

Содержание

Перечень сокращений, условных обозначений, терминов	6
1 Техническое задание на создание системы	7
1.1 Назначение и цели создания системы	7
1.2 Характеристика объекта автоматизации.....	7
1.2.1 Общее описание	7
1.2.2 Структура и принципы функционирования	9
1.2.3 Существующая информационная система и ее недостатки	10
1.2.4 Анализ аналогичных разработок	10
1.2.5 Актуальность проводимой разработки	11
1.3 Общие требования к системе	11
1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы.....	11
1.3.2 Дополнительные требования	12
1.4 Требования к функциям, выполняемым системой.....	13
1.4.1 Сбор информации.....	13
1.4.2 Функция привязки данных	13
1.4.3 Начальная поставка данных организацией.....	14
1.4.4 Формирование списка интеграционных запросов	14
1.4.5 Формирование ссылок на файлы документов организации	14
1.4.6 Функция обеспечения обмена данными	15
1.4.7 Функция отображения списка запросов	15
1.4.8 Функция отображения истории выполнения запросов	15
1.4.9 Функция отображения статистики	15

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дудл.	Подп. и дата	ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ							
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дудл.	Подп. и дата	Разраб.	Желепов А.С.			Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
				Пров.	Кандаулов В.М.						
				Н.контр.	Степчева З.В.						
				Утв.							
									ИСТДД-41		

1.5	Требования к видам обеспечения	16
1.5.1	Требования к алгоритмическому обеспечению	16
1.5.2	Требования к информационному обеспечению	16
1.5.3	Требования к программному обеспечению	17
1.5.4	Требования к техническому обеспечению	17
2	Модель данных системы.....	18
2.1	Стандарт функционального моделирования IDEF0	18
2.2	IDEF0-модель приложения интеграции	18
3	Информационное обеспечение системы.....	19
3.1	Выбор технологий управления данными	19
3.2	Проектирование базы данных	19
3.3	Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации.....	19
4	Алгоритмическое обеспечение системы.....	20
4.1	Алгоритм привязки данных.....	20
4.2	Алгоритм обеспечения процесса интеграции.....	23
4.3	Алгоритмы обработки xml-сообщений	25
4.3.1	Отправка xml-сообщения	25
4.3.2	Сохранение истории интеграции	25
4.4	Алгоритм формирования запросов.....	26
4.4.1	«Быстрый» поиск первой записи в таблице о действиях пользователя	27
5	Программное обеспечение системы.....	28
5.1	Выбор компонентов программного обеспечения	28
5.1.1	Инструментальные средства разработки и язык программирования ...	28

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: right; font-weight: bold;">ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div>					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

5.1.2	Вспомогательное программное обеспечение	29
5.2	Разработка прикладного программного обеспечения	30
5.2.1	Структура прикладного программного обеспечения	30
5.2.2	Модуль обмена данными.....	32
5.2.3	Модуль привязки данных	35
5.2.4	Модуль сбора данных	36
5.2.5	Модуль формирования запросов	38
5.2.6	Модуль формирования файлового хранилища	38
5.2.7	Модуль обеспечения бесперебойной передачи данных.....	39
5.2.8	Вспомогательный модуль.....	40
5.2.9	Модуль перехвата сообщений	42
5.2.10	Модуль конфигурации.....	43
5.2.11	Модуль панели управления интеграцией	44
5.3	Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы	44
5.4	Интерфейс пользователя с системой	44
5.4.1	Руководство пользователя.....	45
6	Тестирование системы	46
7	Экономический раздел.....	47
7.1	Расчет показателя трудоемкости для разработанного программного продукта.....	47
7.2	Расчет затрат на материальные ресурсы и сырье.....	50
7.3	Расчет затрат на оплату труда	52
7.4	Расчет отчислений в социальные фонды	52

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	<div style="text-align: center;"> <p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</p> </div>					Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

7.5	Расчет амортизации оборудования	53
7.6	Расчет себестоимости разработки.....	54
7.7	Расчет плановой прибыли.....	54
7.8	Расчет основных технико-экономических показателей и эффективности использования программного продукта.....	55
8	Безопасность и экологичность проекта.....	58
8.1	Исходные данные	58
8.2	Перечень нормативных документов и актов	59
8.3	Анализ потенциальных опасностей.....	60
8.3.1	Анализ вредных и опасных производственных факторов	62
8.3.2	Анализ воздействия на окружающую среду	68
8.3.3	Анализ возможных чрезвычайных ситуаций	68
8.4	Мероприятия по охране труда.....	70
8.4.1	Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда	71
8.4.2	Мероприятия по защите от опасных и вредных производственных факторов	72
8.5	Мероприятия по охране окружающей среды	73
8.6	Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций	74
8.7	Расчетная часть	75
8.7.1	Расчет уровня шума на рабочем месте.....	75
8.7.2	Расчет величины освещенности рабочего пространства	76
8.8	Оценка эффективности принятых решений	78
8.9	Выводы по экологичности и безопасности проекта	78
9	Заключение.....	79

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: center;"> <i>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</i> </div>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист

Перечень сокращений, условных обозначений, терминов

ИС – информационная система

АИС – автоматизированная информационная система

ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство

Реформа – «Реформа ЖКХ»

ПО – программное обеспечение

УК – управляющая компания

ОУ – объектовый учет

СУБД – система управления базами данных

ORM – object relational mapping

ID – идентификатор

ЯВУ – язык высокого уровня

IDE – интегрированная среда разработки

WCF – Windows Communication Foundation

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

1 Техническое задание на создание системы

В данном разделе приводится техническое задание на разработку подсистемы интеграции данных с федеральной системой «Реформа ЖКХ» для «АИС: Объектовый учет».

1.1 Назначение и цели создания системы

Назначением разработки выпускной квалификационной работы является обеспечение раскрытия данных домоуправления управляющими компаниями на федеральном портале «Реформа ЖКХ».

Целями создания программного продукта являются:

- а) автоматизация процесса загрузки данных управляющих компаний из «АИС: Объектовый учет» на сайт портала «Реформа ЖКХ»;
- б) создание решения интеграции, модули которого в дальнейшем могут быть переиспользованы для налаживания взаимодействия с другими ИС.

1.2 Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации дипломного проектирования является процесс обмена данными между домоуправляющими компаниями и информационным порталом «Реформа ЖКХ».

1.2.1 Общее описание

Сфера жилищно-коммунального хозяйства является одной из востребованных площадок для разработки программных продуктов. Это объясняется возможностью программного решения существующих задач автоматизации процессов и предоставления открытого доступа к информации. Особенно остро вопрос прозрачности данных стоит для собственников жилья, которые заинтересованы в квалифицированных и своевременных решениях коммунальных проблем управляющими компаниями.

Правительство Российской Федерации поддерживает инициативы по

Подп. и дата	
Инв. № аудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

внедрению информационных технологий в сфере ЖКХ. Законодательно эта поддержка оформлена постановлением № 731 "Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами". Согласно принятому постановлению управляющие компании обязаны раскрывать информацию о реальном состоянии процессов домоуправления на федеральном портале «Реформа ЖКХ».

Реформа представляет собой интернет-ресурс, при пользовании, которым пользователь имеет возможность ознакомиться с данными:

- а) процессов домоуправления, которые загружаются организациями;
- б) всероссийского рейтинга управляющих компаний;
- в) всероссийского мониторинга решения задачи переселения граждан из аварийного и ветхого жилья.

Для загрузки данных процессов домоуправления на информационный портал «Реформа ЖКХ» компании необходимо подать заявку на регистрацию, содержащую полную информацию об организации. После проверки данных администратором портала организации предоставляется доступ к личному кабинету. В нем оператор управляющей компании имеет возможность загружать и изменять данные:

- а) конструктивных элементов, состояния и параметров объекта;
- б) списка домов, находящихся в управлении;
- в) прикрепленных файлов нормативных актов и документов.

Федеральный проект «Реформа ЖКХ» не единственный, который решает задачи автоматизации процессов домоуправления. В настоящее время многие частные фирмы разрабатывают и продвигают свои информационные продукты в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Эти программные решения зачастую более функциональны, чем относительно новый проект «Реформа ЖКХ».

Управляющие организации используют такие программные продукты на протяжении многих лет. Соответственно, передача данных на портал приводит к

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div> <div>Изм. Лист № докум. Подп. Дата</div>	<div>Лист</div>

сложности синхронизации предоставляемой информации. Проблема возникает во время одновременной загрузки данных в несколько источников (в региональную систему и в Реформу), что приводит к дополнительным временным затратам на сопоставление данных. Разработчики федеральной системы предусмотрели этот вариант событий и предоставили API для интеграции с другими ИС.

Для организации обмена данными посредством API-интерфейса создатели портала использовали технологию web-служб. Такой модуль приложения предоставляет разработчикам возможность удаленного взаимодействия с источником данных, в данном случае с базой данных федеральной ИС. Передача информации осуществляется через протокол обмена xml-сообщениями SOAP. Web-служба поддерживает более двадцати API-методов, которые подразделяются на два типа: методы GET, реализующие возможность получения данных с Реформы, и POST, обеспечивающие непосредственную загрузку данных на сайт портала.

1.2.2 Структура и принципы функционирования

Управляющая организация, использующая региональную систему объектового учета «АИС: Объектовый учет» должна иметь возможность подать заявку на обмен данными с информационной системой «Реформа ЖКХ» из личного кабинета. Поданная заявка должна быть рассмотрена администратором федерального портала и может быть принята или отклонена. Статус заявки должен быть виден из личного кабинета пользователя управляющей компании.

При успешной регистрации должен происходить процесс инициализации компании на портале «Реформа ЖКХ», подразумевающий загрузку всех данных организации по процессам домоуправления.

Пользователь управляющей компании часто вносит какие-либо изменения в данные по домоуправлению. Например, добавление нового конструктивного элемента для дома, загрузка документа по капитальному ремонту объекта и т.д. Эти изменения должны отслеживаться модулем интеграции, который оповещает о

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № докл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

рассматриваемая подсистема интеграции для «АИС: Объектовый учет» похожи между собой, так как они решают общую задачу и используют одинаковый набор API-функций Реформы.

Основными различиями аналогов разрабатываемого модуля интеграции для «АИС: Объектовый учет» являются:

- а) подход к сбору информации для интеграции из источников данных;
- б) способ формирования объектов для обмена данными посредством API-интерфейса;
- в) независимость подсистемы интеграции от проекта регионального объектового учета;
- г) другие особенности архитектуры приложения.

1.2.5 Актуальность проводимой разработки

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации № 731 "Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами" домоуправляющие компании обязаны раскрывать информацию о реальном состоянии жилищно-коммунального хозяйства на сайте федерального портала «Реформа ЖКХ».

Модуль интеграции с порталом для региональной информационной системы «АИС: Объектовый учет» должен решать установленную в постановлении Правительства РФ задачу.

1.3 Общие требования к системе

В разделе приводится описание основных и дополнительных требований на разработку подсистемы интеграции для федерального портала «Реформа ЖКХ» и «АИС: Объектовый учет».

1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы

Приложение интеграции должно быть разработано с использованием

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

модульного подхода к созданию программного обеспечения. Применение этой методологии объясняется необходимостью дальнейшего построения интеграционных подсистем для «АИС: Объектовый учет» с другими информационными решениями сферы ЖКХ помимо Реформы.

Преимущество модульного подхода заключается в переиспользовании компонентов, что дает возможность настраивать новую систему интеграции из готовых программных модулей и библиотек.

Основными модулями, разрабатываемыми в рамках программного решения для автоматизации обмена данными с федеральным порталом «Реформа ЖКХ», должны стать:

- а) модуль сбора данных, осуществляющий поиск и представление в табличном виде информации согласно определенному набору полей данных;
- б) модуль привязки к объекту определенного типа, позволяющий на основании данных, полученных в табличном виде, формировать объект API-класса с любым уровнем вложенностей;
- в) модуль для работы с API-интерфейсом, использующийся для непосредственной поставки данных;
- г) модуль управления интеграцией для личного кабинета пользователя управляющей организации;
- д) модуль сохранения действий пользователя на сайте региональной системы объектового учета. С его помощью должно происходить формирование списка запросов на изменение данных на сайте портала «Реформа ЖКХ»;
- е) модуль интеграции файлов, подразумевающий разработку хранилища данных, в котором будут находиться ссылки на файлы документов, хранящиеся в базе данных региональной и федеральной ИС.

1.3.2 Дополнительные требования

Дополнительным требованием к разработке приложения интеграции должна являться его независимость от основного проекта объектового учета.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

Программное решение должно только обеспечивать обмен данными и никаким образом не влиять на работу информационной системы АИС: Объектовый учет.

