

Содержание

Перечень сокращений, условных обозначений, терминов	4
1 Техническое задание на создание системы	5
1.1 Назначение и цели создания системы	5
1.2 Характеристика объекта автоматизации.....	5
1.2.1 Общее описание	5
1.2.2 Структура и принципы функционирования	7
1.2.3 Существующая информационная система и ее недостатки	8
1.2.4 Анализ аналогичных разработок	8
1.2.5 Актуальность проводимой разработки	9
1.3 Общие требования к системе	9
1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы.....	9
1.3.2 Дополнительные требования	10
1.4 Требования к функциям, выполняемым системой.....	11
1.4.1 Сбор информации.....	11
1.4.2 Функция привязки данных	11
1.4.3 Начальная поставка данных организацией.....	12
1.4.4 Формирование списка интеграционных запросов.....	12
1.4.5 Формирование ссылок на файлы документов организации	12
1.4.6 Функция обеспечения обмена данными	13
1.4.7 Функция отображения списка запросов	13
1.4.8 Функция отображения истории выполнения запросов	13
1.4.9 Функция отображения статистики	13

Подп. и дата																																				
Инв. № дудл.																																				
Подп. и дата																																				
Инв. № подл.																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Изм.</th> <th>Лист</th> <th>№ докум.</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Желепов А.С.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Кандаулов В.М.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td>Степчева З.В.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <div> <p><i>ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</i></p> <p><i>Пояснительная записка</i></p> </div> <div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Лит.</th> <th>Лист</th> <th>Листов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>ИСТ88-41</i></p> </div> </div>						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Желепов А.С.			Пров.		Кандаулов В.М.			Н.контр.		Степчева З.В.			Утв.					Лит.	Лист	Листов			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																
Разраб.		Желепов А.С.																																		
Пров.		Кандаулов В.М.																																		
Н.контр.		Степчева З.В.																																		
Утв.																																				
Лит.	Лист	Листов																																		

1.5	Требования к видам обеспечения	14
1.5.1	Требования к алгоритмическому обеспечению	14
1.5.2	Требования к информационному обеспечению	14
1.5.3	Требования к программному обеспечению	15
1.5.4	Требования к техническому обеспечению	15
2	Модель данных системы.....	16
2.1	Стандарт функционального моделирования IDEF0	16
2.2	IDEF0-модель приложения интеграции	16
3	Информационное обеспечение системы.....	17
3.1	Выбор технологий управления данными	17
3.2	Проектирование базы данных	17
3.3	Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации.....	17
4	Алгоритмическое обеспечение системы.....	18
5	Программное обеспечение системы.....	26
6	Тестирование системы	27
7	Экономический раздел.....	28
7.1	Расчет показателя трудоемкости для разработанного программного продукта	28
7.2	Расчет затрат на материальные ресурсы и сырье.....	31
7.3	Расчет затрат на оплату труда	33
7.4	Расчет отчислений в социальные фонды	33
7.5	Расчет амортизации оборудования	34
7.6	Расчет себестоимости разработки.....	35

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	

7.7	Расчет плановой прибыли.....	35
7.8	Расчет основных технико-экономических показателей и эффективности использования программного продукта.....	36
8	Безопасность и экологичность проекта.....	39
8.1	Исходные данные	39
8.2	Перечень нормативных документов и актов	40
8.3	Анализ потенциальных опасностей.....	41
8.3.1	Анализ вредных и опасных производственных факторов.....	43
8.3.2	Анализ воздействия на окружающую среду	49
8.3.3	Анализ возможных чрезвычайных ситуаций.....	49
8.4	Мероприятия по охране труда.....	51
8.4.1	Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда	52
8.4.2	Мероприятия по защите от опасных и вредных производственных факторов	53
8.5	Мероприятия по охране окружающей среды	54
8.6	Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций	55
8.7	Расчетная часть.....	56
8.7.1	Расчет уровня шума на рабочем месте.....	56
8.7.2	Расчет величины освещенности рабочего пространства	57
8.8	Оценка эффективности принятых решений	59
9	Заключение.....	60
	Список литературы	61

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	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

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

1.1 Назначение и цели создания системы

Целями создания программного продукта являются:

- ## 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

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

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						

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

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

них информационный портал «Реформа ЖКХ», обеспечивая загрузку или синхронизацию данных.

