний уровень заработной платы программиста Delphi в сибирском федеральном округе, который составляет 20000 руб.

Для других категорий сотрудников берется следующее отношение размера оплаты труда по отношению к размеру оплаты труда разработчиков:

– средняя заработная плата тестировщиков составляет 50% от среднего уровня заработных плат разработчиков;

– средняя заработная плата сотрудников подразделения внедрения соответствует уровню заработных плат разработчиков;

– средняя заработная плата проектировщиков составляет 75% от среднего уровня заработных плат разработчиков.

По всем приведенным категориям сотрудников применяемое в расчете среднее значение заработной платы соответствует рыночному уровню оплаты труда специалистов аналогичной квалификации (таблица 3.2.1).

Таблица 3.2.1 – Калькуляция затрат на оплату труда часа работы сотрудника

Статьи расходов	Разработчики	Тестировщики	Внедрение	Проектировщики
Заработная плата сотрудника, руб./мес	20000	10000	20000	15000
Медицинская страховка - 1% от з/п, руб/мес	200	100	200	150

Продолжение таблицы 3.2.1

Компенсация питания - 2% от з/п, руб/мес	400	200	400	300
Социальный налог на сотрудника (14% от з/п)	2800	1400	2800	2100
Премия 15% от ЗП, руб./мес	3000	1500	3000	2250
Социальные налоги на премию (14% от премии), руб/мес	420	210	420	315
Рабочих дней в году, шт.	247	247	247	247
Продолжительность отпуска, рабочих дней	20	20	20	20
Рабочих дней в месяце с учетом отпуска, шт.	18,9	18,9	18,9	18,9
Затраты времени в день на сопровождение кода и поддержку в актуальном состоянии, час	2,4	2,4	-	-
Затраты времени в день на разработку, час	5,6	5,6	-	-
Затраты времени в день, час	-	-	8	8
Расходы на оплату труда в пересчете на час разработки, руб.	253,44	126,72	-	-
Расходы на оплату труда в пересчете на час работы, руб	-	-	177,39	133,07

3.3 Расчет накладных и общехозяйственных расходов в пересчете на час работы сотрудника производственного подразделения

Для расчета накладных, общехозяйственных и административных расходов в пересчете на час разработки были взяты фактические расходы, произведенные компанией за последние 6 месяцев.

Фактические затраты были отнесены на разработку ПО пропорционально соотношению сотрудников, участвующих в разработке ПО, к общему числу сотрудников компании.

Расходы на оплату труда сотрудников административного и управленческого персонала были отнесены на разработку относительно численности сотрудников, участвующих в разработке ПО. Оплата труда других категорий персонала в расчете не учитывалась.

Чем выше квалификация работающих в компании сотрудников, тем дороже обходится их содержание и администрирование. Таким образом, отношение доли накладных, общехозяйственных и административных расходов к стоимости часа разработки является относительно постоянной величиной и составляет порядка 20%.

3.4 Калькуляция стоимости часа разработки

Затраты на проектирование рассчитаны, исходя из фактического соотношения численности проектировщиков по отношению к численности разработчиков, которое составляет 35%.

Затраты на тестирование рассчитаны, исходя из фактического соотношения численности тестировщиков по отношению к численности разработчиков, которое составляет 50%.

Техническая документация пишется с привлечением технических писателей с уровнем заработной платы, соответствующей уровням з/п тестировщиков.

