

УЛЬЯНОВСК  
2015 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет ИСТ Кафедра ИВК  
Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на бакалаврскую работу  
указать вид ВКР (дипломный проект (работа) / бакалаврская работа / магистерская диссертация)

обучающемуся Моисееву Владиславу Валерьевичу курса 4 группы ИСТбд-41  
фамилия, имя, отчество

Тема ВКР Информационный портал для организации подрядных работ по капитальному ремонту

утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок сдачи обучающимся законченной ВКР \_\_\_\_\_

Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Календарный график работы над ВКР на весь период (с указанием сроков выполнения и содержания отдельных этапов)

№ этапа	Содержание этапа	Срок выполнения

#### Консультанты

Раздел	Ф.И.О. консультанта	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
должность, учёная степень, ученое звание                      подпись                      инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись обучающегося                      инициалы, фамилия

# АННОТАЦИЯ

Work in process.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Задание по дипломному проекту</b>	<b>2</b>
<b>Аннотация</b>	<b>4</b>
<b>Содержание</b>	<b>5</b>
<b>Список использованных сокращений и обозначений</b>	<b>9</b>
<b>Введение</b>	<b>10</b>
Краткое описание предметной области . . . . .	10
Анализ используемых источников . . . . .	12
<b>1 Техническое задание на создание системы</b>	<b>16</b>
1.1 Назначение и цели создания системы . . . . .	16
1.2 Характеристика объекта автоматизации . . . . .	16
1.2.1 Общее описание . . . . .	17
1.2.2 Структура и принципы функционирования . . . . .	17
1.2.3 Существующая информационная система и её недостатки . .	17
1.2.4 Анализ аналогичных разработок . . . . .	18
1.2.5 Актуальность проводимой разработки . . . . .	19
1.3 Общие требования к системе . . . . .	19
1.3.1 Требования к структуре и функционированию системы . . . .	19
1.3.2 Дополнительные требования . . . . .	20
1.4 Требования к функциям, выполняемым системой . . . . .	20
1.4.1 Учёт и отбор подрядных организаций . . . . .	20
1.4.2 Заполнение информации о сотрудниках подрядчика . . . . .	22
1.4.3 Размещение конкурсов на проведение капитального ремонта .	22
1.4.4 Ведение портфолио подрядчика . . . . .	24
1.4.5 Розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта . .	24

Подп. и дата		1.2.2	Структура и принципы функционирования . . . . .	17								
		1.2.3	Существующая информационная система и её недостатки . .	17								
		1.2.4	Анализ аналогичных разработок . . . . .	18								
		1.2.5	Актуальность проводимой разработки . . . . .	19								
		1.3	Общие требования к системе . . . . .	19								
Инв. № дубл.		1.3.1	Требования к структуре и функционированию системы . . . .	19								
		1.3.2	Дополнительные требования . . . . .	20								
Взам. инв. №		1.4	Требования к функциям, выполняемым системой . . . . .	20								
		1.4.1	Учёт и отбор подрядных организаций . . . . .	20								
		1.4.2	Заполнение информации о сотрудниках подрядчика . . . . .	22								
		1.4.3	Размещение конкурсов на проведение капитального ремонта .	22								
		1.4.4	Ведение портфолио подрядчика . . . . .	24								
Подп. и дата		1.4.5	Розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта . .	24								
Инв. № подл.					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ							
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Лит.		Лист	Листов	
		Разраб.	Моисеев В.В.					У	Р		5	106
		Пров.	Родионов В.В.					ИСТбд-41				
		Реценз.	Святов К.В.									
Н. контр.	Степчева Э.В.											
Утв.	Докторов А.Е.											

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

1.4.6	Размещение плановых показателей и отчётности по фактическим работам . . . . .	25
1.4.7	Одобрение плановых показателей и отчётности по фактическим работам . . . . .	26
1.5	Требования к видам обеспечения . . . . .	26
1.5.1	Требования к математическому обеспечению . . . . .	26
1.5.2	Требования к информационному обеспечению . . . . .	27
1.5.3	Требования к программному обеспечению . . . . .	28
1.5.4	Требования к техническому обеспечению . . . . .	29

## 2 Модель исходной информационной системы 30

## 3 Информационное обеспечение системы 31

3.1	Выбор средств управления данными . . . . .	31
3.2	Проектирование базы данных . . . . .	32
3.2.1	Логическая и физическая модели данных . . . . .	32
3.2.2	Проектирование реализации . . . . .	43
3.3	Организация сбора, передачи, обработки и выдачи информации . . .	44
3.3.1	Сбор информации . . . . .	44
3.3.2	Передача информации . . . . .	44
3.3.3	Обеспечение достоверности . . . . .	44
3.3.4	Процедуры обслуживания . . . . .	45
3.3.5	Выдача информации . . . . .	45

## 4 Алгоритмическое обеспечение системы 46

4.1	Выявление необходимого представления в зависимости от запроса пользователя . . . . .	46
4.2	Авторизация пользователя при запросе к информационной системе .	47
4.3	Расчёт статуса конкурса . . . . .	48

## 5 Программное обеспечение системы 53

5.1	Выбор компонентов программного обеспечения . . . . .	53
5.1.1	Инструментальное средство разработки и язык программирования . . . . .	53
5.1.2	Операционная система . . . . .	54







## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГИС ЖКХ — государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства.

ЕСИА — единая система идентификации и аутентификации.

КР — капитальный ремонт.

ОМС — орган местного самоуправления

РОКР — региональный оператор капитального ремонта.

СРО — саморегулируемая организация.

[illegible]

# ВВЕДЕНИЕ

## Краткое описание предметной области

Информатизация жилищно-коммунального хозяйства – ответственная и сложная работа. Она включает в себя, прежде всего, повышение прозрачности ЖКХ, уменьшение бюрократии в данной сфере экономики, а также приведение деятельности различных должностных лиц, организаций и органов власти к действующему законодательству России.

В жилищно-коммунальном хозяйстве существует множество областей автоматизации. Одной из них является процесс проведения капитального ремонта. Капитальный ремонт в ЖКХ представляет собой воспроизводство основных характеристик жилого фонда путём замены отдельных частей зданий [9]. Перед проведением капитального ремонта составляется план капитального ремонта на несколько лет, что входит в полномочия регионального оператора капитального ремонта отдельного субъекта России [17, ст. 180]. Так как региональный оператор не может самостоятельно делать ремонт, а лишь следит за его выполнением, он вправе выбирать организации, которые будут заниматься непосредственно ремонтом жилого фонда. Эти организации для единого стиля описания назовём подрядными или подрядчиками. В их ведение входит выполнение ремонта здания, зданий или отдельных инженерных конструкций [10].

Данная дипломная работа ставит задачу автоматизировать процесс регистрации подрядной организации в реестре подрядных организаций, подачи заявки на проведение капитального ремонта жилого фонда, а также автоматизировать контроль над проведением ремонта. Также сфера автоматизации дипломной работы непосредственно коррелирует с механизмом подачи торгов на выполнение работ, что в полной мере описывается в федеральном законе № 44-ФЗ [16].

В данной предметной области присутствует две роли:

- подрядная организация — та компания, которая может провести ремонт жилого фонда;
- региональный оператор капитального ремонта (или РОКР) — организация, проводящая контроль содержания жилого фонда субъекта федерации [17, ст. 178, ст.180].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
<p>самостоятельно делать ремонт, а лишь следит за его выполнением, он вправе выбирать организации, которые будут заниматься непосредственно ремонтом жилого фонда. Эти организации для единого стиля описания назовём подрядными или подрядчиками. В их ведение входит выполнение ремонта здания, зданий или отдельных инженерных конструкций [10].</p> <p>Данная дипломная работа ставит задачу автоматизировать процесс регистрации подрядной организации в реестре подрядных организаций, подачи заявки на проведение капитального ремонта жилого фонда, а также автоматизировать контроль над проведением ремонта. Также сфера автоматизации дипломной работы непосредственно коррелирует с механизмом подачи торгов на выполнение работ, что в полной мере описывается в федеральном законе № 44-ФЗ [16].</p> <p>В данной предметной области присутствует две роли:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подрядная организация — та компания, которая может провести ремонт жилого фонда;</li> <li>– региональный оператор капитального ремонта (или РОКР) — организация, проводящая контроль содержания жилого фонда субъекта федерации [17, ст. 178, ст.180].</li> </ul>				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ				
Лист				
10				

Заявки на капитальный ремонт подаются на лоты, которые объединяются в конкурсы на проведение капитального ремонта [10]. Например, существует конкурс от 24 февраля 2015 года. В нём содержится 9 лотов на 9 домов жилого фонда г. Санкт-Петербурга. В этих многоквартирных домах требуется отремонтировать газовое оборудование [10].