Для просмотра проводимых операций по обмену данными пользователю должен быть предоставлен доступ к списку интеграционных запросов его организации. По каждому из них должна отображаться история вызова, где можно увидеть тексты отправляемых и принимаемых SOAP-сообщений, статус и время выполнения запроса на обмен данными. Если запрос выполнен с ошибкой, то пользователь должен иметь возможность внести соответствующие коррективы в свои данные, согласно информации, содержащейся в сообщении об ошибке или сообщить, о возникшей проблеме службе поддержки проекта «АИС: Объектовый учет».

1.2.3 Существующая информационная система и ее недостатки

На текущий момент организации, производящие выгрузку данных по процессам домоуправления на федеральный портал «Реформа ЖКХ» производят все операции вручную.

Управляющие компании, использующие информационную систему объектового учета «АИС: Объектовый учет», делают двойную работу, одновременно производя сохранение данных в региональной и федеральной системах.

Основной недостаток помимо траты большого количества времени на загрузку заключается в сопоставлении данных в обеих информационных системах. Процессы домоуправления динамичны, поэтому сверять данные приходится часто из-за постоянно меняющейся информации.

1.2.4 Анализ аналогичных разработок

Существуют более 50-ти программных решений интеграции с федеральным порталом «Реформа ЖКХ». Все они были разработаны на основе API-интерфейса, предоставляемого разработчиками федерального портала. Все аналоги и

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

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	Взаим. 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ауст

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

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

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		

4 Алгоритмическое обеспечение системы

В разделе рассматриваются основные алгоритмы, разработанные в процессе создания подсистемы интеграции для федерального портала «Реформа ЖКХ» и региональной системы объектового учета «АИС: Объектовый учет». Алгоритмы делятся на две группы: разработанные с помощью ЯВУ С# и языка доступа к данным Transact-SQL.

4.1 Алгоритм привязки данных

Назначением алгоритма привязки данных является формирование объекта API-класса, который затем используется методом API-интерфейса в качестве отправляемых данных Реформе.

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 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 – 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 текущее 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.