Калькуляция стоимости часа разработки представлена в таблице 3.4.1

Таблица 3.4.1 – Калькуляция стоимости часа разработки

Выплаты сотрудникам	Часов работ на час разработки	Средний оклад, руб.	Зарплаты в час, руб.	Приведенные затраты в час, руб.
Проектирование (Проектировщики)	35%	15000	133,07	46,56
Разработка (Разработчики)	100%	20000	253,44	253,44
Тестирование (Тестировщики)	50%	10000	126,72	63,36
Нагрузочное тестирование (Внедрение)	5%	20000	177,39	8,85
Внедрение (Внедрение)	5%	20000	177,39	8,85
Техническая документация (Производство)	5%	10000	126,72	6,35
Итого выплат сотрудникам на 1 (один) час разработки, руб./час				387,41
Накладные и общехозяйственные расходы в пересчете на час разработчика, руб./час				77,49
Итого себестоимость часа разработки (рейт), в т.ч. НДС, руб./час				548,59

Исходя из приведенных расчетов, получается, что себестоимость одного часа разработки равен 548 рублей 59 копеек.

3.5 Расчет длительности разработки программного продукта

В качестве методики оценки длительности разработки РАИС используется методика оценки по трем точкам.

Данная методика расчета сроков реализации проектов создана с целью получения наиболее вероятных сроков реализации проекта.

Оценка по трём точкам – это процесс в три шага.

1. Разработка подробного плана разработки проекта.
2. Разработка перечней положительных и негативных рисков, а также прогнозирование влияния этих рисков на длительность проектирования.
3. Расчет по формулам наиболее вероятного срока реализации проекта и стандартного математического отклонения. Данные для расчета берутся на основании длительности разработки согласно плану,

длительности разработки с учетом влияния всех негативных рисков и длительности разработки проекта с учетом влияния всех позитивных рисков.

Перечень негативных рисков представлен в таблице 3.5.1.

Перечень положительных рисков представлен в таблице 3.5.2.

Таблица 3.5.1 – перечень рисков, негативно влияющих на длительность реализации проекта

№	Риск	Реагирование	Затрачиваемое время
1	Предоставление (неполной или неверной) информации;	Опрос более одного сотрудника.	2,5 дня(4 сотрудника по 0,5 д. + 0,5 д. на анализ)
2	Недостаточная детализация требований к проекту	Консультация со специалистом	1,5 дня (30% от времени на разработку ТЗ)
3	Выбор выгодных теоретически, но не применимых на практике решений	Консультация со специалистом	0,5 день (30% от времени на анализ технологических решений)
4	Выбор методики расчета затрат, не учитывающей всех реальных затрат.	Консультация со специалистом	0,5 дня (30% от времени на экономическое обоснование)
5	Риск несовместимости лабораторных условий и производственных	Создание возможности реализации гибких настроек, ведение логов	3,5 дня (20% от времени на разработку сервера)
6	Создание и утверждение технического задания с недостаточно полной детализацией требований;	Внесение правила в тех. Задание, не расширяющихся трактовок, требований	0,5 дня (10% от времени на разработку технического задания)

Таблица 3.5.2 – перечень рисков, позитивно влияющих на длительность реализации проекта

№ п/п	Риск	Затрачиваемое время
1	Предоставление информации по самоанализу деятельности отдела информатизации	0,5 дня (0,5 д. на анализ информации)
2	Нахождение технического задания на разработку подобной системы	0,5 день (0,5 д. на анализ информации)
3	Использование технологического решения высокоуровневого программирования	5,5 дней (30% от времени на разработку сервера)
4	Использование технологического решения высокоуровневого программирования	3 дня (30% от времени на разработку клиента)

Согласно разработанному базовому плану проекта (Приложение А) ожидаемое время на разработку РАИС составляет 36,5 8-ми часовых рабочих дней. Исходя из перечня, негативных рисков максимальное количество дней на разработку составляет 46 дней. Исходя из перечня позитивных рисков, минимальное количество дней на разработку составляет 27 дней.

Формула расчета наиболее вероятной длительности реализации проекта (3.5.1) выглядит следующим образом:

$$T=(O+4*BG+P)/6, \qquad (3.5.1)$$

где T – наиболее вероятная длительность реализации проекта;

O – минимальное количество дней на разработку проекта;

BG – ожидаемое время на разработку проекта;

P – максимальное количество дней на разработку проекта.