При рассмотрении взаимодействия подрядчика и РОКР [13], можно сделать заключение, что они общаются при следующих процессах:

- подрядчик регистрируется в реестре подрядчиков регионального оператора капитального ремонта;
- РОКР одобряет внесение подрядчика в реестр или не одобряет, сопровождая отказ комментарием;
- подрядчик подаёт заявку на капитальный ремонт;
- региональный оператор капитального ремонта при наступлении дня вскрытия конвертов выбирает лучшую заявку;
- также РОКР направляет сообщение выигравшему подрядчику;
- подрядчик и РОКР заключают договор о капитальном ремонте;
- подрядчик отчитывается перед региональным оператором о плановых сроках и стоимости работ;
- РОКР одобряет плановые показатели или не одобряет, сопровождая отказ комментарием;
- подрядная организация после проведения ремонта заполняет фактические сроки и стоимости работ, сопровождая ответ сметами КС-2 и КС-3;
- региональный оператор капитального ремонта либо одобряет фактические показатели, либо не одобряет, сопровождая отказ комментарием.

Как можно заметить, практически все точки взаимодействия подрядчика и регионального оператора капитального ремонта можно перенести в информационную среду. При этом уменьшится время, затраченное на издержки бумажного общения.

Также стоит отметить, что у подрядчика может быть несколько ролей сотрудников:

- ответственное лицо за поиск подходящих конкурсов, где подрядная организация может участвовать;
- ответственное лицо за подачу заявки на проведение капитального ремонта жилого фонда;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист 11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ						

– директор организации, имеющий полный доступ к информации о собственной компании.

У регионального оператора в контексте данной предметной области также определены следующие роли:

- сметчик, описывающий сметы на капитальный ремонт;
- ответственное лицо за размещение и публикацию конкурсов;
- ответственное лицо за проведение конкурса, вскрытие конвертов;
- ответственный за надзор за ходом капитального ремонта.

Также в различных субъектах федерации действуют различные правила по публикации информации о конкурсах, но в целом они сводятся к тому, что информация любом проводимом конкурсе должна быть где-либо размещена.

Доподлинно известно то, что парк персональных компьютеров персонала, работающего в данной предметной области, достаточно разнообразен и не подчиняется чётким требованиям, логичнее всего из списка современных технологий разработки приложений к персональным компьютерам использовать при построении информационной системы такую среду, как Интернет.

На данный момент существует множество технологий для построения веб-ориентированных информационных систем, но так как на данный момент широкое распространение в информатизации ЖКХ получили технологии от корпорации Microsoft, для более простой интеграции с существующими системами логичнее использовать схожие технологии. Платформа .NET позволяет построить информационную систему от СУБД до веб-сервера полностью на своей основе [15, 18].

## Анализ используемых источников

Весь список использованных при написании выпускной квалификационной работы источников можно разбить на несколько групп:

- источники по предметной области;
- источники, связанные с инструментальными средствами;
- ГОСТы;
- учебные пособия университета.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p><b>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</b></p>					Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

К группе источников, описывающих предметную область, можно отнести федеральные законы и иные нормативно-правовые акты в сфере жилищно-коммунального хозяйства, а также комментарии к определениям «капитальный ремонт» и «региональный оператор капитального ремонта».

В жилищном кодексе Российской Федерации содержатся основные понятия, использованные в жилищно-коммунальном хозяйстве, а также процессы данной области экономики. В дипломной работе данный закон используется для определения понятий жилого фонда и регионального оператора, а также функций последнего.

В статье «Капитальный ремонт» даётся определение данному понятию.

В технических требованиях на создание «Единой информационно-аналитической информационной системы жилищно-коммунального хозяйства Московской области» систематизированы механизмы автоматизации всего жилищно-коммунального хозяйства. Особый интерес представляет разъяснение автоматизации капитального ремонта, что непосредственно относится к предметной области данной работы.

На сайте администрации Санкт-Петербурга описываются конкурсы на проведение капитального ремонта жилого фонда города на 2015 год, принципы проведения таких конкурсов. На сайте даны ссылки на сайт регионального оператора капитального ремонта Санкт-Петербурга.

В статье «Портал поставщиков» рассказывается про аналог разрабатываемой системы, уже внедрённой в Москве. Рассказывается также про возможности веб-сайта, его интеграции с единой системой торгов города Москвы, а также описываются базовые процессы, которые можно осуществить на сайте.

В тексте статьи на сайте «Гранит-центр» идёт прямая ссылка на федеральный закон № 94-ФЗ, который уже потерял актуальность. Взамен этому закону сейчас применяется № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Он также был изучен в ключе применимости к дипломной работе. Источником была выбрана система «КонсультантПлюс». В тексте закона в статье 1 описывается сфера применения настоящего закона. Дипломная работа полностью удовлетворяет пунктам 1.2, 1.4 и 1.5 статьи 1.

К источникам, связанным с инструментальными средствами, можно определить книги Фленова, Троелсена и Чертовского.

В работе «Библия C#» описываются основы программирования на языке C#.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ведение таких конкурсов. На сайте даны ссылки на сайт регионального оператора капитального ремонта Санкт-Петербурга.
					В статье «Портал поставщиков» рассказывается про аналог разрабатываемой системы, уже внедрённой в Москве. Рассказывается также про возможности веб-сайта, его интеграции с единой системой торгов города Москвы, а также описываются базовые процессы, которые можно осуществить на сайте.
					В тексте статьи на сайте «Гранит-центр» идёт прямая ссылка на федеральный закон № 94-ФЗ, который уже потерял актуальность. Взамен этому закону сейчас применяется № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Он также был изучен в ключе применимости к дипломной работе. Источником была выбрана система «КонсультантПлюс». В тексте закона в статье 1 описывается сфера применения настоящего закона. Дипломная работа полностью удовлетворяет пунктам 1.2, 1.4 и 1.5 статьи 1.
					К источникам, связанным с инструментальными средствами, можно определить книги Фленова, Троелсена и Чертовского.
					В работе «Библия C#» описываются основы программирования на языке C#,
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
					13

а также рассматриваются примеры реализации простейших приложений. В этой книге описываются стандарты написания исходного кода на языке программирования C#, а также возможности IDE Microsoft VisualStudio. Данные рекомендации будут использованы при реализации информационной системы.

В монументальной работе «Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4» описываются как основы языка и платформы, на экосистеме которой он функционирует, так и более глубокие механизмы взаимодействия языка и фреймворка. В книге указано практическое применение технологий Microsoft, ADO.NET и ASP.NET, которые были применены в реализации информационной системы.

В книге «Базы и банки данных: Учебное пособие» описываются основы реляционной алгебры, теории реляционных баз данных, а также языка определения данных (ЯОД) и языка манипулирования данными (ЯМД). Книга помогает получить общую картину устройства языка SQL, особенности современных диалектов языка реляционных баз данных, систем управления базами данных, которые будут использованы при реализации информационной системы.

К ГОСТам были отнесены непосредственно те стандарты, использование которых необходимо как при разработке информационной системы, так и при подготовке пояснительной записки дипломной работы.

ГОСТ 19.701-90 относится к группе стандартов оформления программной документации, принятой на территории России, а также других стран, признающих данный стандарт. В этом ГОСТ описываются принципы изображения блок-схем, которые понадобятся при описании математического обеспечения информационной системы. Стандарт в полной мере раскрывает алгоритм построения блок-схем, принятые в них обозначения, применимость последних в разных видах схем, а также содержит примеры.

В ГОСТ 34.601-90 описываются основные этапы и стадии разработки информационной системы. Изучение этого стандарта необходимо для правильной оценки экономической составляющей информационной системы, а также при оценке сроков разработки. Знание стадий разработки информационных систем помогает построить данный процесс таким образом, чтобы обезопасить себя от нехватки времени в последние дни перед приёмкой системы.

В ГОСТ 7.1-2003 описываются стандарты оформления библиографического списка, что также требуется изучить при составлении пояснительной записки дипломной работы. Система не может разрабатываться без вспомогательных источ-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>					Лист
										14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ников, а правильное оформление их списка позволяет оценить качество и трудоёмкость работы.