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

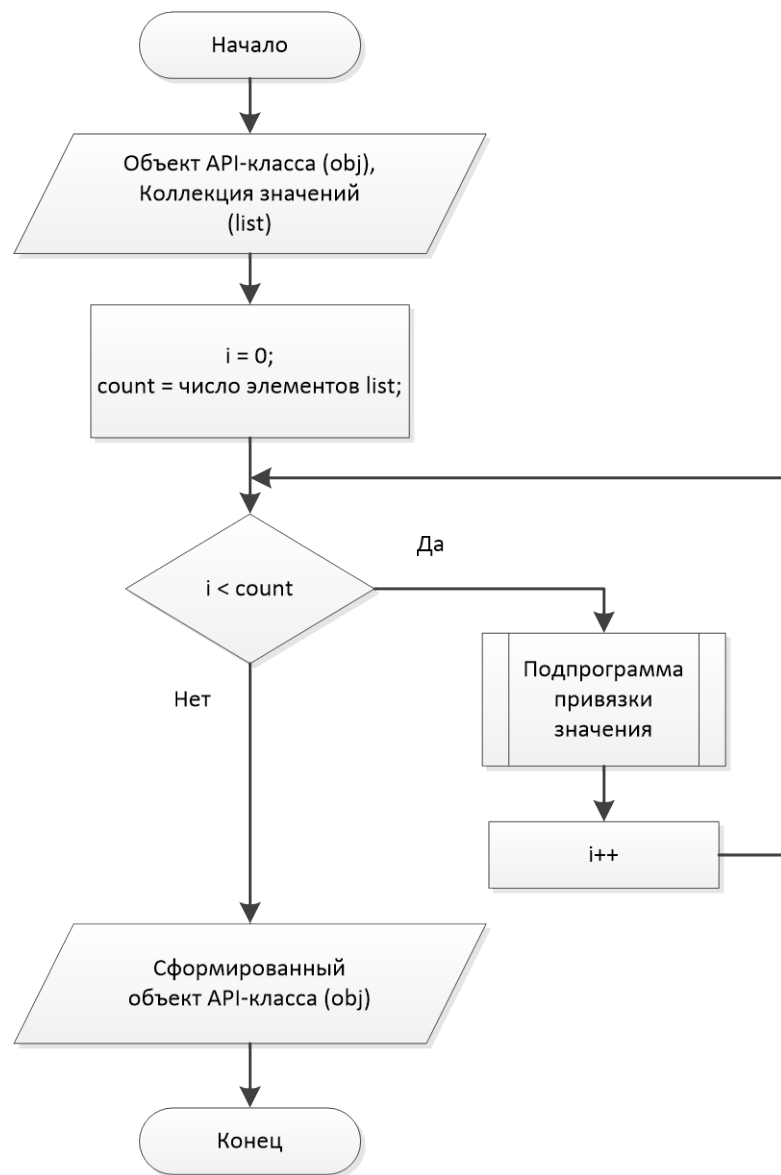


Рисунок 4.1 – Блок-схема алгоритма вызова подпрограммы для привязки значения свойству API-класса

Из блок-схемы видно, что 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 параметром алгоритма является сформированный объект API-класса, готовый к отправке методом API-интерфейса в Реформу.

Алгоритм подпрограммы привязки значения, показан на рисунке 4.2.