Другим дополнительным требованием является обеспечение возможности функционирования приложения в рамках одной сессии запуска с несколькими базами данных.

1.4 Требования к функциям, выполняемым системой

В разделе приводиться описание требований к основным функциям, выполняемым подсистемой интеграции данных для федерального портала «Реформа ЖКХ» и «АИС: Объектовый учет».

1.4.1 Сбор информации

Функция должна осуществлять сбор данных для последующего формирования объекта на основании структуры API-класса.

Приоритет выполнения задачи: высокий.

Требования к входным данным: управляющая организация, объект домоуправления, наименование функции API-интерфейса.

Требования к выходным данным: совокупность данных должна быть представлена в виде таблицы. Ее полями являются «название поля», «значение» и «идентификатор элемента коллекции», если тип данных – массив объектов.

1.4.2 Функция привязки данных

Функция должна выполнять сборку объекта API-класса из предоставленных в виде таблицы данных.

Приоритет выполнения: высокий.

Требования к входным данным: совокупность данных в виде таблицы, пустой объект определенного API-класса.

Требования к выходным данным: сформированный объект указанного API-класса.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №	Инб. № дубл.	Подп. и дата

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Ауст

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Приоритет выполнения: высокий.

Требования к выходным данным: выходные данные представляются ответными SOAP-сообщениями от ИС «Реформа ЖКХ». Они содержат информацию о статусе выполнения каждого запроса и текста возможной ошибки.

Приоритет выполнения: средний.

Требование к выходным данным: отображение списка запросов на html-странице web-приложения.

Приоритет выполнения: средний.

Требование к выходным данным: отображение списка ответных сообщений от Реформы на html-странице web-приложении.

Функция должна обеспечивать отображение основной статистики интеграции с Реформой.

					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приоритет выполнения: низкий.

Требование к входным данным: управляющая организация, таблица запросов организации, таблица истории выполнения запросов.

Требование к выходным данным: отображение статистики на графиках.

1.5 Требования к видам обеспечения

В разделе приводится описание основных требований, прилагаемых к алгоритмическому, информационному, программному и техническому видам обеспечения функционирования подсистемы интеграции.

1.5.1 Требования к алгоритмическому обеспечению

В рамках создания ПО интеграции федерального портала «Реформа ЖКХ» и «АИС: Город» должны быть разработаны следующие алгоритмы, обеспечивающие:

- а) сбор необходимых данных для интеграции;
- б) создание объектов API-классов на основе временной таблицы;
- в) составление группы интеграционных запросов на основании действий пользователя;
- г) запуск интеграционных запросов организации;
- д) «быстрое» выделения множества записей, описывающих действия пользователей;
- е) составление файлового хранилища для интеграции.

1.5.2 Требования к информационному обеспечению

При разработке приложения интеграции необходимо разработать базу данных, которая будет хранить информацию об интеграционных запросах организаций, истории их выполнения и файловом хранилище. Дополнительно должно быть организовано хранение и обновление справочных данных Реформы. Эта информация должна заполняться согласно документации о API-интерфейсе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

1.5.3 Требования к программному обеспечению

Создание приложения интеграции должно производиться инструментальными средствами среды Visual Studio и .NET Framework версии 4.0. Служба обмена данными должна функционировать на компьютере с операционной системой Windows Server 2008 R2 Standard.

Программный код должен быть хорошо структурирован и понятен в дальнейшем сопровождении, для этого необходимо использовать паттерны программирования. Видимая часть проекта – панель управления интеграцией для пользователей должна быть разработана в соответствии с шаблоном проектирования Model-View-Controller.

1.5.4 Требования к техническому обеспечению

Подсистема интеграции для федерального портала «Реформа ЖКХ» и «АИС: Объектовый учет» должна функционировать на компьютере-сервере. Его технические характеристики соответствуют следующим параметрам:

- а) процессор – Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2680 с частотой 2.70GHz;
- б) установленная память (ОЗУ) – 3,08 Гб;
- в) жесткий диск – объемом 1 Тб с интерфейсом обмена данными SATA;
- г) сетевой адаптер пропускной способностью 1 Гбит/с.

Требования аппаратной части позволяют хранить большие объемы данных и производить быстрое обращение к ним, что способствует ускорению процесс обмена данными между информационными системами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

2 Модель данных системы

2.1 Стандарт функционального моделирования IDEF0

2.2 IDEF0-модель приложения интеграции

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

3 Информационное обеспечение системы

3.1 Выбор технологий управления данными

3.2 Проектирование базы данных

3.3 Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №	Инб. № дубл.	Подп. и дата

4.1 Алгоритм привязки данных

Структура алгоритма состоит из двух частей. Первая из них представляет собой функцию, задача которой заключается в вызове подпрограммы установки значения свойству API-класса соответствующего значения элемента из входного списка параметров. Структура этого списка указана в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Структура данных списка

Наименование свойства	Назначение
1. ParameterName	Обозначает наименование параметра. В случае если параметр является вложенным по отношению к другому применяется обозначение вида: «параметр1.параметр2» .
2. Value	Обозначает значение параметра.
3. ArrayIndex	Обозначает порядок параметра, если его типом является коллекция объектов.

Вторая часть алгоритма представляет собой подпрограмму привязки значения свойству API-класса. Алгоритм является рекурсивным, потому что подпрограмма на основании указанного положения свойства определяет, куда необходимо установить значение. Рекурсивный подход позволяет применять алгоритм для класса, имеющего любую структуру.

На рисунке 4.1 представлена блок-схема первой части алгоритма, обеспечивающей вызов подпрограммы установки значения из коллекции соответствующему свойству API-класса.

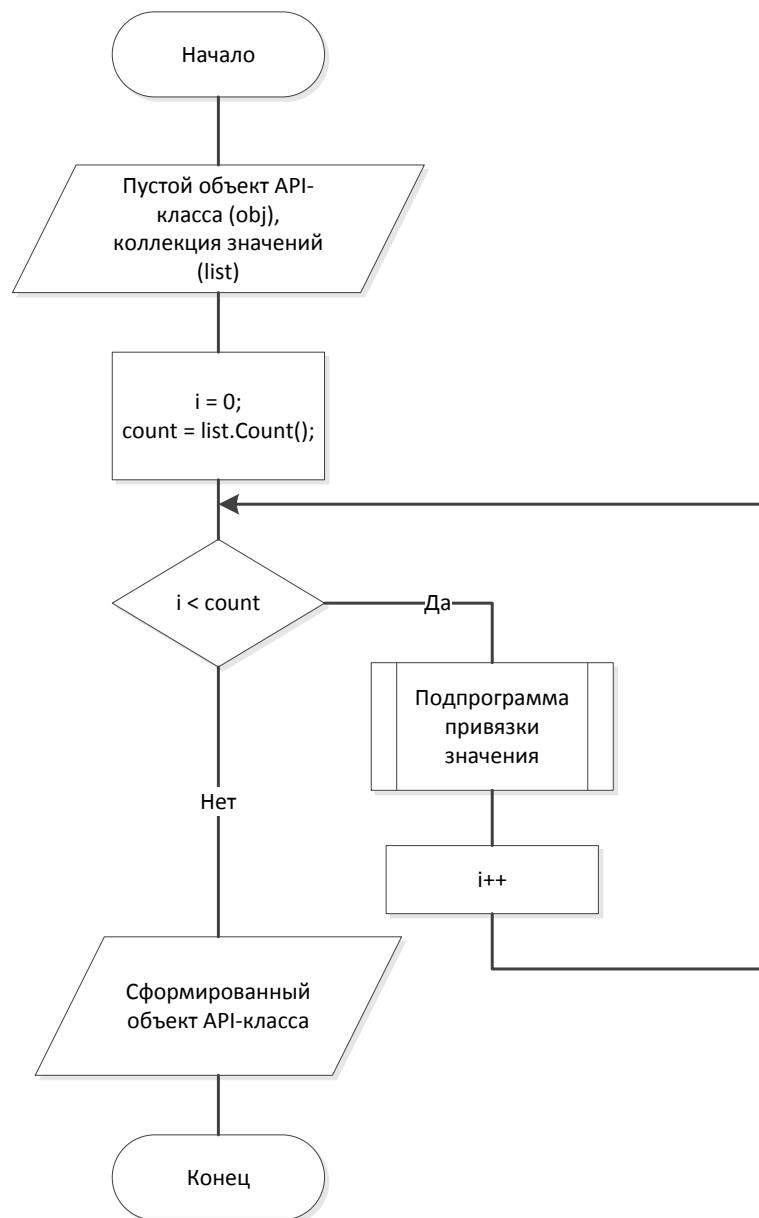


Рисунок 4.1 – Блок-схема алгоритма вызова подпрограммы для привязки значения свойству API-класса

На вход функции подается два параметра: пустой объект требуемого API-класса и коллекция значений его свойств. В цикле, условием выхода из которого является перебор всех элементов коллекции, осуществляется вызов подпрограммы привязки данных. Выходным значением алгоритма является сформированный объект API-класса, готовый к отправке методом API-интерфейса в Реформу.

Алгоритм подпрограммы привязки значения, показан на рисунке 4.2.

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Копировал

Формат А4

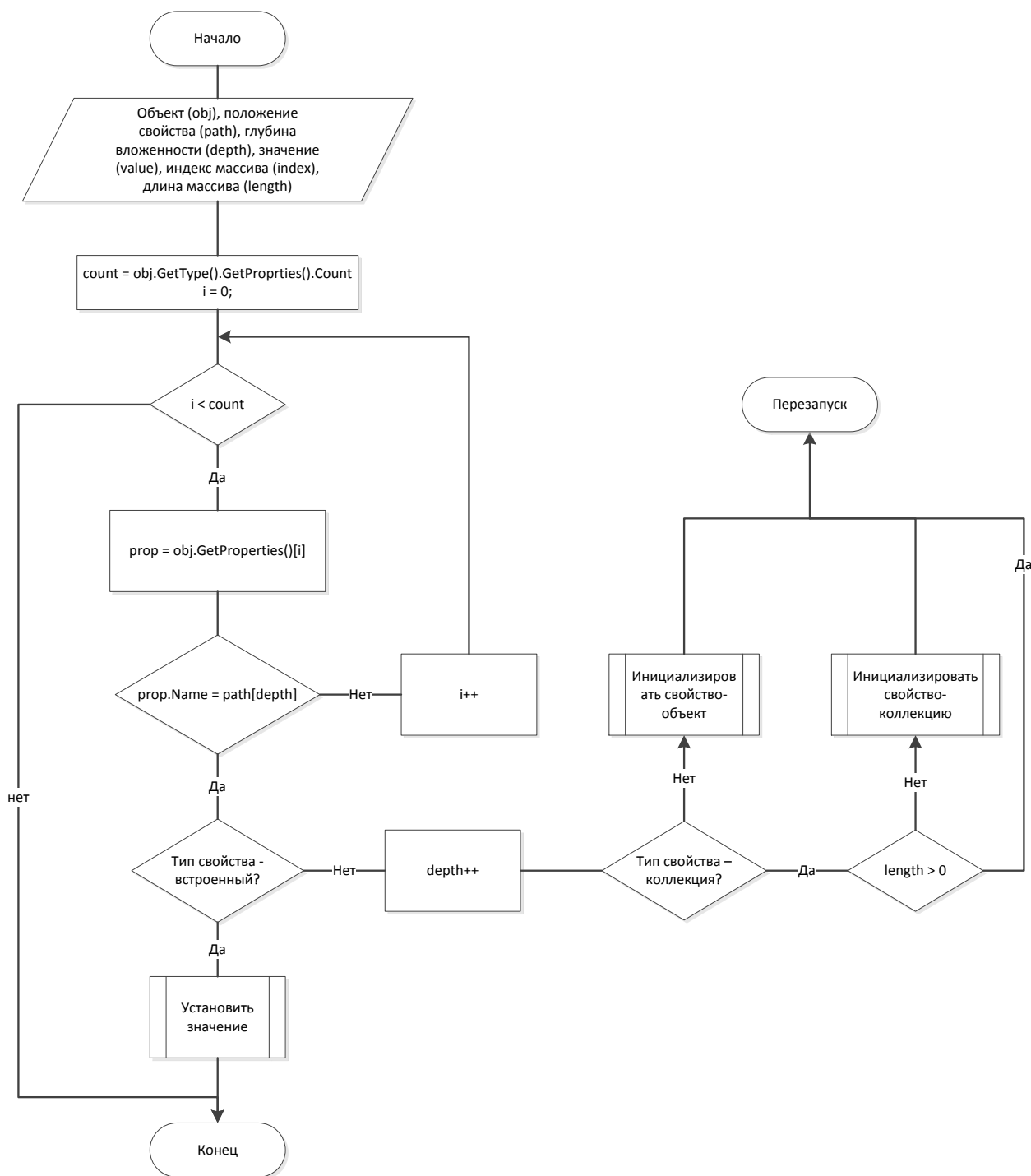


Рисунок 4.2 – Блок-схема алгоритма привязки значения

Особенность алгоритма – это его реализация с помощью механизма рефлексии ЯВУ С#. Рефлексия или отражение – это процесс, во время которого программа может отслеживать и производить модификацию собственной структуры. В данном случае возможности подхода были использованы для создания объекта класса на основе SQL-выборки данных.