Формула стандартного отклонения (3.5.2) выглядит следующим образом:

$$C=(P–O)/6 \qquad (3.5.2)$$

где С – стандартное отклонение;

О – то же, что и в формуле (3.5.1);

Р– то же, что и в формуле (3.5.1);

Согласно методики расчета по трем точкам наиболее вероятное количество дней на разработку 36,5, а стандартное отклонение равно 3,16.

Наиболее вероятная себестоимость проекта с учетом наиболее вероятного времени разработки составляет 160188,28 рублей.

3.6 Калькуляция затрат на обучение персонала

Затраты на обучение персонала равны сумме заработной плате обучающего персонала на единицу времени и недополученной прибыли предприятия на единицу времени, помноженной на время обучения персонала.

Недополученная прибыль предприятия определяется как сумма заработных плат обучающегося персонала на единицу времени.

Персонал, эксплуатирующий систему, насчитывает двух инженеров-программистов, заработная плата каждого из которых составляет 31034,48 рублей в месяц (151,2 рабочих часов). Соответственно при обучении данного персонала предприятие будет иметь недополученную прибыль в размере 410, 50рублей в час.

Заработная плата обучающего персонала равна заработной плате разработчика ИС, что составляет 249,5 рублей в час на одного сотрудника, обучать персонал будет 1 специалист, исходя из этого затраты на обучение персонала составляют 631,27 рублей в час.

Интерфейс клиентского ПО разработанной РАИС основан на опыте разработчиков системы VSDesk, следовательно, обучение персонала по работе с разработанной РАИС по времени равно длительности обучения персонала по работе в системе VSDesk. Опыт компании занимающейся

сопровождением системы VSDesk свидетельствует о том, что на обучение персонала, состоящего из менее 10 человек равен 34 часам. Следовательно, суммарные затраты на обучение персонала равны 21463,35 руб.

3.7 Расчет экономического эффекта ИС

По результатам опытной эксплуатации было выявлено, что время, затрачиваемое на ведение учета, основных и расходных средств сократилось на 70%, технический персонал занимался ведением учета 5 рабочих дней, тратя на ведение учета по 4 часа в день, после внедрения ИС сотрудники тратят в среднем 1,5 часа в день на ведение учета. Следовательно, экономический эффект от внедрения ИС составил 6237,5 рублей в месяц.

Исходя из этих расчетов получается, что разработанная ИС окупится за 2,43 года.

3.8 Выводы по разделу «Экономическое обоснование выпускной квалификационной работы»

Был проведен анализ состава работ по разработке РАИС.

Была проведена калькуляция затрат на оплату труда часа работы сотрудника. В результате было выяснено, что расходы на оплату часа труда разработчика 253,44, тестировщика126,72, специалиста по внедрению 177,39, проектировщика 133,07.

Расчет накладных и общехозяйственных расходов в пересчете на час работы сотрудника производственного подразделения, было выявлено, что отношение доли накладных, общехозяйственных и административных расходов к стоимости часа разработки является относительно постоянной величиной и составляет порядка 20%.

Был произведена калькуляция стоимости часа разработки. Расчет себестоимости часа разработки (рейт), в т.ч. НДС составил 548,59 руб./час

Был произведен расчет длительности разработки программного продукта. Было выявлено, что наиболее вероятная длительность разработки программного продукта составляет 36,5 дней.

Было выявлено, что с учетом наиболее вероятного времени разработки себестоимость программного продукта составит 160188,28 рублей.

Была произведена калькуляция затрат на обучение персонала, которая составила 21463,35 руб.

Был произведен расчет экономического эффекта ИС, в результате было выявлено, что разработанная ИС окупится за 2,43 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе объектом исследования является отдел информатизации ГАУ РХ «ЦИНТ РХ».