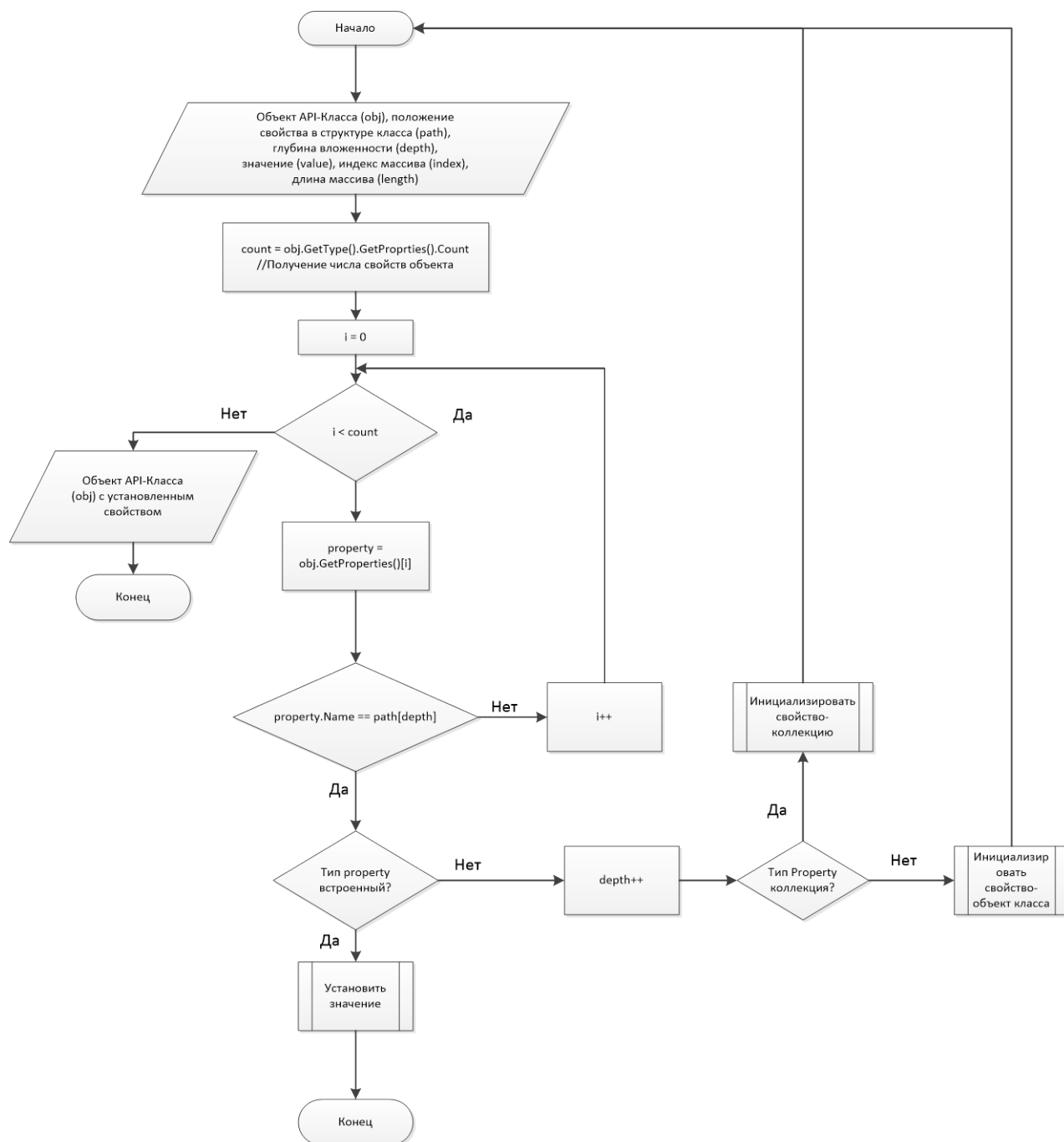


Рисунок 4.2 – Блок-схема алгоритма привязки значения

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

В самом начале выполнения алгоритма запускается цикл по всем свойствам

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

Копировал

Формат А4

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 массив, то идентификатор уровня вложенности увеличивается на единицу. Затем происходит инициализация свойства- коллекции или объекта, и далее алгоритм продолжает свою работу рекурсивно до тех пор пока значение не будет установлено на свое место в структуре свойств класса.

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 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 в базе данных «АИС: Объектовый учет». Затем происходит исполнение цикла по организациям, в теле которого выбираются запросы компании, выполняется проверка подача заявки организацией на раскрытие данных. Если заявка не была подана, то алгоритм обеспечивает регистрацию организации на федеральном портале, а затем производит выгрузку ее данных в случае одобрения заявки администратором Реформы. Для случая, когда организация уже зарегистрирована, выполняется процедура поставки данных. Алгоритм завершает свою работу после обработки запросов всех организаций.

На рисунке 4.3 представлена блок-схема рассматриваемого в рамках раздела алгоритма.

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						

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 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. 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 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 основывается на перехвате сообщений в момент их отправки и принятия. Затем вызывается функция обратного вызова (англ. *callback function*), которая обеспечивает сохранение отправленного и ответного сообщений. 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.

его заголовок и осуществляет его отправку на сервис 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 основывается на перехвате сообщений в момент их отправки и принятия. Затем вызывается функция обратного вызова (англ. callback function), которая обеспечивает сохранение отправленного и ответного сообщений. 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.