В самом начале выполнения алгоритма запускается цикл по всем свойствам класса. При условии, что название параметра или первого из вложенных уровней совпадает с наименованием поля класса, производится разветвление алгоритма. Если тип свойства – встроенный (один из базовых типов ЯВУ С#), то производится установка значения и выход из алгоритма. Если типом свойства является коллекция или пользовательский тип (класс), то идентификатор уровня вложенности увеличивается на единицу. После происходит инициализация свойства- коллекции или объекта, и далее алгоритм продолжает работу рекурсивно до тех пор, пока значение не будет установлено на свое место в структуре свойств API-класса. При каждом рекурсивном вызове подпрограмма оперирует одним и тем же экземпляром. Это приводит к тому, что по окончании действия алгоритма на выходе получается объект API-класса с установленным значением указанного свойства.

4.2 Алгоритм обеспечения процесса интеграции

Алгоритм обеспечения процесса обмена данными является ключевым для разработанной подсистемы интеграции. Просматривая записи, обозначающие запросы пользователей, алгоритм вызывает необходимые API-методы для отправки данных организаций Реформе.

Входные данные для алгоритма представляются коллекцией интеграционных запросов, поданных управляющими компаниями. На основании этой коллекции программа составляет список организаций, участвующих в информационном обмене. Следующий шаг алгоритма обеспечивает загрузку или обновление справочников Реформы в базе данных «АИС: Объектовый учет». Затем происходит исполнение цикла по организациям, в теле которого выбираются запросы компании, выполняется проверка подачи заявки организации на раскрытие данных. Если заявка не была подана, то алгоритм обеспечивает процесс регистрации организации на федеральном портале. Затем производится выгрузку данных домоуправления в случае одобрения заявки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					

администратором Реформы. Если организация уже зарегистрирована, выполняется обычная процедура поставки данных. Алгоритм завершает свою работу после обработки запросов для всех организаций.

На рисунке 4.3 представлена блок-схема рассматриваемого алгоритма.

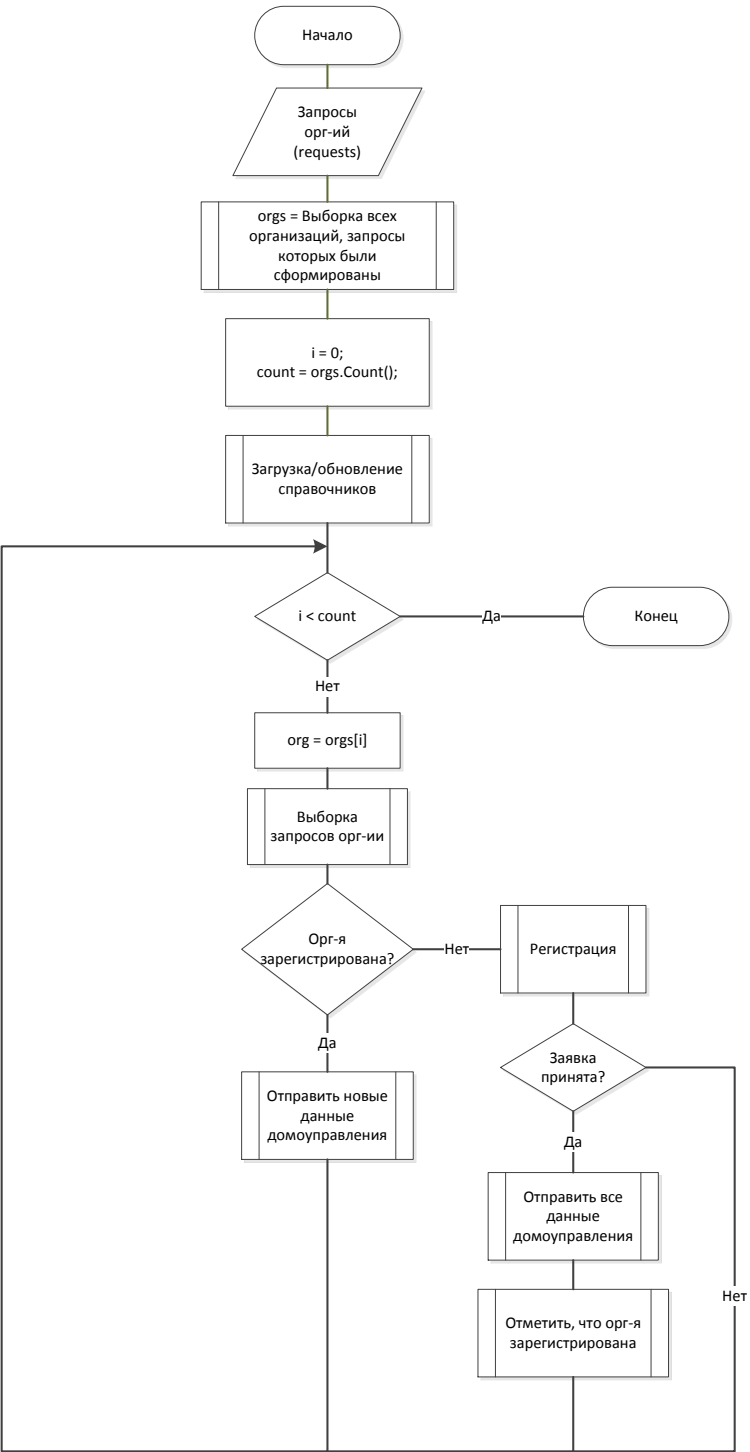


Рисунок 4.3 – Блок-схема алгоритма обеспечения процесса интеграции

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инд. №	Инд. № подл.
Подп. и дата	Инд. № подл.
Инд. № подл.	Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

4.3 Алгоритмы обработки xml-сообщений

Подсистема интеграции осуществляет обмен данными при помощи сетевого протокола SOAP. Принцип его действия основан на отправке и приеме xml-сообщений. В процессе реализации программы с помощью алгоритмов их обработки были решены задачи по записи истории вызова интеграционных запросов, а также исправлена недоработка API-интерфейса Реформы.

4.3.1 Отправка xml-сообщения

В процессе разработки подсистемы интеграции была обнаружена существенная недоработка API-интерфейса. Она заключалась в том, что при формировании xml-сообщения не учитывалась его подпись ключом сессии подключения. В результате этого любой интеграционный запрос к Реформе возвращался с ошибкой: «неавторизованный запрос». Для устранения этого недостатка был разработан алгоритм перехвата xml-сообщений. Алгоритм срабатывает в момент, когда API-метод завершает формирование xml-сообщения с данными. В качестве входных данных подпрограмма принимает текст сообщения, затем устанавливает ключ сессии в его заголовок и осуществляет его отправку на сервис федерального портала «Реформа ЖКХ».

4.3.2 Сохранение истории интеграции

Требования на разработку подсистемы интеграции учитывают сохранение отправляемых и ответных сообщений по каждому из запросов. Это делается для создания возможности формирования отчетов по процессу интеграции для управляющих компаний. Алгоритм обеспечивает сохранение текстов сообщений в момент отправки и принятия. Затем вызывается функция обратного вызова (англ. *callback function*), которая производит сохранение истории вызова интеграционного запроса. Входными данными для *callback*-функции являются ID запроса на интеграцию данных, тексты отправленного и ответного сообщений. На рисунке 4.4 приведена блок-схема алгоритма сохранения истории.

сообщения, затем устанавливает ключ сессии в его заголовок и осуществляет его отправку на сервис федерального портала «Реформа ЖКХ».

4.3.2 Сохранение истории интеграции

Требования на разработку подсистемы интеграции учитывают сохранение отправляемых и ответных сообщений по каждому из запросов. Это делается для создания возможности формирования отчетов по процессу интеграции для управляющих компаний. Алгоритм обеспечивает сохранение текстов сообщений в момент отправки и принятия. Затем вызывается функция обратного вызова (англ. callback function), которая производит сохранение истории вызова интеграционного запроса. Входными данными для callback-функции являются ID запроса на интеграцию данных, тексты отправленного и ответного сообщений. На рисунке 4.4 приведена блок-схема алгоритма сохранения истории.

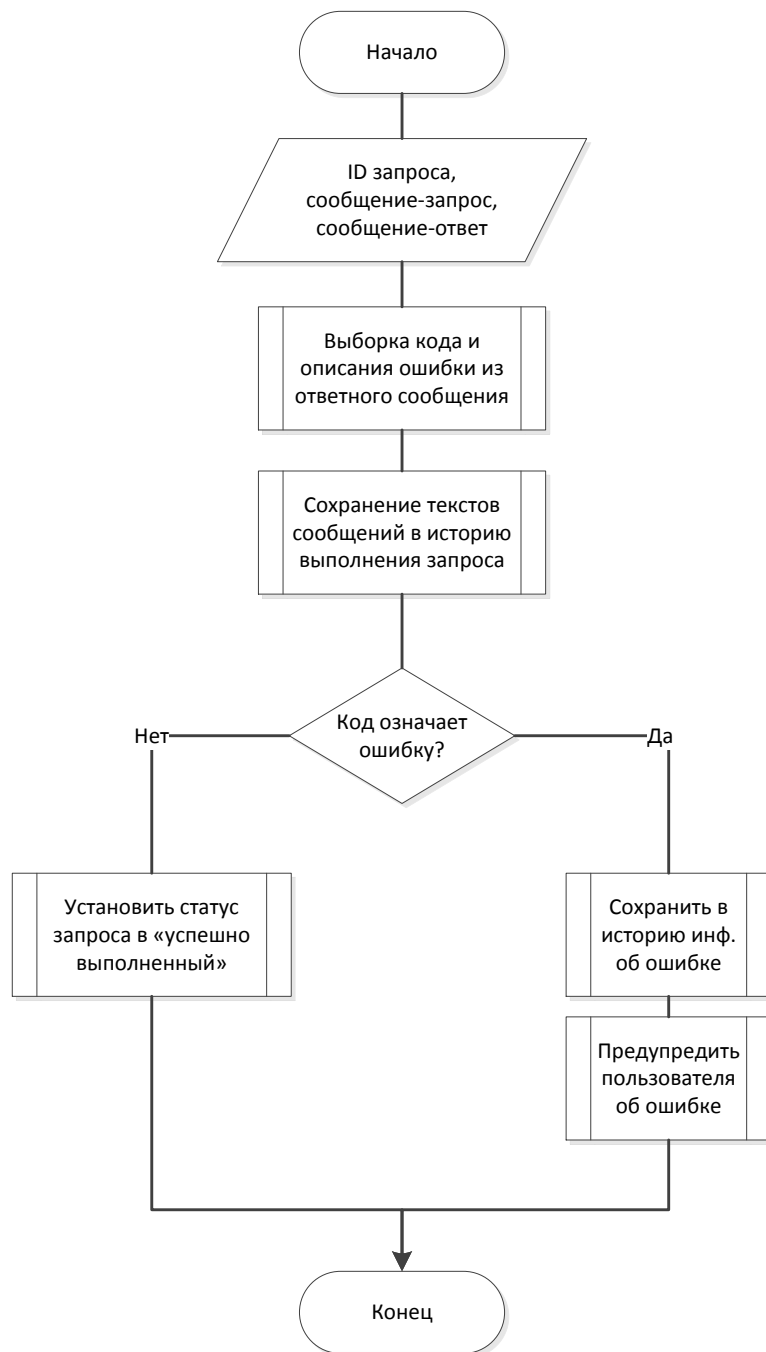


Рисунок 4.4 – Блок-схема алгоритма сохранения истории для интеграционного запроса

4.4 Алгоритм формирования запросов

Алгоритм формирования запросов отслеживает действия пользователя в системе «АИС: Объектовый учет» и создает соответствующие интеграционные запросы. Действия пользователя управляющей организации могут быть двух

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

различных типов: изменение или добавление новых данных. Информация об этих событиях сохраняется в специальную таблицу audit.Logs. Входными данными для алгоритма являются ID управляющей организации и дата, после которой необходимо учитывать внесенные пользователем изменения. Алгоритм реализован при помощи языка обращения к данным Transact-SQL.