При подготовке текста пояснительной записки дипломной работы, а также при организации действий дипломника необходимо помимо государственных стандартов учитывать локальные стандарты университета, в котором работа будет защищаться. Выпускающая кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы» УлГТУ подготовила ряд учебных пособий и методических указаний для упрощения работы над дипломной работой.

В работе «Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие для студентов специальности 23020165 “Информационные системы и технологии”» разрешаются основные трудности выпускника при подходе к началу дипломного проектирования. Также в пособии указаны этапы работы дипломника, принятые на кафедре стандарты оформления пояснительной записки и описание отдельных её частей. К примеру, указано несколько шаблонов оформления главы «Техническое задание» и дано полное описание к пунктам одного из шаблонов. Данная работа является основным методическим указанием при дипломном проектировании.

В учебном пособии «Технико-экономический анализ инженерного проекта» описываются методы и принципы оценки экономической эффективности использования инженерного проекта. В рамках дипломной работы под инженерным проектом принято считать разрабатываемый программный продукт, а также перечень проектной документации, необходимый на всех этапах жизненного цикла программного продукта. Данное учебное пособие помогает рассчитать расходы, прибыль и экономическую эффективность разрабатываемой информационной системы, что отражено в соответствующей главе пояснительной записки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

# 1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ

## 1.1 Назначение и цели создания системы

Разрабатываемая информационная система должна быть предназначена для учёта заявок на выполнение подрядных работ по капитальному ремонту в субъекте федерации и проведению их розыгрыша, а также ведению отчётности по выполненным работам.

Основными целями создания системы являются:

- увеличение числа заявок на подрядные работы по капитальному ремонту (КР);
- снижение издержек на участие в конкурсах на КР;
- увеличение прозрачности процесса отбора подрядных организаций на выполнение КР;
- улучшение механизмов взаимодействия подрядчиков с региональным оператором капитального ремонта (РОКР);
- раскрытие информации в электронном виде о заключённых договорах на капитальный ремонт;
- повышение производительности труда сотрудников подрядных организаций и РОКР.

## 1.2 Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации данной информационной системы является процесс работы с подрядными организациями при организации работ по капитальному ремонту. Данный процесс охватывает подрядные организации в сфере строительства, а также регионального оператора капитального ремонта (примером такого оператора в Ульяновской области может служить «Фонд модернизации ЖКХ»).

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

ратором капитального ремонта (РОКР);

- раскрытие информации в электронном виде о заключённых договорах на капитальный ремонт;
- повышение производительности труда сотрудников подрядных организаций и РОКР.

## 1.2 Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации данной информационной системы является процесс работы с подрядными организациями при организации работ по капитальному ремонту. Данный процесс охватывает подрядные организации в сфере строительства, а также регионального оператора капитального ремонта (примером такого оператора в Ульяновской области может служить «Фонд модернизации ЖКХ»).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						16



### 1.2.1 Общее описание

Работа с подрядными организациями – одна из ключевых обязанностей регионального оператора капитального ремонта наряду с утверждением программ развития жилого фонда и контролем качества проводимого капитального ремонта. Именно от выбора подрядной организации зависит успех и долговечность ремонта.

### 1.2.2 Структура и принципы функционирования

Работа с подрядными организациями делится на несколько видов деятельности:

- ведение учёта подрядных организаций;
- проведение конкурсов на капитальный ремонт;
- учёт плановых и фактических показателей проводимого капитального ремонта.

Основываясь на структуре, можно выделить основные функции объекта автоматизации:

- формирование реестра подрядных организаций;
- выявление недобросовестных компаний;
- создание и розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта;
- уведомление организации-победителя о решении РОКР;
- учёт и проверка плановых и фактических показателей проводимого капитального ремонта.

Все функции выполняются региональным оператором капитального ремонта при непосредственном участии подрядных организаций.

### 1.2.3 Существующая информационная система и её недостатки

На текущий момент практически все действия объекта автоматизации происходят в ручном режиме. Исключение может составлять подсчёт победителя в кон-

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						17

Недостатки такой информационной системы очевидны:

- Таким образом, указанные выше недостатки существующей информационной системы делают её недостаточно эффективной для использования в современных реалиях.

В качестве аналогичных разработок можно взять торговые площадки, используемые для проведения конкурсов на проведение капитального ремонта различных субъектов.

Региональным оператором капитального ремонта города Москвы для выбора подрядных организаций на проведение капитального ремонта используется портал подрядчиков города Москвы, доступный по адресу <http://market.zakupki.mos.ru/>. На этом сайте также возможен вход при помощи электронной цифровой подписи.

Формат А4

Регистрация на портале простая, но требуется сертификат электронной подписи. Недостатком данной системы является отсутствие интеграции с информационными системами жилищно-коммунального хозяйства. Также недостатком является отсутствие авторизации через ЕСИА.

1.2.5    Актуальность проводимой разработки

Ввиду несовременности подходов к хранению и обработке информации, а также иных недостатков существующей информационной системы, требуется автоматизировать существующую ИС. Автоматизированные системы сходного назначения не подходят полностью для данного объекта автоматизации из-за специфичности оного.

1.3    Общие требования к системе

1.3.1    Требования к структуре и функционированию системы

Разрабатываемая система должна состоять из двух частей: отдельной точки входа (типа веб-сайт) для подрядных организаций и модуля работы РОКР в ИС «Объектовый учёт». Данное разделение необходимо для поддержания взаимодействия регионального оператора капитального ремонта и подрядчиков без допуска последних до закрытой части ИС «Объектовый учёт».

Также следует учитывать, что авторизоваться на веб-сайте имеют право также организации, уже имеющие доступ к ИС «Объектовый учёт» (например, управляющие компании). Список типов организаций, имеющих право быть подрядчиком, определяется в ИС «Объектовый учёт». Авторизация для таких организаций должна быть единой.

В рамках модернизации системы можно рассмотреть возможность гибкой интеграции точки входа для подрядчиков с другими системами, реализующими

Подп. и дата							Лист 19
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.		ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

функциональность регионального сегмента ГИС ЖКХ. Также следует предусмотреть возможность авторизации организаций через систему ЕСИА.

1.3.2    **Дополнительные требования**

В системе должен быть реализован механизм, который позволит защитить данные от несанкционированного доступа.

Система должна обрабатывать исключительные ситуации и корректно отображать сообщения об ошибках.

Должно быть предусмотрено ежедневное резервное копирование базы данных.

Персонал, работающий с информационной системой, должен обладать навыками работы за компьютером и использования интернет-обозревателя.

Система должна быть эргономичной. Графический интерфейс пользователя должен отвечать современным требованиям к оформлению веб-сайтов, а также внутренним соглашениям по оформлению программных продуктов, принятым в ООО «АИС Город».

1.4    **Требования к функциям, выполняемым системой**

1.4.1    **Учёт и отбор подрядных организаций**

В системе должна быть реализована процедура регистрации подрядной организации. Регистрация может проходить как самостоятельно, так и региональным оператором капитального ремонта.

Для регистрации подрядчика необходимы следующие данные, представленные в табл.1.

Подп. и дата								
Инв. № дубл.								
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
						ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ		Лист
								20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Таблица 1 – Необходимые поля подрядной организации

Название поля	Тип	Длина
Полное название организации	текстовый	500
Краткое название организации	текстовый	200
Юридический адрес	текстовый	500
Физический адрес	текстовый	500
ИНН	текстовый	20
ОГРН	текстовый	15

Дополнительно могут требоваться заполнение сведений, расположенных в табл. 2.

Таблица 2 – Дополнительные поля подрядной организации

Название поля	Тип	Длина
КПП	текстовый	20
Email организации	текстовый	150
Сайт организации в сети Интернет	текстовый	150
ФИО ответственного за участие в розыгрыше конкурсов лица	текстовый	200
Телефон ответственного за участие в розыгрыше конкурсов лица	текстовый	50
Численность профильных специалистов	числовой	4
Численность рабочих строителей	числовой	4
Наличие сертификата ISO 9001:2000	логический	1
Наличие производственной базы	логический	1
Данные о наличии машин и механизмов	текстовый	MAX
Перечень заказчиков и адресов, на которых сейчас ведутся работы	текстовый	MAX

РОКР может одобрять или отказывать в регистрации подрядчика на портале. При отказе РОКР должен указать причину отказа. Подрядчик вправе повторить заявку на его одобрение не чаще одного раза в сутки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										21

### 1.4.2 Заполнение информации о сотрудниках подрядчика

В информационной системе должен быть реализован механизм учёта сотрудников подрядной организации.