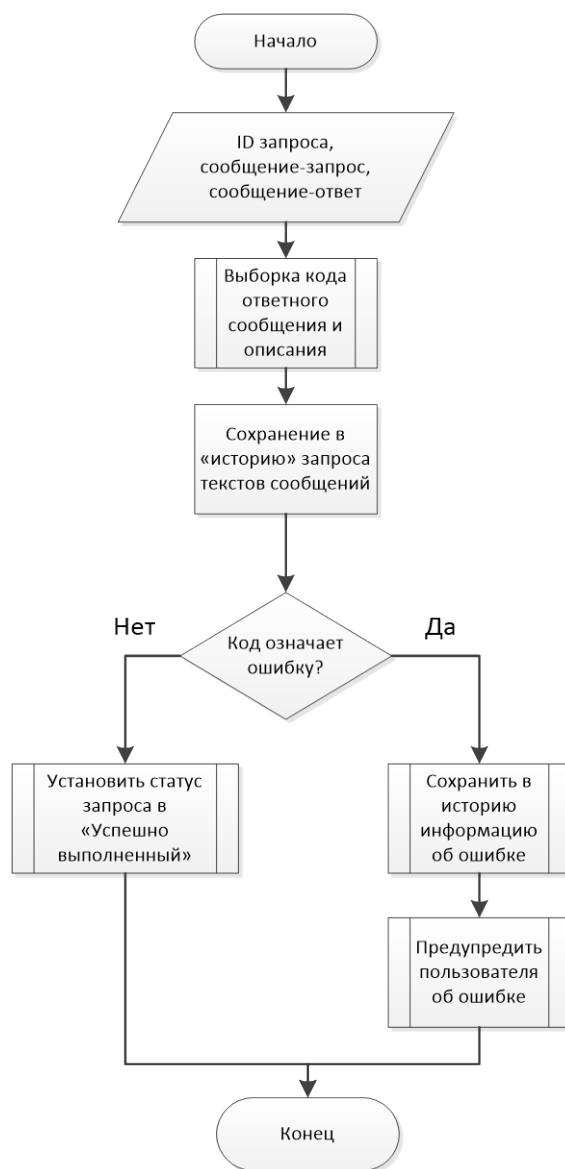


Рисунок 4.4 – Блок-схема алгоритма сохранения истории для интеграционного запроса

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 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.