Результатом выполнения алгоритма является создание новых записей о запросах в таблице ext.ReformaActionQueue.

4.4.1 «Быстрый» поиск первой записи в таблице о действиях пользователя

Быстрота алгоритма формирования запросов зависит от того, сколько записей таблицы о действиях пользователя ему необходимо обработать. Алгоритм «быстрого» поиска ID первой записи, удовлетворяющей условию: «дата события больше или равна установленной дате», позволяет практически мгновенно находить результат при обработке большого количества записей.

В листинге 4.1 представлена реализация алгоритма с помощью языка доступа к данным Transact-SQL.

Листинг 4.1 – Реализация алгоритма «быстрого» поиска

```
DECLARE @aId BIGINT, @currentId BIGINT
DECLARE @currentDate DATETIME2
DECLARE @pace INT = -1000000

SELECT TOP 1 @aId = AuditID FROM audit.vw_Logs ORDER BY AuditID DESC
SET @currentId = @aId
WHILE 1 = 1 BEGIN
    SELECT TOP 1 @currentDate = al.UpdateDate FROM audit.vw_Logs AS al WHERE al.AuditID =
        @currentId

    IF @pace < 0 AND @currentDate < @startDate
        SET @pace = @pace / 2
    ELSE
        SET @aId = @currentId

    IF @pace = 0 BEGIN
        SELECT @aId = MIN(al.AuditID)
        FROM audit.vw_Logs AS al
        WHERE al.AuditID <= @aId AND al.AuditID > @currentId AND al.UpdateDate >=
            @startDate
        BREAK
    END
    SET @currentId = @aId + @pace
END
RETURN @aId
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 Программное обеспечение системы

В разделе приводится описание инструментальных средств разработки, применяемых в процессе создания подсистемы интеграции, основных модулей приложения, руководства пользования подсистемой и возможностей ее настройки.

5.1 Выбор компонентов программного обеспечения

В данном подразделе рассматриваются основные и вспомогательные инструментальные средства разработки, которые были использованы в процессе создания приложения интеграции.

5.1.1 Инструментальные средства разработки и язык программирования

Подсистема интеграции для региональной системы объектового учета «АИС: Объектовый учет» и федерального портала «Реформа ЖКХ» была разработана с применением технологий платформы .NET.

Серверная часть подсистемы, обеспечивающая сбор и обмен данными с Реформой, реализована в виде консольного приложения, хотя в требованиях упоминается о создании службы интеграции. Смена подхода объясняется тем, что в процессе разработки возникла необходимость полноценной отладки создаваемого программного обеспечения. Технология служб .NET не поддерживает эту особенность, поэтому выбор был сделан в пользу консольного приложения. Смена выбора технологии не нарушает требований, потому что процессы работ приложения службы и консольного приложения практически ничем не отличаются. Пользовательская часть подсистемы реализована с помощью технологии ASP.NET MVC 4.

В ходе разработки подсистемы интеграции были использованы следующие языки программирования:

- а) С# 4.0., с помощью которого были созданы подсистема обмена данными и серверная часть панели управления интеграции для пользователя

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Подн. и дама

ИНВ. № дцбл.

Взаим. инв. №

Подн. и дама

ИНВ. № подл.



Автом

Формат А4

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подл. и дата | Взам. инд. № | Инд. № дубл. | Подл. и дата |
| | | | | |

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

приводится спецификация класса APIProvider.

Таблица 5.1 – Спецификация класса APIProvider

Название и тип элемента	Описание
Глобальные переменные	
1. private DB db	Объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами.
2. private DataBinder binder	Объект для обеспечения доступа к методам модуля привязки данных.
3. private ApiSoapPortClient client	Объект, при помощи которого осуществляется вызов методов API-интерфейса Реформы.
4. private LoginResponse loginResponse	Объект, содержащий информацию о ключе сессии подключения к сервису Реформы.
5. private ReloginHelper reloginner	Объект, обеспечивающий доступ к методам модуля бесперебойной передачи данных.
6. private bool isSoapFaultMessage	Переменная-флаг, обозначающая статус ответного сообщения.
7. private bool isLoginRepeatedly	Переменная-флаг, обозначающая момент выполнения API-метода Login() для получения нового ключа сессии подключения.
8. private int? activeQueueId	ID выполняемого интеграционного запроса
9. private string activeMethodName	Наименование выполняемого API-метода
10. private int daysRange = 7	Переменная устанавливает количество дней, в течение которых от текущей даты модуль формирования запросов идентифицирует изменения пользователей и создает соответствующие интеграционные запросы.
11. private AuthHeaderBehavior behavior	Определяет дополнительное «поведение» подключению для создания возможности перехвата сообщений.
Свойства	
1. public string ActiveMethodName	Свойство доступа к глобальной переменной класса activeMethodName.
2. public int? ActiveQueueId	Свойство доступа к глобальной переменной класса activeQueueId.
Конструкторы	
1. public APIProvider(DB _db)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами.
2. public APIProvider(DB _db, string _endpointAddress)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами; _endpointAddress – адрес сервиса Реформы.
Методы	
1. public void CommonInit(DB _db)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы. Назначение: Используется для инициализации общих для всех конструкторов параметров.
2. public void HandleFaultReply(Message _reply)	Параметры: _reply – ответное xml-сообщение.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Копирован

Формат А4

Название и тип элемента	Описание
	Назначение: Callback-метод для обработки приходящего сообщения.
3. public void Login()	Назначение: Расширение стандартного API-метода аутентификации на сервисе Реформы.
4. public void Logout()	Назначение: Расширение стандартного API-метода закрытия канала обмена данными.
5. private void SetRequestForSubmit(IEnumerable<vw_Reforma ActionQueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода подачи заявки на раскрытие данных организацией
6. private void SetNewCompany(IEnumerable<vw_ReformaActio nQueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода создания новой организации.
7. private void SetHouseLinkToOrganization(IEnumerable<vw_R eformaActionQueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода добавления дома в управление организацией.
8. private void SetUnlinkFromOrganization(IEnumerable<vw_Ref ormaActionQueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода удаления дома из управления организацией.
9. public void SetNewHouse(IEnumerable<vw_ReformaActionQ ueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода добавления нового дома.
10. private void SetHouseProfile(IEnumerable<vw_ReformaAction Queue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода для поставки данных о доме.
11. private void SetFileToHouseProfile(IEnumerable<vw_Reforma ActionQueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода для загрузки файла в анкету дома.
12. public void SetFileToCompanyProfile(IEnumerable<vw_Refor maActionQueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода для загрузки файла в анкету организации.
13. public void SetFileDeleted(IEnumerable<vw_ReformaActionQ ueue> _queueItems)	Параметры: _queueItems – список запросов организации. Назначение:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Название и тип элемента	Описание
	Расширение стандартного API-метода удаления файла.
14. private void GetRequestList()	Назначение: Расширение стандартного API-метода для получения и сохранения списка статусов заявок организаций на раскрытие данных.
15. private void GetHouseList()	Назначение: Расширение стандартного API-метода для синхронизации объектов, находящихся в управлении организаций.
16. private void GetHouseInfo(bool? _updateAllObjects = false, int? _orgId = null)	Параметры: _updateAllObjects – если параметр принимает значение true, тогда осуществляется синхронизация объектов еще не сопоставленных объектов. В противном случае синхронизация происходит для всех объектов. _orgId – обозначает ID управляющей организации. При установке данного параметра будет осуществлена синхронизация только тех домов, которые находятся в управлении у данной организации. Назначение: Расширение стандартного API-метода для синхронизации всех объектов, хранящихся в базах данных обеих ИС.
17. private void GetReportingPeriodList()	Назначение: Расширение стандартного API-метода для загрузки/обновления данных справочника об отчетных периодах.
18. public void LaunchQueue()	Назначение: Метод обеспечивает процесс обмена данными между системами.

5.2.3 Модуль привязки данных

Модуль привязки данных обеспечивает конвертацию SQL-выборки определенной структуры в объект API-класса. Модуль состоит из класса DataBinder. Количество значимых строк кода – 52. В таблице 5.2 приводится спецификация класса DataBinder.

Таблица 5.2 – Спецификация класса DataBinder

Название и тип элемента	Описание
Глобальные переменные	
private char nestedParametersSplitter	Обозначает разделитель вложенных параметров.
Конструкторы	
public DataBinder(char splitter)	Параметры: splitter – символ-разделитель вложенных параметров.

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Название и тип элемента	Описание
Методы	
public void BindData(ref object _obj, List<Reforma_ExtractData_Result> _data)	Параметры: _obj – пустой объект API-класса. _data – коллекция данных, полученная в результате выборки данных с помощью вызова хранимой процедуры. Назначение: Создание объекта API-класса на основе коллекции данных.
private void SetValue(ref object _obj, string[] _path, int _depth, string _value, int? _index, int? _length)	Параметры: _obj – объект API-класса. _path – наименования уровней вложенности. _depth – номер текущего уровня вложенности. _value – значение свойства класса. _index – индекс элемента коллекции, в который нужно установить значение. _length – длина коллекции. Назначение: Установка значения свойству класса.

5.2.4 Модуль сбора данных

Модуль сбора данных производит выборку соответствующих данных для интеграционного запроса. Работа модуля целиком построена на стороне СУБД, и его структура полностью состоит из иерархически взаимосвязанных хранимых процедур. На рисунке 5.2. представлена схема работы модуля.

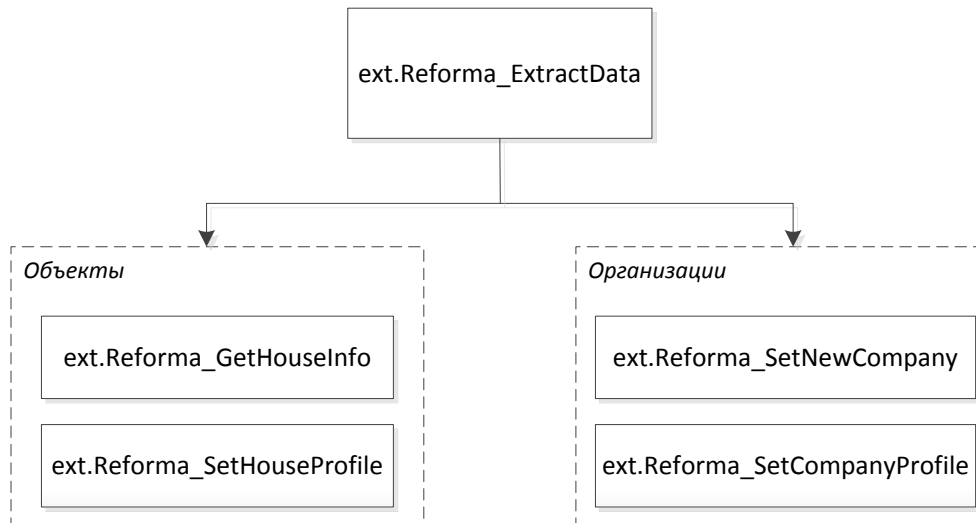


Рисунок 5.2 – Схема работы модуля сбора данных

Согласно представленной схеме в процессе сбора данных первоначально осуществляется вызов корневой хранимой процедуры [ext].[Reforma_ExtractData].

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div> <div></div>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ		

Она определяет структуру возвращаемой выборки данных и создает сложный тип в ORM-системе. Непосредственный сбор информации происходит в остальных хранимых процедурах, выбор которых зависит от наименования API-метода.

Количество значимых строк кода – 1741. В таблице 5.3 представлена спецификация модуля сбора данных.

Таблица 5.3 – Спецификация модуля сбора данных

Наименование хранимой процедуры	Описание
ext.Reforma_ExtractData	Параметры: @objId INT – ID объекта. @structureId INT – ID структуры объекта. @orgId INT – ID управляющей организации. @methodName NVARCHAR(MAX) – наименование API-метода. Назначение: Корневая хранимая процедура в иерархии выборки данных для дальнейшей поставки в Реформу.
ext.Reforma_GetHouseInfo	Параметры: @addressId INT – ID адреса объекта. Назначение: Обеспечивает получение адресных данных объекта. Возвращаемые данные используются для API-метода GetHouseInfo().
ext.Reforma_SetHouseProfile	Параметры: @objId INT – ID объекта. @structureId INT – ID структуры объекта. @orgId INT – ID управляющей организации. @methodName NVARCHAR(MAX) – наименование API-метода. Назначение: Обеспечивает получение данных из паспорта объекта. Возвращаемые данные используются для API-метода SetHouseProfile().