В настоящее время процедура ведения учета основных и расходных средств в отделе информатизации ГАУ «ЦИНТ РХ» является недостаточно эффективной, так как одна и та же информация по основным и расходным средствам фиксируется в двух системах: сначала в систему VSDesk, затем в систему 1С. Помимо излишних временных затрат, данная процедура может привести к противоречивости данных, а это в свою очередь приводит к дополнительным временным затратам на устранение данной противоречивости. Поэтому данный процесс был автоматизирован.

Была выявлена цель выпускной квалификационной работы: сокращение времени и количества выполняемых действий при ведении учета основных и расходных средств для улучшения качества учета основных и расходных средств посредством разработки РАИС.

Для достижения цели были выполнены следующие задачи:

– Проанализирована деятельность отдела информатизации ГАУ РХ «ЦИНТ РХ».

– Построена модель информационных потоков данных отдела информатизации.

– Выбрана среду разработки РАИС.

– Разработана распределенная автоматизированная информационная система учета основных и расходных средств ГАУ «ЦИНТ РХ».

– Выполнено экономическое обоснование разработанной РАИС.

Исходя из объемов поставленных задач и временных ограничений, было принято решение организовать разработку РАИС посредством студенческого коллектива в составе двух человек: Пугайкиным Кириллом

Сергеевичем и Жолоб Аленой Владимировной. Соответственно этапы разработки были поделены следующим образом:

– Обзор и выбор средств для разработки РАИС – Жолоб А.В.

– Обзор и выбор технологий для разработки серверного приложения – Пугайкин К.С.

– Разработка серверного приложения (организация бизнес-логики, создание интерфейса, обеспечение работоспособности функций сбора, хранения и анализа данных необходимых для обеспечения задач серверного приложения) – Пугайкин К.С.

Разработка клиентского приложения (создание интерфейса, полностью реализующего все предоставляемые серверным приложением возможности взаимодействия с данными необходимыми для учета, организация резервного копирования данных) – Жолоб А.В.

Обзор и выбор технологий по реализации взаимодействия клиентского и серверного приложения – Жолоб А.В.

Реализация API разрабатываемой РАИС – Жолоб А.В.

Экономическое обоснование разработки РАИС – Пугайкин К.С.

В данной работе рассматривается реализация серверного приложения разрабатываемой РАИС.

Перечень задач, которые были выполнены для разработки серверного приложения разрабатываемой РАИС:

Интеграция в существующею ИС объекта информатизации и обеспечения взаимодействия внутри нее с АИС посредством которых реализован учет основных и расходных средств.

Реализация обеспечения приватного доступа к данным по учету основных и расходных средств в рамках существующей ИС объекта автоматизации.

Организация администрирования разрабатываемой РАИС.

ГЛОССАРИЙ

– REST API – технология взаимодействия с вэб-сервисами по организации http-запросов, вэб-сервис получая эти запросы, реагирует на них в соответствии с тем как это организовано при взаимодействии сервиса и обычного пользователя, то есть обрабатывает данные и заполняет БД, так же если бы с сервисом взаимодействовал обычный пользователь.

– Актив – абстрактное представление основных и расходных средства в системе VSDesk.

– Клиентское приложение – это программа, которая является основным инструментом пользователя. Ее основными задачами являются отвечать за пользовательский интерфейс, за манипулирование данными и за обработку этих данных, полученных от серверного приложения.

– Основные средства – это средства труда, которые участвуют в производственном процессе, сохраняя при этом свою натуральную форму. Предназначаются для нужд основной деятельности организации и должны иметь срок использования более года. По мере износа, стоимость основных средств уменьшается и переносится на себестоимость с помощью амортизации.

– Расходные средства – различного рода материалы, которые расходуются или в процессе изготовления каких-либо изделий или сооружений, или при их эксплуатации, для обслуживания и ремонта с целью поддержания их в исправности.