Список сведений о сотруднике представлен в табл. 3.

Таблица 3 – Сведения о сотруднике

Название поля	Тип	Длина
Фамилия	текстовый	100
Имя	текстовый	100
Отчество	текстовый	100
Должность	текстовый	200
Является руководителем	логический	1
Дата приёма на должность	дата	6
Дата освобождения от должности	дата	6

Должность может быть выбрана из списка должностей ранее созданных записей сотрудников, а может быть создана новая. При создании новой должности её название должно начинаться с заглавной буквы, в ней не должно быть двойных пробелов. Подведение названия должности к данным требованиям должно происходить автоматически.

В организации не может быть два руководителя на одну дату.

### 1.4.3 Размещение конкурсов на проведение капитального ремонта

В системе должна быть реализована возможность создания записей о конкурсах на капитальный ремонт.

Сведения о конкурсе представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Сведения о конкурсе

Название поля	Тип	Длина
Название	текстовый	100
Описание	текстовый	MAX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										22

Продолжение таблицы 4

Название поля	Тип	Длина
Дата публикации	дата	6
Дата начала приёма заявок	дата	6
Дата окончания приёма заявок	дата	6
Дата вскрытия конвертов	дата-время	7
Место вскрытия конвертов	текстовый	200
Является видимым подрядчикам	логический	1
Прикреплённый файл	бинарный	MAX
Является опубликованным в СМИ	логический	1
Название СМИ	текстовый	100
Номер периодики СМИ	текстовый	10
Число дней после закрытия конкурса, в течение которых должен быть заключен договор на капитальный ремонт	числовой	4
Дата внесения изменений	дата-время	7

Конкурс может быть создан региональным оператором капитального ремонта.

Конкурс создаётся невидимым подрядчикам. После заполнения информации хотя бы об одном лоте конкурс можно сделать видимым подрядчикам.

На конкурс может быть прикреплено множество лотов. Сведения о лотах содержатся в табл. 5.

Таблица 5 – Сведения о лоте

Название поля	Тип	Длина
Название	текстовый	100
Описание	текстовый	MAX
Причина нерозыгрыша	текстовый	255
Прикреплённый файл	бинарный	MAX
Является разыгранным	логический	1

К каждому лоту может быть прикреплено множество смет. Смета оформляется на конкретный объект жилого фонда и содержит список элементов капитального ремонта, которые необходимо отремонтировать в рамках данного конкурса.

Если лот со сметой не был разыгран, смета может быть использована повторно для описания лота другого конкурса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>К каждому лоту может быть прикреплено множество смет. Смета оформляется на конкретный объект жилого фонда и содержит список элементов капитального ремонта, которые необходимо отремонтировать в рамках данного конкурса.</p> <p>Если лот со сметой не был разыгран, смета может быть использована повторно для описания лота другого конкурса.</p>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										23

Процесс размещения конкурса должен состоять из следующих шагов:

- описание смет на капитальный ремонт;
- создание записи о конкурсе;
- создание записей о лотах конкурса;
- прикрепление смет к лотам;
- публикация конкурса подрядчикам.

#### 1.4.4 Ведение портфолио подрядчика

Подрядчик должен иметь возможность вести портфолио. В портфолио могут входить фотографии формата JPEG, PNG, GIF объемом до 2 Мегабайт, а также документы формата PDF объемом до 4 Мегабайт.

Портфолио одобренных подрядных организаций должно быть общедоступно. Документы и фотографии должны быть разделены по блокам.

У записи в портфолио может быть описание. Если описание отсутствует, у фотографий она принимает вид «Запись №n», где n – номер фотографии по порядку, начиная с 1. У документов при отсутствии описания выводится имя файла.

РОКР имеет право просматривать портфолио любых подрядных организаций.

#### 1.4.5 Розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта

Подрядчик может подать заявку на участие в розыгрыше лота. Данный лот должен являться частью действующего конкурса. Действующим конкурсом считается конкурс, дата начала приёма заявок не позже сегодня, а дата окончания приёма заявок не раньше сегодня.

Список сведений в заявке представлен в табл. 6.

Подп. и дата		<p>фотографии она принимает вид «Запись №п», где п – номер фотографий по порядку, начиная с 1. У документов при отсутствии описания выводится имя файла.</p> <p>РОКР имеет право просматривать портфолио любых подрядных организаций.</p> <p><b>1.4.5 Розыгрыш конкурсов на проведение капитального ремонта</b></p> <p>Подрядчик может подать заявку на участие в розыгрыше лота. Данный лот должен являться частью действующего конкурса. Действующим конкурсом считается конкурс, дата начала приёма заявок не позже сегодня, а дата окончания приёма заявок не раньше сегодня.</p> <p>Список сведений в заявке представлен в табл. 6.</p>				
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						24



Таблица 6 – Сведения о заявке на розыгрыш лота

Название поля	Тип	Длина
Комментарий подрядчика	текстовый	MAX
Дата подачи	дата-время	7
Прикреплённый файл	бинарный	MAX

Информация об авторе заявки не должна быть видна другим участникам площадки и РОКР до даты вскрытия конвертов конкурса, на розыгрыш лота которого подавалась заявка.

После наступления даты вскрытия конвертов в срок, указанный в поле «Число дней после закрытия конкурса, в течение которых должен быть заключен договор на капитальный ремонт» конкурса РОКР может заключить договора на проведения капитального ремонта по отдельным лотам. Каждый лот конкурса может быть либо разыгран, либо не разыгран. Если лот не разыгран, РОКР может указать причину нерозыгрыша.

Если лот конкурса разыгран, РОКР должен выбрать заявку-победителя, при этом создаётся проект договора на капитальный ремонт с автором заявки на розыгрыш. Необходимо предусмотреть внесение в систему записи об успешном заключении договора между подрядчиком и региональным оператором капитального ремонта. Также необходимо предоставить возможность вводить информацию об элементах договора, которые складываются из элементов смет, прикреплённых к разыгрываемому лоту.

#### 1.4.6 Размещение плановых показателей и отчётности по фактическим работам

При заключении договора на капитальный ремонт подрядчик должен иметь возможность внести данные о плановых показателях по ремонту элементов договора. В эти показатели входят сроки и планируемая сумма затрат на ремонт элемента договора. Для подтверждения данных подрядчик может прикладывать документы, на основании которых были получены текущие плановые показатели.

При заключении договора на капитальный ремонт и одобрения плановых показателей, подрядчик должен иметь возможность размещать в системе отчётность

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>					Лист				
										25				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Подрядчик не имеет право заполнять сведения о фактических работах только после одобрения региональным оператором капитального ремонта сведений о плановых показателях всех элементов договора на капитальный ремонт.

РОКР может одобрять записи о плановых показателях и фактических работах подрядчика, или отправить эти записи на доработку.

## 1.5 Требования к видам обеспечения

Необходимо разработать алгоритмы, реализующие следующие задачи:

- |      |      |          |       |      |                                   |      |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------------------|------|
|      |      |          |       |      | ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                                   | 26   |

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



## 1.5.4 Требования к техническому обеспечению

Требования к аппаратному обеспечению клиентской части информационной системы:

- процессор – Intel Pentium 4 или аналог со схожими характеристиками;
- ОЗУ – 512 Мб;
- НЖМД минимальным объемом 10 Гб;
- видеоадаптер – OpenGL-совместимый;
- монитор – цветной с разрешением не менее 1024x768;
- сетевой адаптер.

Данные требования вызваны корректностью функционирования операционной системы Windows XP SP2 и браузера Google Chrome.

Требования к аппаратному обеспечению серверной части информационной системы:

- процессор – Intel Core i5 или аналог со схожими характеристиками;
- ОЗУ – 16 Гб;
- НЖМД минимальным объемом 1 Тб интерфейса SATA-III;
- видеоадаптер – OpenCL-совместимый;
- сетевой адаптер с пропускной способностью 1 Гбит/с;
- источник бесперебойного питания выходной мощностью 2000 ВА.

Данные требования делают упор на скорость обработки информации для СУБД и хранение больших объемов данных. Также требования учитывают сетевую нагрузку и защиту от сбоев в электрооборудовании.