ext.Reforma_SetNewCompany	Параметры: @orgId INT – ID управляющей организации. @methodName NVARCHAR(MAX) – наименование API-метода. Назначение: Обеспечивает получение данных для создания новой организации с помощью API-метода SetNewCompany().
ext.Reforma_SetCompanyProfile	Параметры: @orgId INT – ID управляющей организации. @methodName NVARCHAR(MAX) – наименование API-метода. Назначение: Обеспечивает получение данных для отправки профиля организации с помощью API-метода

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Наименование хранимой процедуры	Описание
	SetCompanyProfile().

5.2.5 Модуль формирования запросов

Модуль формирования интеграционных запросов пользователей реализован на стороне СУБД. Структура модуля состоит из трех хранимых процедур: ext.InitQueue, ext.FillActionQueueForOrg, ext.FillActionQueueInGeneral.

Количество значимых строк кода – 213. В таблице 5.4 представлена спецификация модуля формирования запросов.

Таблица 5.4 – Спецификация модуля формирования запросов.

Наименование хранимой процедуры	Описание
ext.InitQueue	Параметры: @orgId INT – ID управляющей организации. Назначение: Формирование группы запросов для первого обмена данными, включая запросы на подачу заявки и регистрацию организации.
ext.FillActionQueueForOrg	Параметры: @orgId INT – ID адреса объекта. @startDate DATETIME2 – указывает время, с какого необходимо вести поиск внесенных пользователями изменений. Назначение: Формирование группы запросов для организации на отправку данных Реформе.
ext.FillActionQueueInGeneral	Параметры: @startDate DATETIME2 – указывает время, с какого необходимо вести поиск внесенных пользователями изменений Назначение: Формирование группы общих запросов.

5.2.6 Модуль формирования файлового хранилища

Модуль формирования файлового хранилища реализован на стороне СУБД. Его структура состоит из двух хранимых процедур: ext.Reforma_UpdateFilesRequestsForActionQueue и ext.Reforma_UpdateFilesStorage.

Количество значимых строк кода – 222. В таблице 5.5 представлена спецификация модуля формирования файлового хранилища.

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div> <div></div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Таблица 5.5 Спецификация модуля формирования файлового хранилища

Наименование хранимой процедуры	Описание
ext.Reforma_UpdateFilesRequestsForActionQueue	Параметры: @orgId INT – ID организации. Назначение: Формирование группы интеграционных запросов на сохранение и удаление файлов в базе данных федерального портала.
ext.Reforma_UpdateFilesStorage	Параметры: @orgId INT – ID организации. Назначение: Формирование записей о добавленных организацией файлах в таблице хранилища.

5.2.7 Модуль обеспечения бесперебойной передачи данных

Модуль обеспечения бесперебойной передачи данных был разработан с целью создания возможности продлевать сессию подключения. Согласно регламенту взаимодействия с сервисом Реформы это время ограничено до 10 минут. Модуль производит переподключение к сервису каждые 8 минут для устранения возможности возникновения исключительной ситуации.

Структура модуля состоит из класса ReloginHelper. Количество значимых строк кода модуля – 8. В таблице 5.6 приведена спецификация класса ReloginHelper.

Таблица 5.6 – Спецификация класса ReloginHelper

Название и тип элемента	Описание
Глобальные переменные	
private APIProvider provider	Объект класса модуля обеспечения обмена данными (APIProvider).
private DateTime sessionStart	Время начала поставки данных.
Свойства	
public bool IsSessionExpired	Свойство, определяющее закончилось ли время подключения.
Конструкторы	
public ReloginHelper(APIProvider provider)	Параметры: provider – объект класса модуля обеспечения обмена данными (APIProvider).
Методы	
public void StartTimer()	Назначение: Производит запуск таймера, отмеряющего время подключения.
public void Relogin()	Назначение: Производит переподключение к сервису Реформы с помощью API-методов аутентификации.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

5.2.8 Вспомогательный модуль

Вспомогательный модуль реализован в виде статического класса Servant. Класс содержит набор методов для обеспечения поддержки интеграционного процесса.

Количество значимых строк кода – 92. В таблице 5.7 представлена спецификация класса Servant.

Таблица 5.7 – Спецификация класса Servant

Название и тип элемента	Описание
Методы	
public static void FillQueueForCompanySubscriptionRequests(DB _db, int _count)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _count – число запросов. Назначение: Метод использовался при тестировании подсистемы интеграции. Создает установленное число запросов на подачу заявки организациями.
public static void FillQueueForSendHouseProfiles(DB _db, int _count)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _count – число запросов. Назначение: Метод использовался при тестировании подсистемы интеграции. Создает установленное число запросов на обновление данных по дому.
public static void FillQueueForUnlinkHouseToOrg(DB _db, int _count)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _count – число запросов. Назначение: Метод использовался при тестировании подсистемы интеграции. Создает установленное число запросов на удаление домов из управления организацией.
public static void FillQueueWithHousesToAdd(DB _db, int _count)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _count – число запросов. Назначение: Метод использовался при тестировании подсистемы интеграции. Создает установленное число запросов добавление новых домов.

Подп. и дата	
Инв. № аудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инд. №	Инд. № аудл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Название и тип элемента	Описание
public static int GetRequiredObjectId(DB _db, HouseData _address)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _address – API-объект, обозначающий адрес дома. Назначение: Получение ID объекта в базе данных ОУ по адресу из Реформы.
public static int[] GetRequiredObjectTypes(DB _db)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. Назначение: Получение идентификаторов типов объектов.
public static IEnumerable<vw_ReformaActionQueue> FilterQueueActionsByMethodName(DB _db, IEnumerable<vw_ReformaActionQueue> _actions, string _methodName)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _actions – коллекция запросов. _methodName – наименование API-метода. Назначение: Получение информации об определенных запросах из общей коллекции.
public static FileObject EncodeFileContent(DB _db, vw_ReformaFilesStorage _doc)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _doc – коллекция запросов. Назначение: Создание объекта для интеграции данных о файле.
public static bool IsAllActionsSucceed(IEnumerable<vw_ReformaActionQueue> _actions, string _methodName)	Параметры: _actions – коллекция запросов. _methodName – наименование API-метода. Назначение: Проверяет выполнены ли успешно все методы определенного типа.
public static bool IsBidApproved(DB _db, int _orgId)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. _orgId – ID организации. Назначение: Проверяет подтверждена ли заявка на раскрытие данных организацией.
public static IEnumerable<vw_cmn_Organization> GetSynchronizedOrgs(DB _db)	Параметры: _db – объект для взаимодействия с данными базы данных как с объектами. Назначение: Получение списка организаций, осуществляющих интеграционный обмен данными.

Название и тип элемента	Описание
public object BeforeSendRequest(ref System.ServiceModel.Channels.Message request, System.ServiceModel.IClientChannel channel)	Параметры: request – ответное xml-сообщение, приходящее от сервиса Реформы. channel – канал объекта клиента WCF. Назначение: Метод срабатывает в момент отправки xml-сообщения и устанавливает ключ сессии подключения в заголовок сообщения.

5.2.10 Модуль конфигурации

Назначение модуля конфигурации заключается в настройке подсистемы интеграции для работы с несколькими базами данных. Структура модуля состоит из классов CommonConfiguration и RegionConfigurationHandler. Класс CommonConfiguration описывает основные настройки конфигурации. Класс RegionConfigurationHandler обеспечивает доступ к настройкам, хранящимся в xml-файле конфигурации. Количество значимых строк кода модуля – 44.

В таблице 5.9 и 5.10 представлены спецификации классов CommonConfiguration и RegionConfigurationHandler соответственно.

Таблица 5.9 – Спецификация класса CommonConfiguration

Название и тип элемента	Описание
Свойства	
public static string regionName	Название региона.
public static string connectionString	Строка подключения к базе данных.
public static string people_site_root_url	URL-адрес папки с файлами на сервере.
public static string people_site_path	Путь до папки с файлами на сервере.
Методы	
public static void DropSettings()	Назначение: Обеспечивает сброс настроек конфигурации.

Таблица 5.10 – Спецификация класса RegionConfigurationHandler

Название и тип элемента	Описание
Глобальные переменные	
private string configFilePath	Обозначает имя xml-файла конфигурации. Значение по умолчанию: @"RegionsConfig.xml"
private List<string> handledRegions	Список наименований регионов, с которыми подсистема интеграции будет работать.
Конструкторы	
public RegionsConfigurationHandler()	Инициализирует экземпляр класса.
Методы	
public bool SetConfiguration()	Назначение: Загрузка настроек конфигурации из файла и их установка.

Подп. и дата

Инд. № аудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

5.2.11 Модуль панели управления интеграцией

Для предоставления возможности пользователям управляющих компаний наблюдать процесс интеграции данных их компаний, была разработана панель управления интеграцией с Реформой. Панель управления поддерживает следующую функциональность:

- а) подачи заявки организацией на раскрытие данных;
- б) отображения списка запросов и истории их выполнения;
- в) отображения статистики интеграции.

Панель интеграции реализована как часть web-приложения. Количество значимых строк контроллера составляет 342. В таблице 5.11 представлена спецификация контроллера ReformIntegrationController.

Таблица 5.11 – Спецификация контроллера ReformIntegrationController.

Название и тип элемента	Описание
Действия (Actions)	
RegisterOrganization(int orgId)	Параметры: orgID – ID управляющей организации. Назначение: Метод срабатывает, когда пользователь УК подает заявку на раскрытие данных, и осуществляет вызов хранимой процедуры ext.InitQueue.
public ActionResult Index()	Назначение: Отображение главной страницы панели интеграции.
public ActionResult List()	Назначение: Отображение списка интеграционных запросов.
public ActionResult HistoryList(int id)	Параметры: id – ID запроса. Назначение: Отображение истории выполнения запроса.
public ActionResult Stats()	Назначение: Отображение статистики интеграционного процесса УК.

5.3 Особенности реализации, эксплуатации и сопровождения системы

5.4 Интерфейс пользователя с системой

5.4.1 Руководство пользователя

5.4.1.1 Установка и настройка

5.4.1.2 Исключительные ситуации и их обработка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ				Лист

6 Тестирование системы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №	Инб. № дубл.	Подп. и дата

4

на большее количество стадий разработки, то искомая оценка трудоемкости выполняемых работ будет точнее. В таблице 7.1 приведены данные о расчете величины параметра трудоемкости для каждого из этапов проектирования и для всего проекта в целом.

Таблица 7.1 – Поэтапная и общая оценка трудоемкости программного решения

Этап разработки	Вид работ	Длительность работ (чел. × час.)
Формирование требований к системе	Исследование предметной области объекта проектирования. Анализ требований пользователей	40
Разработка технического задания	Написание документов технического задания на систему. Утверждение технического задания	50
Изучение принципов и методологий информационных обменов	Выбор методики обмена сообщениями и изучение принципов ее работы	40
Реализация программного решения	Разработка информационного продукта на языке программирования	250
Альфа-тестирование системы	Проведение тестирования разработанного программного решения на тестовых данных. Устранение ошибок	60