– Серверное приложение – это специализированная программа, которая принимает запросы клиентов, обрабатывает их и дает ответы на эти вопросы.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

– РАИС – распределенная автоматизированная информационная система;

– ГАУ «ЦИНТ РХ» –государственное автономное учреждение «Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия»;

– COM– component Object Module;

– BDE–borland Database Engine;

– ADO – activeX Data Objects;

– API – application programming interface.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гончаров, Д.А., Салихов, Т.Т. DirectX 7.0 для программистов (+CD). Учебный курс / Д.А. Гончаров, Т.Т. Салихов. – «Питер», 2001. – 531с.
2. Сайт «1С:Бухгалтерии 8» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://v8.1c.ru
3. Петров, А.А., Компьютерная безопасность: криптографические методы защиты. / А.А. Петров. – «М.: ДМК», 2000. – 448 с.
4. Стоякин, Е.В., Хрусталев, В.И., «Особенности использования программно-аппаратного комплекса ViPNetCustom» Сборник статей VII Международной научно-практической конференции «ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ», г. Екатеринбург, 2015.
5. Стоякин, Е.В., Хрусталев, В.И., «Принцип пошагового преобразования данных в алгоритмах шифрования ГОСТ28147-89 и AES» Сборник статей Международной научно-практической конференции «НОВЫЕ ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ», г. Челябинск, 2015.
6. Сайт «National Institute of Standards and Technology» [Электронный ресурс]. – Режимдоступа: www.nist.gov/aes
7. Сайт ООО «Mind» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Http://www.mind.com/upload/pdf/mind-research-programmer.pdf
8. Сайт «HowToDo 3-PointEstimating» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://4pm.com/3-point-estimating-2/

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Базовый план разработки РАИС

Название задачи	Трудозатраты (ч.)	Длительность (д.)
Исследование и анализ деятельности отдела информатизации ГАУ РХ ЦИНТ	**44**	**5,5**
Сбор информации о деятельности предприятия	24	3
Жолоб Алена Владимировна	*24*	*3*
Сбор информации о предметной области	12	1,5
Жолоб Алена Владимировна	*12*	*1,5*
Сбор информации о текущем ведении учета	8	1
Жолоб Алена Владимировна	*8*	*1*
Разработка сервера	**160**	20
Создание связи между 1С и Сервером	**36**	4,5
Пугайкин Кирилл Сергеевич	*36*	*4,5*
Создание связи между VSDesk и Сервером	**28**	3,5
Пугайкин Кирилл Сергеевич	*28*	*3,5*
Создание базы данных с параметрами учетных записей	**20**	2,5
Пугайкин Кирилл Сергеевич	*20*	*2,5*
Создание правил обработки подключения клиента	**24**	3
Пугайкин Кирилл Сергеевич	***24***	*3*
Создание процесса раздачи прав при авторизации	**12**	1,5
Пугайкин Кирилл Сергеевич	*12*	*1,5*
Создание процессов выполнения запросов клиентов	**16**	2
Пугайкин Кирилл Сергеевич	*16*	*2*
Разработка клиента	**88**	11
Создание интерфейса клиентского приложения	**24**	3
Жолоб Алена Владимировна	*24*	*3*
Создание инфраструктуры резервного копирования данных	**24**	3
Жолоб Алена Владимировна	*24*	*3*
Создание протокола доступа	**20**	2,5
Жолоб Алена Владимировна	*20*	*2,5*
Создание внутреннего API	**20**	2,5
Жолоб Алена Владимировна	*20*	*2,5*
Ввод в опытную эксплуатацию;	**8**	1
Жолоб Алена Владимировна	*20*	*2,5*
Пугайкин Кирилл Сергеевич	*20*	*2,5*
Итог Пугайкин Кирилл Сергеевич	***156***	***19,5***
Итог Жолоб Алена Владимировна	***152***	***19***
Итог:	**292**	**36,5**

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

Отпечатано в одном экземпляре.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«____» _____ 2017 г.
(дата)

_____ _____
(подпись) (ФИО)