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						29

# 2 МОДЕЛЬ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Work in process.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ				
Лист 30				

Копировал

Формат А4

### 3.1 Выбор средств управления данными

Рассмотрим вычисление суммы лота. Она формируется как сумма всех смет, которые прикреплены к лоту. Сумма сметы определяется суммой стоимостей ремонта элементов сметы. При использовании реляционной модели доступа к данным достаточно написать два вложенных запроса, чтобы вычислить сумму лота. При файловой модели доступа необходимо постоянно производить многочисленные операции чтения из файловой системы, что накладывает ограничения на производительность системы в целом. Ввиду того, что система распространяется на субъект федерации, данный критерий становится критичным.

Согласно требованиям к реляционной СУБД, обозначенным в п.1.5.2 технического задания, и лицензиям заказчика, выбор предстоит сделать между Microsoft SQL Server и Oracle Database.

Обе СУБД обладают полной документацией и работают под управлением операционной системы Microsoft Windows Server 2008 R2. Однако для простоты разработки и дальнейшей поддержки был выбран Microsoft SQL Server, так как данная система управления базами данных работает на той же платформе .NET 4 или .NET 4.5, что и разрабатываемая информационная система.

Корпорация Microsoft большое внимание уделяет нумерации серверных компонентов. Таким образом, при использовании операционной системы версии 2008 R2 необходимо выбрать СУБД версии 2008 R2. Этим обеспечивается полная совместимость компонентов операционной системы и системы управления базами данных.

Формат А4

## 3.2 Проектирование базы данных

### 3.2.1 Логическая и физическая модели данных

ER-диаграмма логической модели данных, использующая нотацию методологии IDEF1X, представлена на рисунке 1.

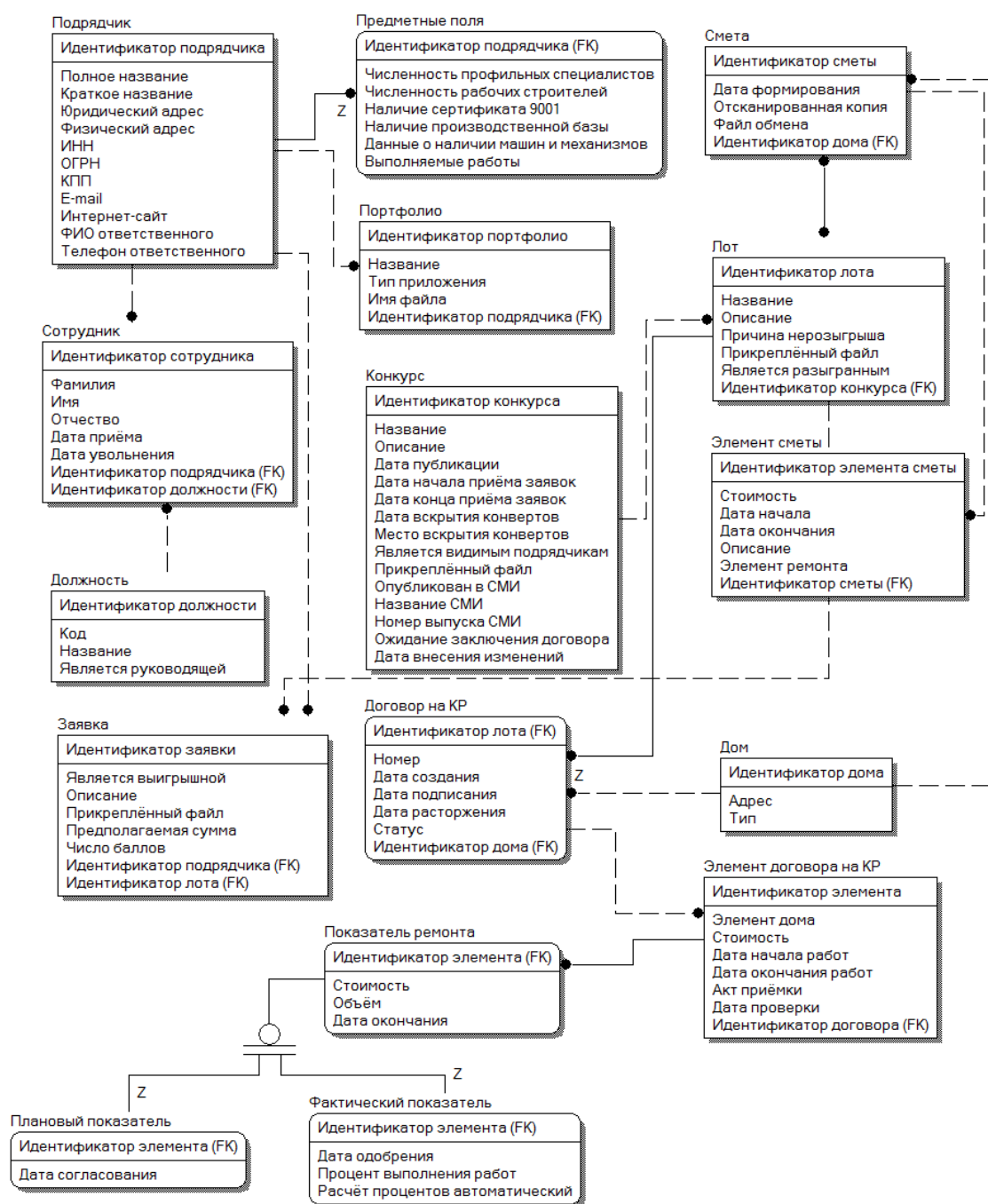


Рисунок 1 – Логическая модель данных информационной системы

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						32



Описание сущностей представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Сущности логической модели данных

№	Название сущности	Описание
1	Подрядчик	Сведения о подрядной организации
2	Предметные поля	Подробная информация о деятельности подрядчика
3	Портфолио	Элемент портфолио подрядчика
4	Сотрудник	Сведения о сотруднике подрядчика
5	Должность	Справочник должностей сотрудников
6	Дом	Сведения об объекте жилого фонда
7	Конкурс	Сведения о конкурсе на проведение КР
8	Лот	Элемент конкурса на проведение КР
9	Смета	Сведения о смете работ на дом
10	Элемент сметы	Описание необходимых работ по конструктивному элементу конкретного дома
11	Заявка	Заявка от подрядчика на розыгрыш лота
12	Договор на КР	Сведения о договоре на капитальный ремонт
13	Элемент договора на КР	Часть договора, описывающая конкретную часть ремонта
14	Плановый показатель	Сведения о планируемом ходе ремонта элемента дома
15	Фактический показатель	Сведения о фактическом ходе ремонта элемента дома
16	Показатель ремонта	Сведения о показателях элементов ремонта дома

Список сотрудников включён в логическую модель данных, так как содержание информации о сотрудниках каждой подрядной организации является требованием заказчика. Также это требование отражено в техническом задании.

Ниже представлены таблицы с атрибутами сущностей. Дополнительно в таблицах приведено сопоставление логической и физической модели данных. Названия таблиц и полей, сопоставленных с соответствующими сущностями и атрибутами, указаны в фигурных скобках.

Атрибуты сущности [Подрядчик] представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Атрибуты сущности [Подрядчик] и поля таблицы {Contractor}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор подрядчика {Id}	Числовой {int}	Идентификатор подрядной организации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Список сотрудников включён в логическую модель данных, так как содержание информации о сотрудниках каждой подрядной организации является требованием заказчика. Также это требование отражено в техническом задании.</p> <p>Ниже представлены таблицы с атрибутами сущностей. Дополнительно в таблицах приведено сопоставление логической и физической модели данных. Названия таблиц и полей, сопоставленных с соответствующими сущностями и атрибутами, указаны в фигурных скобках.</p> <p>Атрибуты сущности [Подрядчик] представлены в таблице 8.</p> <p>Таблица 8 – Атрибуты сущности [Подрядчик] и поля таблицы {Contractor}</p>					Лист	
					<p>Изм. Лист № докум. Подп. Дата</p>						33
					<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>						

1	2	3	4
2	Полное название {FullName}	Текстовый {nvarchar(500)}	Полное название подрядчика
3	Краткое название {ShortName}	Текстовый {nvarchar(200)}	Краткое название подрядчика
4	Юридический адрес {LegalAddress}	Текстовый {nvarchar(500)}	Юридический адрес подрядчика
5	Физический адрес {PhysicalAddress}	Текстовый {nvarchar(500)}	Физический адрес подрядчика
6	ИНН {INN}	Текстовый {nvarchar(20)}	ИНН подрядчика
7	ОГРН {OGRN}	Текстовый {nvarchar(15)}	ОГРН подрядчика
8	КПП {KPP}	Текстовый {nvarchar(20)}	КПП подрядчика
9	E-mail {Email}	Текстовый {nvarchar(150)}	E-mail подрядчика для связи
10	Интернет-сайт {Site}	Текстовый {nvarchar(150)}	Адрес веб-сайта подрядчика
11	ФИО ответственного {ResponsibleName}	Текстовый {nvarchar(200)}	ФИО ответственного лица за участие в конкурсах
12	Телефон ответственного {ResponsiblePhone}	Текстовый {nvarchar(50)}	Телефон ответственного лица за участие в конкурсах

В данной сущности умышленно нарушается НФБК для увеличения доступа к данным. При процессе нормализации ФИО и Телефон ответственного можно вынести в отдельную сущность, но это усложнит схему данных информационной системы, увеличив число запросов к БД. К тому же, в данном случае в информационной системе нигде не идёт работа с ответственным отдельно от подрядчика.