Результатом выполнения алгоритма является создание новых записей 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 числа 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
```

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

5 Программное обеспечение 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

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

7 Экономический раздел

7.1 Расчет показателя трудоемкости для разработанного программного продукта

Трудоемкость работ — это показатель, характеризующий затраты живого труда, выраженные в рабочем времени, затраченном на производство продукции или услуг. Величина данного параметра напрямую зависит от продолжительности периодов времени, занимаемых каждым из этапов проектирования программного продукта.

Чтобы выполнить разработку интеграционного слоя информационных систем необходимо начать с анализа предметной области, в которой будет использоваться создаваемый программный продукт.

После детального изучения сферы применения наступает время процесса прогнозирования временных затрат для каждого из этапов проектирования. Подходить к этим расчетам нужно ответственно, чтобы свести к минимуму погрешности в оценке трудоемкости работ по проекту.

В настоящее время для определения трудоемкости разработки информационных приложений применяется способ оценки работ в человеко-часах. Эффективность методики подтверждена ведущими современными ИТ-компаниями.

Величина параметра трудоемкости для разрабатываемого программного решения состоит из суммы значений трудоемкости для каждого этапа разработки и рассчитывается по формуле 7.1:

$$T_{об} = \sum_{i=1}^n t_i, \quad (7.1)$$

где $T_{об}$ — общая трудоемкость разработки программного продукта,

t_i — трудоемкость разработки i -го этапа проектирования,

n - общее количество этапов проектирования.

Проанализировав формулу n , можно утверждать, что если проект разделен

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

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.

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

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	
Инв. № ауд.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № 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.	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

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

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ

Лист

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал

Формат А4

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Копировал

Формат А4

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

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

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

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:

$$Э_э = \frac{П}{С_{пол}} \times 100\% = 24\%, \quad (7.7)$$

где $Э_э$ – экономический эффект, %,

$П$ – прибыль (с вычетом налога на прибыль), руб.,

$С_{пол}$ – себестоимость проекта, руб.