Бета-тестирование	Проведение мер по тестированию с использованием реальных данных пользователей.	40
Написание рабочей документации	Разработка сопроводительной документации на систему	50
Процесс внедрения	Поставка готового решения пользователям	10
Итого:		540

Общая продолжительность рабочего времени, затраченного на разработку программного продукта составила 540 ч., что примерно составляет 68 8-ми часовых рабочих дней.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист		
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ		

В таблице 7.2 представлен график проведения работ по проекту.

Таблица 7.2 – График проведения работ по проекту

Вид работ	Исполнитель	Трудоемкость, чел.-час.	Кол- во дней	Продолжительность работы							
				5	6	5	28	7	5	6	2
1. Формирование требований к системе	Инженер - программист	40	5								
2. Разработка технического задания	Инженер - программист	50	7								
3. Изучение принципов и методологий информационных обменов	Инженер - программист	40	5								
4. Реализация программного решения	Инженер - программист	250	32								
5. Альфа-тестирование системы	Инженер - программист и сотрудник отдела QA	60	8								
6. Бета-тестирование	Инженер - программист , сотрудник отдела QA, заказчики системы	40	5								
7. Написание рабочей документации	Инженер - программист	50	7								
8. Процесс внедрения	Инженер-программист	10	2								
Общая трудоемкость и длительность проведения работ по проекту		540	71								

Подп. и дата	Инд. № ауд.	Взаим. инд. №	Подп. и дата	Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

7.2 Расчет затрат на материальные ресурсы и сырье

Материальные ресурсы – это различные виды сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих и полуфабрикатов, которые хозяйствующий субъект закупает для использования в хозяйственной деятельности с целью выпуска продукции, оказания услуг и выполнения работ.

Процесс дипломного проектирования требовал определенный ресурс в виде материальных и сырьевых затрат. Расчет стоимости необходимых материалов производился с помощью формулы 7.2:

$$Z_m = \sum_{i=1}^n P_i \times C_i, \quad (7.2)$$

где P_i – расход i -го вида материального ресурса, натуральные единицы,

C_i – цена за единицу i -го вида материального ресурса,

i – вид материального ресурса,

n – общее количество всех видов материальных ресурсов.

Результаты расчетов затрат на материальные ресурсы приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Сумма затрат на материальные ресурсы

Наименование	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб
1. Ноутбук	шт.	1	26 700	26 700
2. Принтер	шт	1	4 750	4 750
3. Канцелярские принадлежности	шт	1	500	500
Полная сумма затрат на материальные ресурсы				31 950

Общая стоимость расходных материалов рассчитывается также по формуле 7.2. Необходимые расчеты отображены в таблице 7.4.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: right;"> <div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div> <div>Лист</div> </div>				
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 7.4 – Расчет стоимости затрат на расходные материалы

Наименование	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб
1. Оплата услуг интернет-провайдера	руб./мес.	4	350	1400
2. Бумага для принтера	упак.	1	200	200
Полная сумма затрат на расходные материалы				1 600

Расчет стоимости затраченной электроэнергии в процессе написания дипломного проекта производится на основе действующих тарифов на электроэнергию, устанавливаемых региональными энергетическими комиссиями. Общая сумма энергетических затрат рассчитывается по формуле 7.3:

$$Z_э = \sum_{i=1}^n P_i \times T_i \times Ц, \quad (7.3)$$

где $Z_э$ – сумма затрат на электроэнергию,

P_i – паспортная мощность электрооборудования i -го вида, измеряется в кВт,

$Ц$ – тариф электроэнергии, руб./кВт × ч.

i – вид прибора электрооборудования,

n – общее число электроприборов.

Необходимые расчеты затрат на электроэнергию приведены в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Расчет затрат на электроэнергию

Наименование единицы оборудования	Паспортная мощность, кВт.	Время работы оборудования, ч	Тариф электроэнергии, руб/кВт × ч	Сумма, руб
Ноутбук	0,1	540	2,9	156,6
Принтер	0,1	1		0,29
Освещение рабочего места	0,03	200		17,4
Итого за электроэнергию				174,29

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взвеш. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

7.3 Расчет затрат на оплату труда

Заработная плата начисляется, исходя из установленных на предприятии тарифов, сдельных расценок, окладов и сведений о фактически отработанном работниками времени или сведений об объемах выпущенной продукции. Расчет зарплаты производится на основании таких документов, как штатное расписание, положение об оплате труда, приказы о приеме на работу, трудовые договора и дополнения к ним.

Величину отчислений на социальные нужды определяют исходя из включенной в смету суммы заработной платы и установленных норм отчислений на эти цели.

Расчет суммы затрат на оплату труда ($Z_{\text{тр}}$) производится по формуле 7.4:

$$Z_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^n \text{ЧС}_i \times T, \quad (7.4)$$

где T – количество часов, затраченных на дипломное проектирование,

ЧС_i – часовая ставка сотрудника,

i – номер сотрудника,

n – общее количество сотрудников.

Расчеты заработных отчислений приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Расчет заработной платы сотрудников

Квалификация сотрудника	Трудоемкость, чел.× час.	Часовая ставка, руб.	Сумма, руб.
1. Инженер-программист	540	80	43 200
2. QA-специалист	10	100	1 000
Итого затрат на начисление заработных плат			44 200

7.4 Расчет отчислений в социальные фонды

Обязательное страхование составляет часть государственной системы социальной защиты граждан, спецификой которой является осуществление в

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

соответствии с федеральным законом страхования работающих граждан Российской Федерации от возможного изменения материального и социального положений. Страховой случай наступает в случае нетрудоспособности гражданина.

В таблице 7.7 приведены расчеты обязательных страховых взносов.

Таблица 7.7 – Отчисления на обязательные страховые взносы

	Пенсионный фонд			ФФОМС	ФСС	Страхование от несчастных случаев	Налоговая нагрузка
	Для лиц 1966 г.р. и старше	Для лиц 1967 г.р. и моложе					
	Страховая часть	Страховая часть	Накопительная часть				
Общий режим	22	16	6	5,1	2,9	0,2	30,2
Плательщики, применяющие УСН							
Плательщики, переведенные на ЕНВД							
Начислено заработной платы, руб.							44 200
Сумма взносов, руб.							13 348,4

7.5 Расчет амортизации оборудования

Амортизация оборудования - это исчисляемый в денежном выражении износ основных средств в процессе их производственного использования. Расходы на амортизацию (P_a) выражаются при помощи формулы 7.5:

$$P_a = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \times H_{ai} \times T_{pi}}{100 \times T_{\Sigma i}}, \quad (7.5)$$

где C_i – стоимость i -го оборудования,

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

H_{ai} – годовая норма амортизации i -го оборудования, %,

T_{pi} – время работы i -го оборудования за весь период разработки дипломного проекта, ч.,

$T_{эi}$ – эффективный фонд времени работы i -го оборудования за год, ч/год,

i – вид оборудования,

n – общее число различного оборудования.

При установленной годовой норме амортизационных начислений в 20 % расходы составят:

$$P_a = \frac{26\,700 \times 20 \times 540}{100 \times 1\,750} + \frac{4\,750 \times 20 \times 1}{100 \times 1\,750} = 1649 \text{ руб.}$$

7.6 Расчет себестоимости разработки

Стоимость разработки информационной системы вычисляется из совокупности всех средств затраченных на материальные ресурсы и расходные материалы. При подсчете также учитывается заработная плата сотрудников и обязательные отчисления в фонды социального страхования.

Расчет стоимости программного продукта, разработанного в рамках дипломного проектирования приведен в таблице 7.8:

Таблица 7.8 – Расчет себестоимости программного обеспечения

Статьи затрат	Сумма, руб
1. Затраты на материальные ресурсы	31 950
2. Затраты на расходные материалы	1 600
3. Затраты на электроэнергию	174,29
4. Затраты на заработную плату сотрудникам	44 200
5. Обязательные страховые отчисления	13 348,4
6. Амортизация оборудования	1649
Итого:	92 921,7

7.7 Расчет плановой прибыли

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

От того, насколько достоверно определена плановая прибыль, будет зависеть успешная финансово-хозяйственная деятельность предприятия. Расчет плановой прибыли должен быть экономически обоснованным. Это позволит осуществлять своевременное и полное финансирование инвестиций, прироста собственных оборотных средств и соответствующих выплат сотрудникам.

Плановая прибыль реализации программного решения рассчитывается по формуле 7.6:

$$П = \frac{C_{\text{пол}} \times P_n}{100}, \quad (7.6)$$

где $C_{\text{пол}}$ – полная себестоимость, руб.,

P_n – норматив рентабельности.

При нормативе рентабельности, равном 30%, прибыль будет составлять 26 908,9 руб. С учетом налога на прибыль, составляющим 20 %, доход составит:

$$27\,876,5 - 0,2 \times 27\,876,5 = 22\,301,2 \text{ руб.}$$

7.8 Расчет основных технико-экономических показателей и эффективности использования программного продукта

Экономический эффект – это величина, характеризующая достигнутые благодаря созданию или совершенствованию ПО дополнительные экономические результаты.

Экономическая эффективность – результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта к затратам факторов, обусловившим получение этого результата.

Основными пользователями информационной системы “Объектовый учет” являются управляющие компании, которые занимаются сбором данных по домам находящимся под их управлением и решением проблем сферы ЖКХ. Другая информационная система федерального масштаба “Реформа ЖКХ” заинтересована в получении и раскрытии данных управляющих компаний со всей

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

территории РФ. Следует заметить, что обмен информацией с федеральной системой обязателен для управляющих компаний в соответствии с постановлением правительства Российской Федерации от 23.09.2010 года № 731 “Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами”.

До разработки интеграционного слоя между представленными информационными системами весь обмен данными между управляющими компаниями и “Реформой ЖКХ” был не автоматизирован. Как правило, в управляющей компании был сотрудник, который занимался сбором необходимой информации и заполнял ее на сайте “Реформы”. Заработная плата среднестатистического офисного сотрудника составляет 20 000 руб. Помимо ее выплаты компания делает обязательные страховые отчисления в размере 30,2% от заработной платы работника. Несложно посчитать затраты управляющей компании за год:

$$ЗП = 12 \times (20\,000 + 20\,000 \times 0,302) = 312\,480 \text{ руб. (26\,040 руб./мес.)}$$

При согласии управляющих компаний использовать встроенный интеграционный модуль системы “Объектовый учет” работа по информационному обмену будет полностью автоматизирована. Учитывая стоимость разработки (92 921,7 руб.), программное решение покажет свою экономическую выгоду уже после 4 месяцев внедрения.

Чтобы рассчитать экономическую эффективность разработанного ПО необходимо воспользоваться формулой для расчета экономического эффекта 7.7:

$$Э_э = \frac{\Pi}{C_{\text{пол}}} \times 100\% = 24\%, \quad (7.7)$$

где $Э_э$ – экономический эффект, %,

Π – прибыль (с вычетом налога на прибыль), руб.,

$C_{\text{пол}}$ – себестоимость проекта, руб.

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>									
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ			
									Лист

Экономический эффект равен:

$$\mathcal{E}_э = \frac{22\,301,2}{92\,921,7} \times 100\% = 24\%$$

Нормативное значение экономической эффективности составляет 15 %. Так как рассчитанный коэффициент превышает эту величину, то производство и внедрение интеграционной системы считается эффективным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