Атрибуты сущности [Предметные поля] представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Атрибуты сущности [Предметные поля] и поля таблицы {ContractorInformation}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор подрядчика {Id}	Числовой {int}	Связь с подрядчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>В данной сущности умышленно нарушается НФБК для увеличения доступа к данным. При процессе нормализации ФИО и Телефон ответственного можно вынести в отдельную сущность, но это усложнит схему данных информационной системы, увеличив число запросов к БД. К тому же, в данном случае в информационной системе нигде не идёт работа с ответственным отдельно от подрядчика.</p> <p>Атрибуты сущности [Предметные поля] представлены в таблице 9.</p> <p>Таблица 9 – Атрибуты сущности [Предметные поля] и поля таблицы {ContractorInformation}</p> <table border="1"> <tr> <th>№</th><th>Название атрибута/поля</th><th>Тип</th><th>Описание</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Идентификатор подрядчика {Id}</td><td>Числовой {int}</td><td>Связь с подрядчиком</td></tr> </table>					№	Название атрибута/поля	Тип	Описание	1	2	3	4	1	Идентификатор подрядчика {Id}	Числовой {int}	Связь с подрядчиком	Лист
					№	Название атрибута/поля	Тип	Описание														
					1	2	3	4														
					1	Идентификатор подрядчика {Id}	Числовой {int}	Связь с подрядчиком														
<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>					34																	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																		
					Копировал	Формат А4																

1	2	3	4
2	Численность профильных специалистов {ProfileExpertsNumber}	Числовой {int}	Численность специалистов по капитальному ремонту
3	Численность рабочих строителей {BuildersNumber}	Числовой {int}	Численность строителей, которые могут выполнять КР
4	Наличие сертификата 9001 {HasIso9001Certificate}	Логический {bool}	Наличие у подрядчика сертификата ISO 9001:2000
5	Наличие производственной базы {HasProductionBase}	Логический {bool}	Возможность производства материалов у подрядчика
6	Данные о наличии машин и механизмов {MachineryDescription}	Текстовый {nvarchar(max)}	Данные о наличии строительной техники у подрядчика
7	Выполняемые работы {WorkDescription}	Текстовый {nvarchar(max)}	Сведения о работах текущих подрядчика

Атрибуты сущности [Портфолио] представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Атрибуты сущности [Портфолио] и поля таблицы {Portfolio}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор портфолио {Id}	Числовой {int}	Идентификатор записи портфолио подрядчика
2	Название {Name}	Текстовый {nvarchar(200)}	Название записи портфолио
3	Тип приложения {DocumentType}	Справочник {int}	Тип записи портфолио (изображение, документ)
4	Имя файла {FileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Имя файла с приложением в ФС
5	Идентификатор подрядчика {OrganizationId}	Числовой {int}	Связь с подрядчиком

Атрибуты сущности [Сотрудник] представлены в таблице 11.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Атрибуты сущности [Сотрудник] представлены в таблице 11.</p>						
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p><b>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</b></p>	Лист
											35

Таблица 11 – Атрибуты сущности [Сотрудник] и поля таблицы {Employee}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор сотрудника {Id}	Числовой {int}	Идентификатор записи о сотрудни- ке подрядчика
2	Фамилия {LastName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Фамилия сотрудника
3	Имя {FirstName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Имя сотрудника
4	Отчество {MiddleName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Отчество сотрудника
5	Дата приёма {DateStart}	Дата {datetime}	Дата приёма сотрудника на долж- ность
6	Дата увольнения {DateEnd}	Дата {datetime}	Дата освобождения от должности
7	Идентификатор подрядчика {OrganizationId}	Числовой {int}	Связь с подрядчиком
8	Идентификатор должности {PositionId}	Числовой {int}	Связь с должностью сотрудника

Атрибуты сущности [Должность] представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Атрибуты сущности [Должность] и поля таблицы {EmployeePosition}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор должности {Id}	Числовой {int}	Идентификатор должностей сотрудников
2	Код {Code}	Текстовый {nvarchar(50)}	Кодовое название должности
3	Название {Name}	Текстовый {nvarchar(200)}	Название должности
4	Является руководящей {CanBeDirector}	Логический {bit}	Является ли должность руководя- щей

Атрибуты сущности [Дом] представлены в таблице 13.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Атрибуты сущности [Дом] представлены в таблице 13.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ			Лист
								36

Таблица 13 – Атрибуты сущности [Дом] и поля таблицы {cmn\$Object}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор дома {Id}	Числовой {Id}	Идентификатор дома
2	Адрес {StructureAddrText}	Текстовый {nvarchar(500)}	Адрес дома
3	Тип {ObjectType}	Справочник {int}	Тип дома

В таблице выше показаны только те поля, которые необходимы для информационной системы. Фактически в данной таблице содержится более 15 полей.

Атрибуты сущности [Конкурс] представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Атрибуты сущности [Конкурс] и поля таблицы {Contest}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор конкурса {Id}	Числовой {int}	Идентификатор конкурса на КР
2	Название {Name}	Текстовый {nvarchar(100)}	Название конкурса
3	Описание {Description}	Текстовый {nvarchar(max)}	Краткое описание конкурса
4	Дата публикации {DatePublish}	Дата {datetime2}	Дата выхода СМИ с информацией о конкурсе
5	Дата начала приёма заявок {DateStart}	Дата {datetime2}	Дата начала приёма заявок на розыгрыш лотов конкурса
6	Дата конца приёма заявок {DateEnd}	Дата {datetime2}	Дата конца приёма заявок на розыгрыш лотов конкурса
7	Дата вскрытия конвертов {DateOpening}	ДатаВремя {datetime2(2)}	Дата и время вскрытия конвертов с заявками подрядчиков
8	Место вскрытия конвертов {PlaceOpening}	Текстовый {nvarchar(200)}	Место вскрытия конвертов с заявками подрядчиков
9	Является видимым подрядчикам {IsVisible}	Логический {bit}	Является ли конкурс видимым на портале подрядчиков
10	Прикреплённый файл {FileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Путь до прикреплённого к конкурсу файлу в ФС

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						37

1	2	3	4
11	Опубликован в СМИ {IsPublished}	Логический {bit}	Размещена ли информация о конкурсе в СМИ
12	Название СМИ {NamePublish}	Текстовый {nvarchar(100)}	Название СМИ, в котором опубликована информация о конкурсе
13	Номер выпуска СМИ {NumberPublish}	Текстовый {nvarchar(10)}	Номер выпуска СМИ, в котором опубликована информация о конкурсе
14	Ожидание заключение договора {ContractDaysLimit}	Денежный {money}	Срок (указан в днях), в течение которого на разыгранный в рамках конкурса лот должен быть заключен контракт
15	Дата внесения изменений {Updated}	ДатаВремя {datetime2(2)}	Дата и время внесения последних изменений в сведения о конкурсе

Атрибуты сущности [Лот] представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Атрибуты сущности [Лот] и поля таблицы {Lot}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор лота {Id}	Числовой {int}	Идентификатор лота конкурса
2	Название {Name}	Текстовый {nvarchar(100)}	Название лота
3	Описание {Description}	Текстовый {nvarchar(max)}	Краткое описание лота
4	Причина нерозгрыша {Reason}	Текстовый {nvarchar(255)}	Причина, по которой лот был не разыгран
5	Прикреплённый файл {FileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Имя прикреплённого файла в ФС
6	Является разыгранным {Status}	Логический {bit}	Статус розыгрыша конкурса
7	Идентификатор конкурса {ContestId}	Числовой {int}	Связь с конкурсом на КР