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

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. № дудл.	Подп. и дата	<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ</div>					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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).

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

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

- 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,

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

представленная на рисунке 8.1.

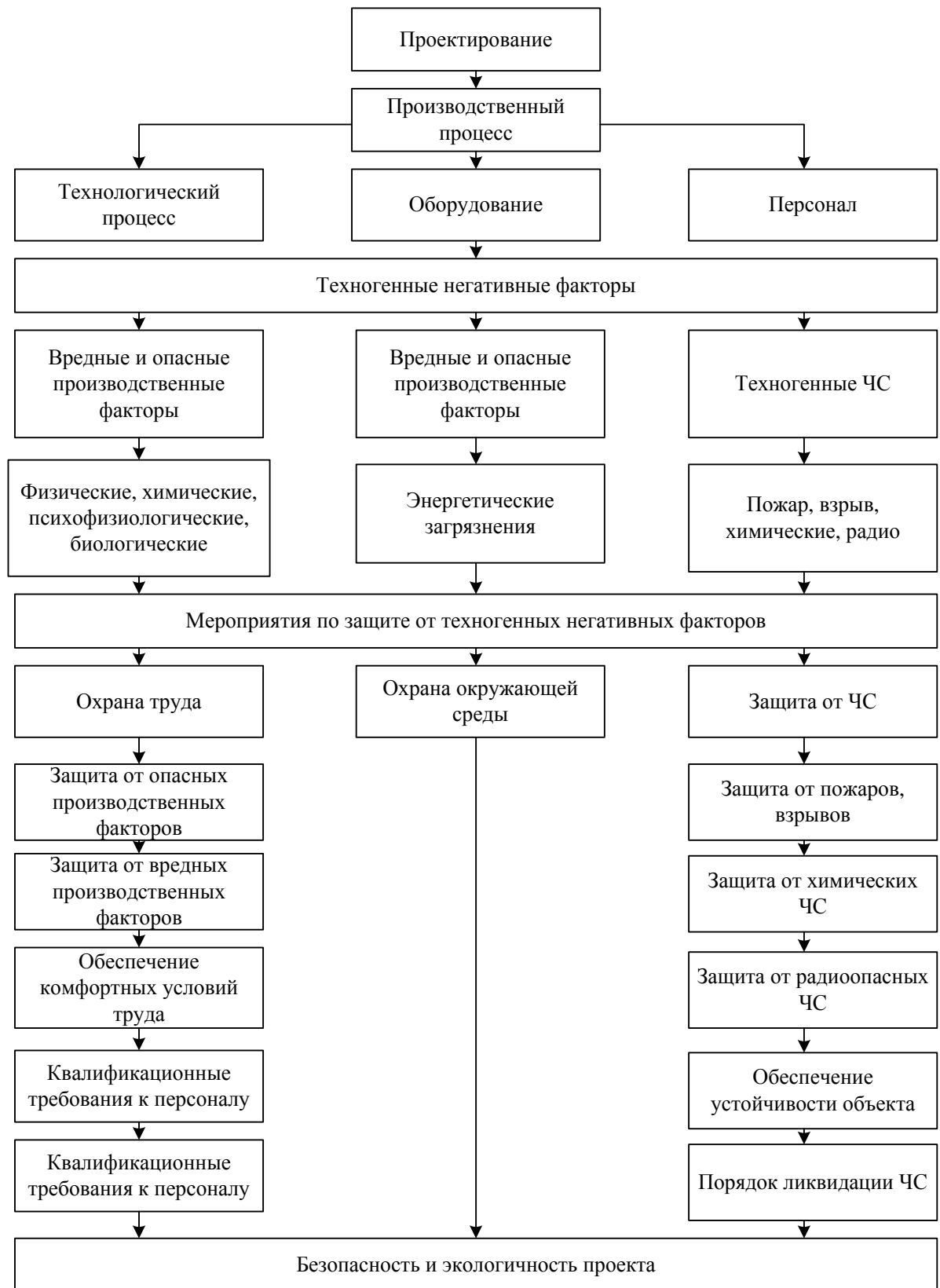


Рисунок 8.1 – Обеспечение безопасности объекта проектирования

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.

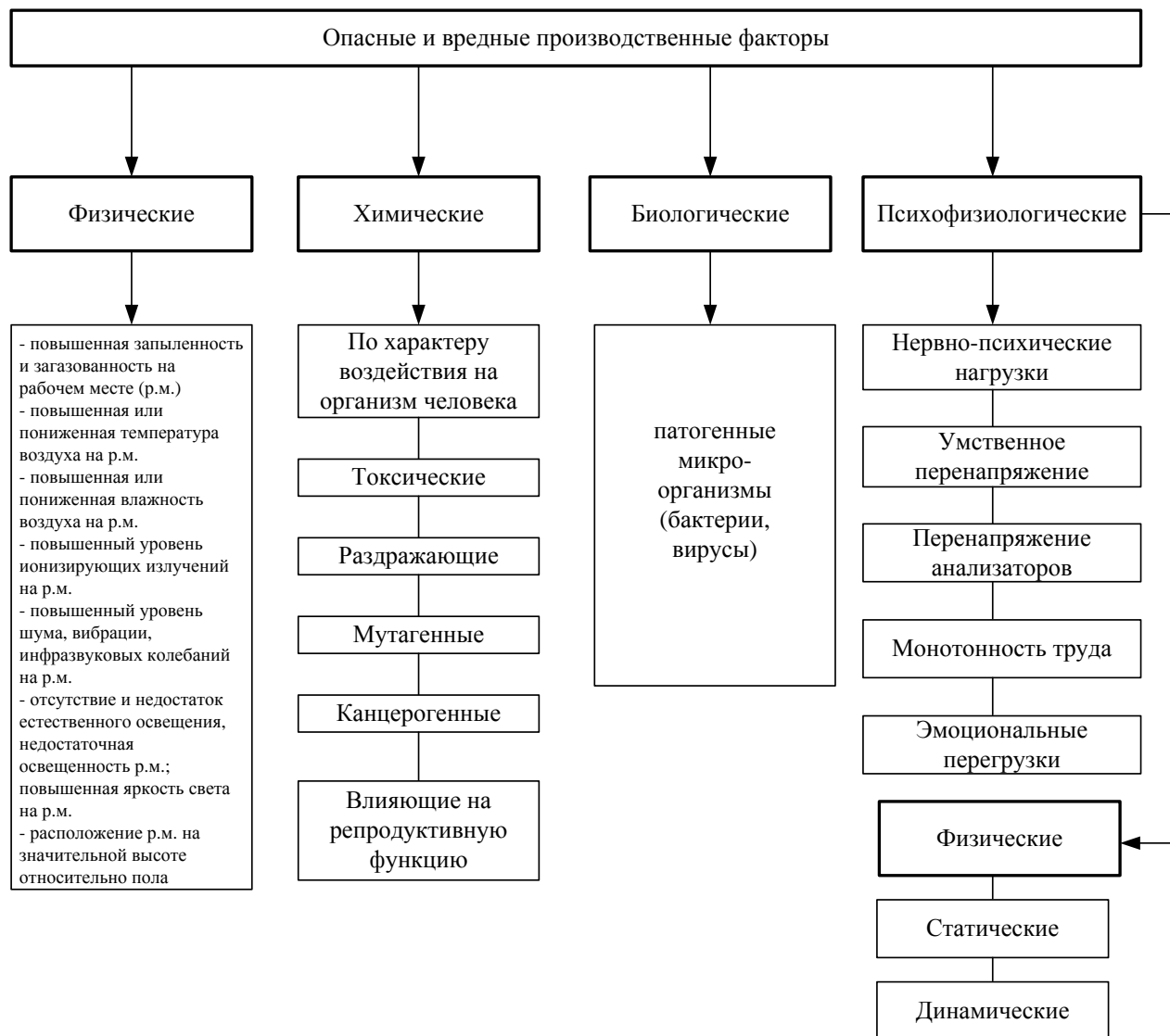


Рисунок 8.2 Классификация опасных и вредных производственных факторов

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-

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						

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

мышц спины и предупредить развитие утомления;

- в) рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию;
- г) при наличии высокого стола и стула, не соответствующих росту работника, следует использовать регулируемую по высоте подставку для ног.

Важным гигиеническим фактором рабочего процесса является удобство восприятия картинки монитора ПЭВМ. Для этого экран должен удовлетворять требованиям:

- а) возможность изменения угла поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях с фиксацией в удобном для пользователя положении;
- б) возможность регулировки яркости и контрастности матрицы экрана;
- в) поверхность экрана должна быть матовой, что позволит избежать появления бликов.

В процессе работы за ПВЭМ необходимо строго соблюдать режим труда и отдыха. Максимальная непрерывная продолжительность работы за компьютером не должна составлять более 40 минут, после прохождения, которых необходимо выполнять профилактические упражнения для органов зрения и другие физкультурные мероприятия.

8.3.1.2 Микроклимат на рабочем месте

Микроклимат помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

ГОСТ 12.1.005-88 описывает основные параметрические требования к микроклимату помещений для работы с ПЭВМ:

- а) температура помещения в теплый период должна составлять 20-24°C, в

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	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/286-2015 ПЗ		

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

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

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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>									
	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 ТОО 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

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

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.

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