8 Безопасность и экологичность проекта

8.1 Исходные данные

Исходные данные дипломного проектирования описаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Исходные данные

Данные	Название
Тема дипломного проекта	Подсистема интеграции с федеральной системой «Реформа ЖКХ» для «АИС: Объектовый учет».
Технологический процесс	Проектирование интеграционного модуля для двух ИС.
Оборудование, в т.ч. паспортные данные	Ноутбук, принтер.
Персонал (состав, профессии)	Инженер-программист, сотрудник отдела QA (отдел контроля качества).
Исходное состояние системы, ресурсы, материалы	Сервер – основной ресурс, на котором осуществляется хранение данных ИС «АИС: Объектовый учет», запуск интеграционной службы, обеспечивающей обмен данными.
Энергоносители (электричество, вода, пар, газ, уголь) и их характеристики	Энергоноситель – электрическая сеть с напряжением 220 В.
Расположение рабочего места, функции персонала	Рабочий персонал располагается в офисе. Каждый сотрудник имеет персональный компьютер, с помощью которого выполняет свои прямые обязанности. Инженер-программист проектирует программные решения и занимается автоматизацией процессов. Сотрудник отдела QA тестирует и выявляет ошибки программного обеспечения, разработанного программистом.
Признаки отнесения объекта к опасным промышленным объектам	-
Санитарная характеристика объекта	-
Характеристика помещений по электроопасности	Помещение без повышенной опасности.
Характеристика среды помещений	Сухие помещения.
Категория производства по взрывопожарной опасности	Д – пониженная пожароопасность.
Класс пожароопасной зоны	-
Класс взрывоопасной зоны	-
Рассматриваемые стадии «жизненного цикла» продукции	реализация программного решения, альфа-тестирование, бета-тестирование, написание рабочей документации, процесс внедрения
Классы условий труда в соответствии с Картой аттестации рабочего места по условиям труда: по вредности, по травмоопасности	По вредности – вредный (III класс). По травмоопасности – допустимый (II класс).

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист

Данные	Название
Вредные и опасные производственные факторы	См. рис. 8.2
Виды загрязнений окружающей среды	-
Возможные чрезвычайные ситуации	См. п. 9.3.3

8.2 Перечень нормативных документов и актов

В списке представлен перечень основных нормативных документов:

- а) Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;
- б) «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудовых процессов. Критерии и классификация условий труда». Р 2.2.2006-05;
- в) ГОСТ 12.0.003-74.ССБТ. (СТ СЭВ 790-77) Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. М.: Изд-во стандартов, 1996;
- г) ГОСТ 12.1.003-83.ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. М.: Изд-во стандартов.1996;
- д) ГОСТ 12.1.004-91.ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996;
- е) ГОСТ 12.1.005-88.ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Изд-во стандартов, 1996.
- ж) ГОСТ 12.1.006-88.ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. М.: Изд-во стандартов, 1998;
- з) ГОСТ 12.1.019-79.ССБТ (СТ СЭВ 4880-84). Электробезопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996;
- и) ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление зануление. М.: Изд-во стандартов, 1996;
- к) ГОСТ 12.1.038-82.ССБТ. Электробезопасность. Предельно-допустимые

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- значения напряжений прикосновения и токов. М.: Изд-во стандартов, 1996;
- л) Правила устройства электроустановок. М.: Энергия, 1987;
- м) Общесоюзные нормы технологического проектирования ОНТП 24-86., М.: МВД СССР, 1986;
- н) СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. М.: Стройиздат, 1986;
- о) СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха. М.: Стройиздат, 1988;
- п) СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Анализ проектирования. М.: Энерго, 1996;
- р) Р 2.2.013-94. Гигиена труда. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1994;
- с) Правила пожарной безопасности в Российской Федерации – ППБ 01 03;
- т) Нормы пожарной безопасности – НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

8.3 Анализ потенциальных опасностей

Опасность – 1) это возможность возникновения обстоятельств, при которых материя, поле, энергия, информация или их сочетание могут таким образом повлиять на сложную систему, что приведет к ухудшению или невозможности ее функционирования и развития; 2) вероятность того, что может произойти какой-то вред.

Помимо множества определений понятия «опасности» существует аксиома, гласящая: «Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности, поэтому любая деятельность потенциально опасна».

Следуя аксиоме логично предположить, что процесс проектирования дипломного проекта также таит в себе ряд опасностей. В основном они относятся к группе техногенных опасностей, потому что разработка связана с использованием офисного оборудования.

Во избежание возникновения негативных производственных факторов была разработана блок-схема обеспечения безопасности объекта проектирования,

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div> <div></div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
	<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div>					

представленная на рисунке 8.1.

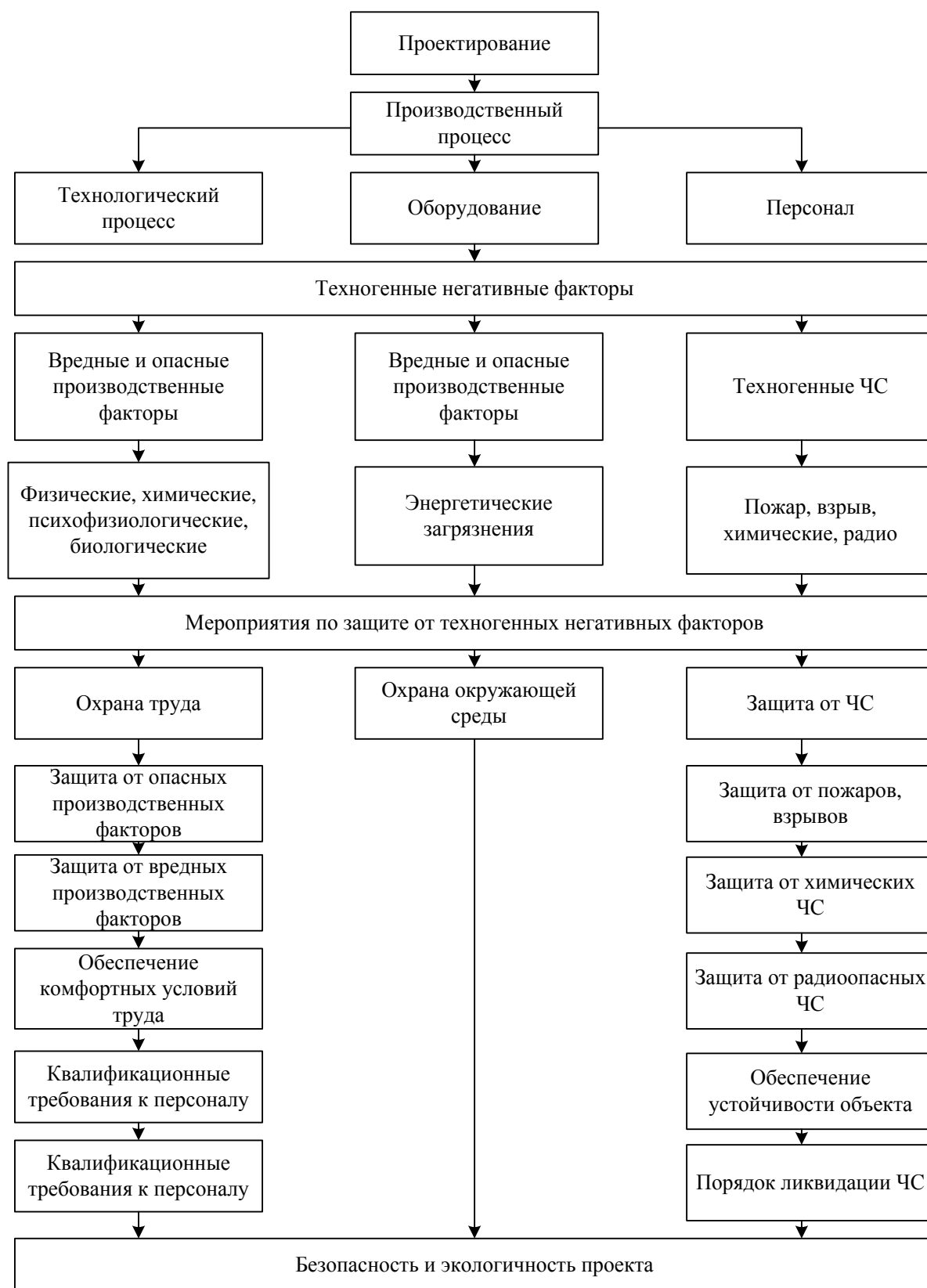


Рисунок 8.1 – Обеспечение безопасности объекта проектирования

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

8.3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

В процессе трудовой деятельности человек может подвергаться вредным и опасным производственным факторам. Вредные факторы вызывают заболевания, а опасные травмы.

ГОСТ 12.0.003-74 разделяет производственные факторы на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические. На рисунке 8.2 приведена их классификация.

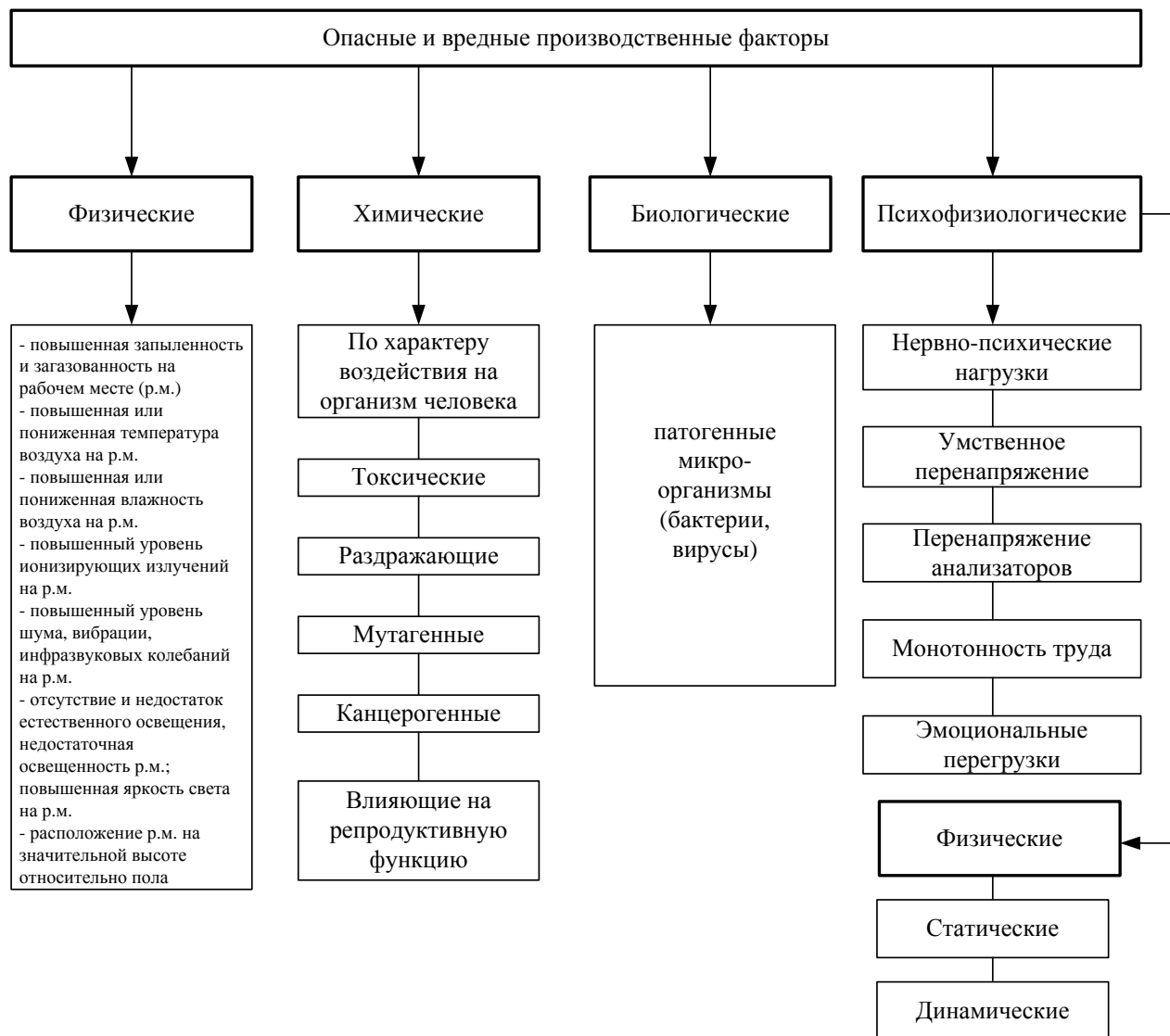


Рисунок 8.2 Классификация опасных и вредных производственных факторов

На рабочее место инженера-программиста свое влияние оказывают, как правило, только две группы факторов: психофизиологические и физические.

Психофизиологические факторы проявляются в связи со специфическими условиями труда. В процессе трудовой деятельности программист испытывает:

- а) умственное перенапряжение, потому что решаемые задачи часто требуют нестандартных решений;
- б) эмоциональные перегрузки, когда обнаруженная проблема или поставленная задача требуют немедленного решения;
- в) монотонность труда, если процесс разработки однообразен;
- г) нервно-психические перегрузки из-за систематического недосыпания.

При игнорировании или не проведении профилактических мероприятий (полноценный отдых, отвлечение от рабочего процесса) все перечисленные психофизиологические элементы могут привести к серьезным заболеваниям нервной системы и нарушениям мозговой деятельности.

Физические факторы оказывают негативное влияние на работника. На рабочем месте инженера-программиста таких факторов может быть несколько:

- а) пыль на рабочем месте – при больших скоплениях может вызывать заложенность дыхательных путей или появление аллергических заболеваний (кашель, сыпь и т.д.);
- б) недостаточная освещенность или излишняя яркость экрана – вызывает перенапряжение глаз, что в итоге приводит к сильному ухудшению зрения;
- в) шум от работающего компьютерного вентилятора. Наличие постоянного шумового «сопровождения» притупляет работу органов слуха.

8.3.1.1 Гигиенические требования к организации рабочего места

Рабочее место, оснащенное ПЭВМ должно полностью соответствовать гигиеническим требованиям, описанным в документе СП 2.2.2/2.4.1340-03. Наиболее важное положение – это выбор помещения для рабочего места сотрудника, которое должно удовлетворять следующим критериям:

- а) при выборе рабочего места, оборудованного компьютером, предпочтение следует отдавать помещениям, ориентированным на север или северо-

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div> <div>Изм. Лист № докум. Подп. Дата</div>	<div>Лист</div>

ВОСТОК;

- б) не допускается оборудовать рабочее место для работы с ПК в помещениях, расположенных в цокольных и подвальных помещениях;
- в) площадь на одно рабочее место с ПК на базе электронно-лучевой трубки должна составлять не менее 6 м², а при работе с жидкокристаллическими (плазменными) мониторами – 4,5 м²;
- г) рабочий стол (рабочее место) размещают таким образом, чтобы монитор был ориентирован боковой стороной к окнам, а естественный свет падал преимущественно слева;
- д) в целях защиты от прямых солнечных лучей на окнах должны быть солнцезащитные жалюзи или однотонные шторы из плотной ткани, которые выполняют и функцию звукопоглощения. Цвет штор должен гармонировать с цветом стен, ширина занавесей в 2 раза больше ширины окна, для того чтобы их можно было повесить в складки;
- е) в помещении проводится ежедневная влажная уборка, включая уборку пыли с экранов мониторов, столов, подоконников, а также систематическое проветривание после каждого часа работы.

Конструктивные особенности рабочего места должны удовлетворять следующим правилам:

- а) экран монитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии не менее 50 см (оптимально 60 - 70 см). Уровень глаз должен приходиться на центр или 2/3 высоты экрана;
- б) конструкция рабочего места (стола, стула, кресла и т.п.) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы - корпус выпрямлен, сохранены естественные изгибы позвоночного столба, голова слегка наклонена вперед, для снятия статического напряжения с плечевого пояса и рук предплечья опираются на поверхность стола. Рациональная рабочая поза позволит снизить напряжение мышц шейно-плечевой области,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

холодный – 22-24 °С, в переходный – 18-22 °С;

б) допуск температурных колебаний должен быть не более 4%;

в) подвижность воздуха – от 0,1 до 0,2 м/с;

г) влажность воздуха – 60-70%;

д) недопустимость запыленности и загазованности воздуха.

Нарушение указанных норм может привести к появлению ряда негативных последствий для человека:

а) снижение работоспособности;

б) нарушение самочувствия.

8.3.1.3 Освещенность рабочего места

Свет играет очень большую роль в рабочем процессе. Хорошо спроектированная система освещения способствует повышению работоспособности и оказывает положительное психологическое воздействие на трудящегося.

При недостатке освещенности на рабочем месте обостряются проблемы со зрением, так как человек, работающий за ПЭВМ, вынужден больше напрягать зрительные органы.

Существует три вида освещения рабочего пространства: естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение – это освещение, создаваемое направленным или рассеянным светом или светом неба, проникающим через световые проемы помещения.

Искусственным освещением называется освещение рабочего пространства, создаваемое при помощи осветительных приборов. Данный тип освещения применяется при работе в темное время суток и днем, когда не удастся обеспечить нормированные показатели естественного освещения. Одним из типов искусственного освещения является рабочее (остальные типы: аварийное, эвакуационное и охранное), которое подразделяется на общее и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

комбинированное. Комбинированный тип освещения должен применяться в помещениях, где установлены ПЭВМ согласно документу СНиП II-4-79.

Единицей измерения освещенности помещения является «люкс». Требования к величине освещенности отображены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Нормы освещенности рабочего места

	Общая освещенность, лк	Комбинированная освещенность, лк
Зрительная работа высокой точности	300	750
Зрительная работа средней точности	200	300

Одно из важных гигиенических требований – это создание равномерного освещения рабочего пространства. Игнорирование или не следование данному правилу ведет к перенапряжению зрительных органов, а впоследствии к заметному ухудшению зрения.

8.3.1.4 Шум на рабочем месте