Атрибуты сущности [Смета] представлены в таблице 16.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1	Идентификатор лота {Id}	Числовой {int}	Идентификатор лота конкурса	
					2	Название {Name}	Текстовый {nvarchar(100)}	Название лота	
					3	Описание {Description}	Текстовый {nvarchar(max)}	Краткое описание лота	
					4	Причина нерозгрыша {Reason}	Текстовый {nvarchar(255)}	Причина, по которой лот был не разыгран	
					5	Прикреплённый файл {FileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Имя прикрепленного файла в ФС	
					6	Является разыгранным {Status}	Логический {bit}	Статус розыгрыша конкурса	
					7	Идентификатор конкурса {ContestId}	Числовой {int}	Связь с конкурсом на КР	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Атрибуты сущности [Смета] представлены в таблице 16.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ				Лист
									38

Таблица 16 – Атрибуты сущности [Смета] и поля таблицы {CostEstimation}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор сметы {Id}	Числовой {int}	Идентификатор сметы на работы по КР
2	Дата формирования {Date}]	Дата {datetime2}	Дата формирования сметы
3	Отсканированная копия {ScanFileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Путь до файла с отсканированной копией в ФС
4	Файл обмена {ChangeFileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Путь до файла обмена типа АПРС 1.10
5	Идентификатор дома {ObjectId}	Числовой {int}	Связь с домом

Атрибуты сущности [Элемент сметы] представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Атрибуты сущности [Элемент сметы] и поля таблицы {CostEstimationElement}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор элемента сметы {Id}	Числовой {int}	Идентификатор элемента сметы
2	Стоимость {Sum}	Денежный {money}	Стоимость ремонта элемента сметы
3	Дата начала {DateStart}	Дата {datetime2}	Предположительная дата начала ремонта
4	Дата окончания {DateEnd}	Дата {datetime2}	Предположительная дата окончания ремонта
5	Описание {Description}	Текстовый {nvarchar(max)}	Краткое описание элемента сметы
6	Элемент ремонта {ElementName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Название вида работ по ремонту дома
7	Идентификатор сметы {CostEstimationId}	Числовой {int}	Связь со сметой

Атрибуты сущности [Заявка] представлены в таблице 18.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Атрибуты сущности [Заявка] представлены в таблице 18.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ				Лист
									39

Таблица 18 – Атрибуты сущности [Заявка] и поля таблицы {Bid}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор заявки {Id}	Числовой {int}	Идентификатор заявки от подрядчика на розыгрыш лота конкурса
2	Является выигрышной {IsWon}	Логический {bit}	Выиграла ли заявка в розыгрыше
3	Описание {Comment}	Текстовый {nvarchar(max)}	Краткое описание заявки
4	Прикреплённый файл {FileName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Путь до прикрепленного к заявке файла
5	Предполагаемая сумма {Sum}	Денежный {money}	Сумма ремонта согласно заявке
6	Число баллов {Points}	Числовой {int}	Число баллов заявки
7	Идентификатор подрядчика {Organizationid}	Числовой {int}	Связь с подрядчиком
8	Идентификатор лота {LotId}	Числовой {int}	Связь с лотом

Атрибуты сущности [Договор на КР] представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Атрибуты сущности [Договор на КР] и поля таблицы {ContractOnWork}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор лота {Id}	Числовой {int}	Связь с лотом
2	Номер {Number}	Текстовый {nvarchar(100)}	Номер договора на КР
3	Дата создания {DateCreating}	ДатаВремя {datetime2(2)}	Дата создания договора в ИС
4	Дата подписания {DateSignature}	Дата {date}	Дата подписания договора сторонами
5	Дата расторжения {DateTermination}	Дата {date}	Дата расторжения договора на КР
6	Статус {StatusId}	Справочник {int}	Статус договора на КР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Атрибуты сущности [Договор на КР] представлены в таблице 19.</p> <p>Таблица 19 – Атрибуты сущности [Договор на КР] и поля таблицы {ContractOnWork}</p>					Лист 40
					<p>Таблица 18 – Атрибуты сущности [Заявка] и поля таблицы {Bid}</p>					
					<p>Атрибуты сущности [Договор на КР] представлены в таблице 19.</p>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>					



1	2	3	4
7	Идентификатор дома {ObjectId}	Числовой {int}	Связь с домом

Атрибуты сущности [Элемент договора на КР] представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Атрибуты сущности [Элемент договора на КР] и поля таблицы {ContractOnWorkElement}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор элемента {Id}	Числовой {int}	Идентификатор элемента договора
2	Элемент дома {ElementName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Конструктивный элемент дома
3	Стоимость {Sum}	Денежный {money}	Стоимость ремонта элемента договора
4	Дата начала работ {DateStart}	Дата {datetime2}	Дата начала работ по договору на КР
5	Дата окончания работ {DateEnd}	Дата {datetime2}	Дата окончания работ по договору на КР
6	Акт приёмки {AcceptanceReport}	Текстовый {nvarchar(100)}	Путь до файла с отсканированным файлом приёмки работ по элементу договора
7	Дата проверки {DateChecking}	Дата {datetime2}	Дата проверки элемента договора

Атрибуты сущности [Плановый показатель] представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Атрибуты сущности [Плановый показатель] и поля таблицы {ContractOnWorkPlan}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор элемента {Id}	Числовой {int}	Идентификатор элемента договора на КР
2	Дата согласования {DateChecking}	Дата {datetime2}	Дата согласования плана ремонта

Атрибуты сущности [Фактический показатель] представлены в таблице 22.

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

					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41

Таблица 22 – Атрибуты сущности [Фактический показатель] и поля таблицы {ContractOnWorkFact}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор элемента {Id}	Числовой {int}	Идентификатор элемента договора на КР
2	Дата одобрения {DateApproved}	Дата {datetime2}	Дата одобрения фактических значений ремонта по элементу договора на КР
3	Процент выполнения работ {Completed}	Числовой {decimal(5,2)}	Текущий прогресс выполнения ремонта
4	Расчёт процентов автоматический {IsAutoCompleted}	Логический {bit}	Является ли расчёт процентов автоматическим

Атрибуты сущности [Показатель ремонта] представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Атрибуты сущности [Показатель ремонта] и часть полей полей таблиц {ContractOnWorkPlan} и {ContractOnWorkFact}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор элемента	Числовой	Идентификатор элемента договора на КР
2	Стоимость {Sum}	Денежный {money}	Стоимость ремонта по элементу договора на КР
3	Объём {Volume}	Числовой {decimal(5,2)}	Объём ремонта
4	Дата окончания {DateEnd}	Дата {datetime2}	Фактическая или плановая дата окончания ремонта по элементу договора

Сопоставленные атрибутам поля входят в таблицы WorkPlan и WorkFact. Создание отдельной таблицы для описания сущности [Показатель] было опущено ввиду увеличения скорости выборки данных информационной системой.

Также при переводе модели от логической до физической необходимо указать поля третьей сущности связи [Лот]-[Смета]. Данные поля представлены в таблице 24.

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

Таблица 24 – Поля таблицы {LotCostEstimationLink}

№	Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3	4
1	Идентификатор лота {LotId}	Числовой {int}	Идентификатор лота
2	Идентификатор сметы {CostEstimationId}	Числовой {int}	Идентификатор сметы

### 3.2.2 Проектирование реализации

При проектировании реализации базы данных ввиду используемых стандартов формирования баз данных для каждой таблицы были созданы представления. Название каждого представления совпадает с названием базовой таблицы с префиксом "vw ".

В большинстве случаев представления состоят из выборки всех данных из базовой таблицы, а также некоторых данных из связанных таблиц. Таблицы связываются при помощи конструкций LEFT JOIN и INNER JOIN.

В некоторых представлениях есть вложенные выборки на получение агрегированных данных. Например, в представлении vw\_Lot существует вложенный запрос на получение суммы всех сумм всех элементов всех смет, прикрепленных к лоту. Это необходимо для определения максимальной границы заявки от подрядчика на лот.