В статье 1 федерального закона «Об охране окружающей среды» закреплены основные принципы охраны окружающей среды:

- а) соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- б) обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- в) обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- г) обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан.

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.

8.6 Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций

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

- а) Предупреждение ЧС – включает в себя меры, направленные на прогнозирование и профилактику возникновения ЧС, контроль над природной средой и потенциально опасными объектами, проведение мероприятий, связанных с подготовкой и обучением населения к действиям во время ЧС.
- б) Защита в ЧС – включает проведение комплекса защитных мероприятий и использование средств индивидуальной и коллективной защиты.
- в) Ликвидация ЧС – включает в себя работы и другие неотложные мероприятия, направленные на устранения последствий чрезвычайной ситуации.

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

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				

подробно рассмотрены многие вопросы, касающиеся эвакуационных мероприятий в случае нештатной ситуации, правил пользования подручными и специализированными средствами пожаротушения. В рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» был успешно изучен комплекс мер по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему.

8.7 Расчетная часть

В разделе приводятся расчеты уровня шума от электрооборудования и общей величины освещенности на рабочем месте.

8.7.1 Расчет уровня шума на рабочем месте

Шум является одним из неблагоприятных факторов на рабочем месте инженера-программиста. Его постоянное раздражающее воздействие негативно сказывается на умственной деятельности и производительности работника.

При работе за ПЭВМ очень трудно избежать шумового сопровождения, поэтому в данном случае можно лишь предпринять меры по снижению уровня громкости звука.

В помещении, в котором ведется дипломное проектирование, находятся несколько источников шума. В таблице 8.3 представлены данные, полученные в результате измерения уровня шума для каждого из них.

Таблица 8.3 – Уровни шума для каждого источника на рабочем месте

Источник шума	Уровень шума, дБ
Вентилятор	35
Принтер	45
Клавиатура	15
Жесткий диск	30

Источники шума некогерентные, поэтому при вычислении общего уровня шума можно воспользоваться формулой 8.1:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i}, \quad (8.1)$$

где L_i – уровень звукового давления i -го источника шума,

n – число источников шума.

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

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, м^2 ,

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

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>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

Копировал
Формат А4

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