Шум – это общебиологический раздражитель, и в определенных условиях он может влиять на системы органов и организм человека в целом. Подвергаясь постоянному шумовому воздействию, страдают не только органы слуха, но и центральная нервная система и отделы головного мозга. Это приводит к быстрому утомлению, потере концентрации и снижению производительности.

На рабочем месте оператора ПЭВМ существует множество различных источников шума: компьютерный вентилятор, жесткий диск, печатающий принтер и т.д.

В соответствии с СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 допустимый уровень звукового давления при работе с ПЭВМ не должен быть больше 65 дБ. Если указанный шумовой порог превышает, то нормирование уровня звука достигается за счет установки малошумного оборудования и установки специальных звукопоглощающих панелей, корпусов для оборудования.

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
	<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div>					

8.3.1.5 Электромагнитные и ионизирующие излучения на рабочем месте

Электромагнитное излучение – это излучения, которое прямо или косвенно вызывает ионизацию среды. Для человека данный тип излучения представляет большую опасность и приводит к возникновению различных патологий.

Основным источником электромагнитного излучения на рабочем месте инженера-программиста является монитор, и чтобы защититься от его вредного воздействия необходимо следовать правилам:

- а) произвести замену ЭЛТ-монитора (электронно-лучевая трубка) на жидкокристаллический или LED, так как уровень их излучения на порядок ниже;
- б) установить монитор в угол, чтобы излучение поглощалось стенами;
- в) по возможности сокращать время работы за компьютером.

Ионизирующее излучение – это излучение, вызывающее ионизацию среды, очень опасно для человека, так как потоки заряженных частиц приводят к нарушениям работы организма на клеточном уровне.

Средствами защиты от ионизирующего излучения являются:

- а) регламентирование времени работы за компьютером согласно санитарным нормам;
- б) нахождение на расстоянии 50-70 см и большем от экрана монитора. Излучение на этой дистанции составляет 0,08 мкР/ч, что соответствует допустимой нормы.

8.3.2 Анализ воздействия на окружающую среду

Проектирование квалификационной работы подразумевает под собой разработку программного продукта и написание технической документации. Никакого воздействия на окружающую среду не оказывается.

8.3.3 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайной ситуацией (ЧС) называется обстановка на определенной

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					

территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Классификация типов ЧС представлена на рисунке 9.5.



Рисунок 9.5 Классификация типов ЧС

В процессе проектирования квалификационной работы существует

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал

Формат А4

вероятность возникновения ЧС природного и антропогенного характеров. Вероятности возникновения опасностей этих категорий выше на территории Ульяновской области.

К ЧС природного характера можно отнести неконтролируемые природные явления такие как: паводки в весенний период, штормовые ветра или оползень.

Антропогенные аварии возникают в результате хозяйственной деятельности человека. Дипломное проектирование проводится в здании, смежном со зданием старой городской почты. Помещения арендуются многими предприятиями, и как следствие этого высокая плотность постоянно работающей офисной и бытовой техники. Наличие большого числа электроприборов может привести к перегрузке энергосети, что повлечет за собой пожар.

К возможным техногенным авариям в процессе дипломного проектирования можно отнести:

- а) пожары, взрывы бытового газа;
- б) обрушение здания.

8.4 Мероприятия по охране труда

Охраной труда называется система сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Охрана труда условно подразделяется на четыре составляющие:

- а) правовая охрана труда (ПОТ);
- б) техника безопасности (ТБ);
- в) производственная санитария (ПС);
- г) пожарная безопасность (ПБ).

В соответствии со ст. 210 ТК РФ основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- а) обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

- б) принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- в) государственное управление охраной труда;
- г) государственный надзор и контроль над соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;
- д) государственная экспертиза условий труда;
- е) профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
- ж) расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- з) защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей, на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- и) установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и опасными условиями труда;
- к) обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда.

8.4.1 Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда

Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности позволяет повысить качество и производительность труда, обеспечить хорошее самочувствие и наилучшие для сохранения здоровья параметры среды обитания и характеристики трудового процесса.

Согласно ТОИ Р-45-084-01 от министерства РФ по связи и информатизации комфортные условия труда для работников, взаимодействующих с ПЭВМ, заключаются в установлении режима работы в зависимости от вида их трудовой

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист

деятельности:

- а) группа «А» – работа по считыванию информации с монитора ПЭВМ с предварительным запросом;
- б) группа «Б» – работа по вводу информации;
- в) группа «В» - творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ.

При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к различным видам трудовой деятельности, за основную работу с компьютером следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для групп категорий устанавливаются три типа тяжести и напряженности работы с ПЭВМ:

- а) для группы «А» - по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену;
- б) для группы «Б» - по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену;
- в) для группы «В» - по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

В зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе с ПЭВМ устанавливается суммарное время регламентированных перерывов. Если у работника наблюдается ухудшение зрения или другие неприятные ощущения, то рекомендуется применять индивидуальный регламент времени работы за ПЭВМ.

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него.

8.4.2 Мероприятия по защите от опасных и вредных производственных факторов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					

Основные мероприятия по защите работника от опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) заключаются:

- а) в использовании новых технологий на производстве с целью снижения уровня ОВПФ;
- б) удаление на расстояние от источника ОВПФ;
- в) уменьшение времени нахождения в зоне действия ОВПФ;
- г) установка регламента перерывов для рабочего процесса;
- д) применение средств защиты (индивидуальной и коллективной).

На рабочем месте инженера-программиста основными ОВПФ являются шум, электромагнитное и ионизирующее виды излучения, постоянная нагрузка на зрительные органы и сидячая поза. Для защиты от воздействия перечисленных факторов необходимо использовать превентивные меры:

- а) при использовании устаревшего ЭЛТ-монитора произвести его замену на LED- или ЖК-дисплей;
- б) установить расстояние до экрана на 50-70 см и более;
- в) для защиты от шума использовать наушники, специальные звукопоглощающие контейнеры или произвести замену оборудования на малошумные аналоги;
- г) во время перерывов проводить специальные упражнения для снятия напряжения с органов зрения.

8.5 Мероприятия по охране окружающей среды

Охраной окружающей среды называется деятельность органов государственной власти РФ, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

№№. № подл.	Подл. и дата	Взам. унб. №	Унб. № дубл.	Подл. и дата

- Разрабатываемый дипломный проект оперирует цифровыми данными и, как следствие, не оказывает влияния на окружающую среду. Все права человека на трудовую деятельность в благоприятных условиях соблюдаются.

Система защиты населения от чрезвычайных ситуаций подразделяется на три основных уровня:

- В самом начале процесса разработки дипломного проекта был проведен инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. В течение беседы были

Луст

Произведя необходимые расчеты при помощи формулы получаем результат:

$$L = 10 \lg(10^{3,5} + 10^{4,5} + 10^{1,5} + 10^3) = 46 \text{ дБ}$$

Допустимый уровень звукового давления согласно ГОСТ 12.1.003-83 составляет 65 дБ. Это означает, что шумовое воздействие не превышает норму.

8.7.2 Расчет величины освещенности рабочего пространства

В помещении, в котором ведется дипломное проектирование, преобладает искусственное освещение, которое обеспечивается люминесцентными лампами. Для расчета величины освещенности необходимо использовать формулу 8.2, описывающую метод светового потока:

$$F = \frac{E_{\text{норм}} \times K_z \times S \times z}{q \times f}, \quad (8.2)$$

где F – световой поток, Лк,

$E_{\text{норм}}$ – нормированная минимальная освещенность, равная 200 Лк,

K_z – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации, равный 1,2 (для офисных помещений),

S – площадь помещения, м²,

z – коэффициент неравномерности освещения, равный 1,15 (для люминесцентных ламп),

q – коэффициент использования светового потока (величина определяется с помощью индекса помещения и предполагаемых коэффициентов отражения поверхностей помещения),

f – коэффициент затемнения, равный 0,9.

В таблице 8.4 представлены параметры помещения, в котором ведется дипломное проектирование.

Таблица 8.4 – Параметры помещения

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Параметр	Значение параметр
Длина, а, м	3,8
Ширина, b, м	6
Высота, h, м	3
Коэффициент отражения, Rcm	30
Коэффициент отражения потолка, Rn	65

По измеренным параметрам определим площадь (S) помещения:

$$S = a \times b = 6 \times 3 = 18 \text{ м}^2$$

Величина площади необходима для расчета индекса помещения, который рассчитывается следующим образом:

$$i = \frac{S}{h \times (a + b)} = \frac{18}{3,8 \times (6 + 3)} = 0,53 \approx 0,6$$

При индексе помещения равном 0,6 коэффициент использования (q) составляет 0,28.

Произведем необходимые расчеты по нахождению величины параметра освещенности:

$$F = \frac{200 \times 1,2 \times 18 \times 1,15}{0,9 \times 0,28} = 19\,714 \text{ Лм}$$

Необходимое число ламп рассчитывается по формуле 8.3:

$$N = \frac{F}{F_{\text{л}}}, \quad (8.3)$$

где F – световой поток равный 19 714 Лм,

$F_{\text{л}}$ – световой поток одной лампы.

Принимаем величину светового потока одной лампы равной 4450 Лм (модель лампы OSRAM HO 54 W/830 G5). В результате необходимого расчета количество ламп равняется:

$$N = \frac{19\,714}{4450} \approx 4,4 = 5$$

В действительности помещение оборудовано тремя светильниками по две

<div>Инд. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инд. №</div> <div>Инд. № дубл.</div> <div>Подп. и дата</div>						<div>Лист</div> <div></div>
<div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div>						<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div>

лампы в каждом, что обеспечивает оптимальное освещение рабочего пространства.

8.8 Оценка эффективности принятых решений

В разделе «Безопасность и экологичность объекта проектирования» проведен анализ вредных и опасных факторов производства, характерных для процесса разработки дипломной работы бакалавра по специальности «Информационные системы и технологии». Приведенные расчеты уровня шума и освещенности рабочего помещения показывают, что условия труда, созданные работодателем, оптимальны и соответствуют всем санитарным нормам.

8.9 Выводы по экологичности и безопасности проекта

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ				Лист

9 Заключение

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Список литературы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ	Лист