Также в представлении vw\_Constest существует конструкция CASE WHEN ELSE END, которая предназначена для выявления статуса конкурса на основании других полей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>базовой таблицы, а также некоторых данных из связанных таблиц. Таблицы связываются при помощи конструкций LEFT JOIN и INNER JOIN.</p> <p>В некоторых представлениях есть вложенные выборки на получение агрегированных данных. Например, в представлении vw_Lot существует вложенный запрос на получение суммы всех сумм всех элементов всех смет, прикрепленных к лоту. Это необходимо для определения максимальной границы заявки от подрядчика на лот.</p> <p>Также в представлении vw_Contest существует конструкция CASE WHEN ELSE END, которая предназначена для выявления статуса конкурса на основании других полей.</p>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист 43



Также стоит отметить, что протокол HTTPS основан на протоколе TCP, который гарантирует достоверность принимаемой информации.

### 3.3.4 Процедуры обслуживания

База данных, используемая информационной системой, архивируется в 2 часа ночи ежедневно. Эту задачу исполняет планировщик задач ОС Microsoft Windows.

Во время публикации новой версии информационной системы, она становится недоступна пользователям. Заккрытие и открытие доступа к системе происходит в автоматическом режиме и реализовано на основании настройки целей публикации приложения MSDeploy.

При архивации базы данных информационная система также перестаёт функционировать.

### 3.3.5 Выдача информации

Выдача информации осуществляется на экран монитора. Информация в текстовом и бинарном виде приходит по каналам передачи информации к пользователю, а затем специальная программа-браузер на основании полученных данных генерирует экранную форму.

Информационная система не занимается генерацией экранных форм. Она даёт клиенту гипертекстовую разметку, где указано, какие блоки на форме располагать и как их стилизовать. Для корректной стилизации экранных форм требуется программа-браузер, подходящая под требования технического задания.

На полученной форме может быть как текстовая, так и графическая информация. Анимация и звук клиенту информационной системы не выдаются.

Инв. № подл.					Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
<p>Выдача информации осуществляется на экран монитора. Информация в текстовом и бинарном виде приходит по каналам передачи информации к пользователю, а затем специальная программа-браузер на основании полученных данных генерирует экранную форму.</p> <p>Информационная система не занимается генерацией экранных форм. Она даёт клиенту гипертекстовую разметку, где указано, какие блоки на форме располагать и как их стилизовать. Для корректной стилизации экранных форм требуется программа-браузер, подходящая под требования технического задания.</p> <p>На полученной форме может быть как текстовая, так и графическая информация. Анимация и звук клиенту информационной системы не выдаются.</p>								
Изм.					Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист			
					45			



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

- ## Результат выполнения

## Логическое описание

## 4.2 Авторизация пользователя при запросе к информационной системе

Информационная система должна отличать пользователей друг от друга. Для этого придумано множество подходов. Одним из них является авторизация пользователя по cookie, хранящегося на стороне клиента. Cookie представляет собой определённую строку.

## Используемые данные

- путь запроса пользователя;
- cookie-строка, содержащая информацию о сессии пользователя.

В ходе работы алгоритма используется транспорт с региональным сегментом системы ГИС ЖКХ от ООО «АИС Город», в котором выполняются запросы к таблице `cmn$UserIdentity` для получения из БД информации о пользователе.

## Результат выполнения

Результатом выполнения алгоритма является заполнение части контекста запроса пользователя, отвечающего за предоставление последнему прав и хранение информации о пользователе.

## Логическое описание

Логическое описание представлено на рисунке 3.

### 4.3 Расчёт статуса конкурса

## Общая характеристика

Для фильтрации конкурсов необходимо определить его статус.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<b>Логическое описание</b>															
					Логическое описание представлено на рисунке 3.															
<b>4.3    Расчёт статуса конкурса</b>																				
<b>Общая характеристика</b>																				
Для фильтрации конкурсов необходимо определить его статус.																				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>											Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																
ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист															
					48															



## Используемые данные

Данные о дате начала приёма заявок, окончании приёма заявок, вскрытии конвертов. Эти сведения размещаются в таблице Contest.

Число лотов данного конкурса из таблицы Lot, в которых заполнено поле WonBid.

## Результат выполнения

Результатом выполнения алгоритма является строка с названием статуса конкурса.

## Логическое описание

Логическое описание представлено на рисунке 4.

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

					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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



Рисунок 2 – Схема алгоритма расчёта имени представления



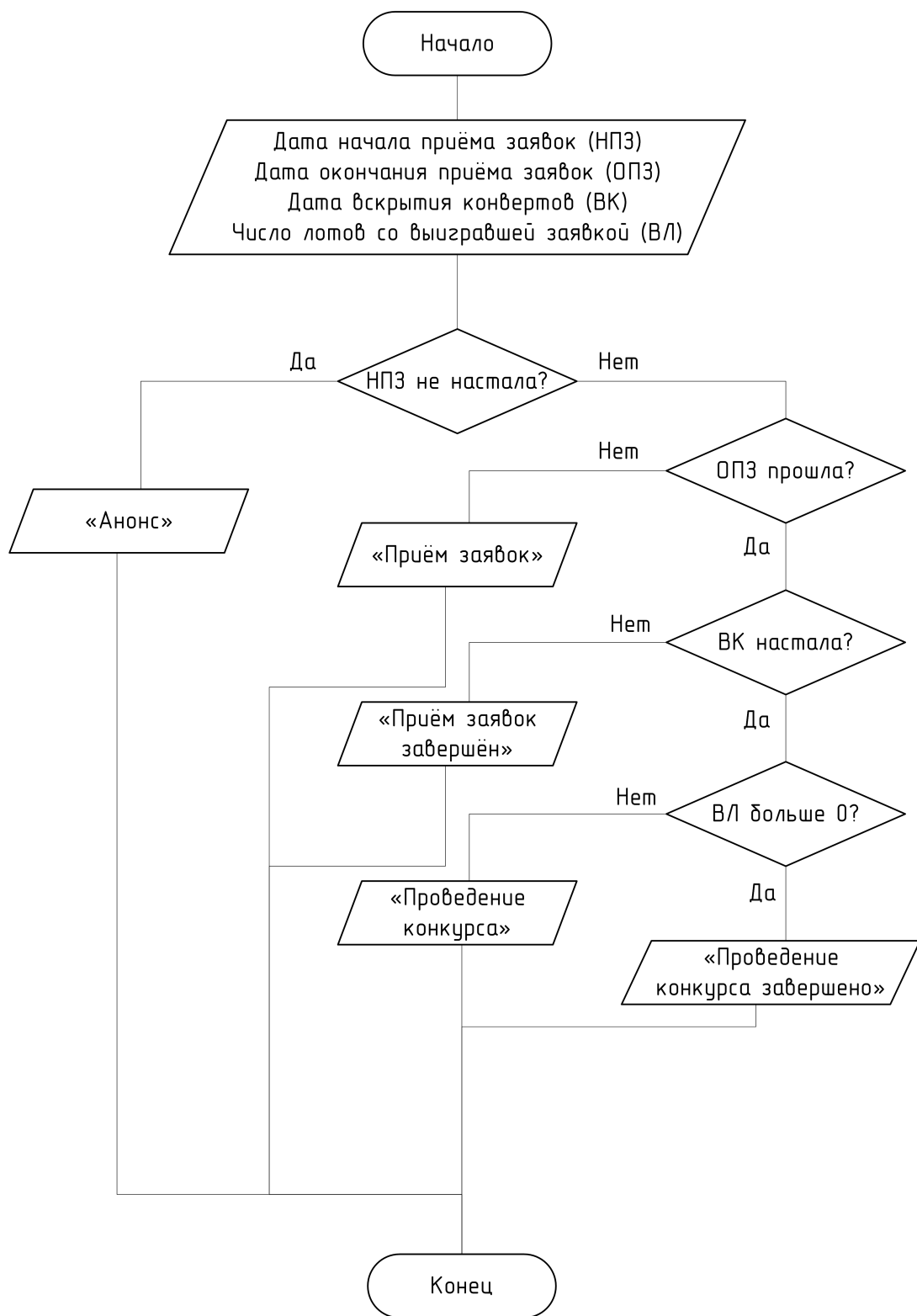


Рисунок 4 – Схема алгоритма расчёта статуса конкурса

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Лист  
52

## 5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

## 5.1 Выбор компонентов программного обеспечения

### 5.1.1 Инструментальное средство разработки и язык программирования

На данный момент существует огромное множество языков программирования, на которых можно разработать веб-ориентированную информационную систему.

Для выбора необходимого языка программирования была составлена сравнительная характеристика трёх самых распространённых и динамично развивающихся языков, используемых в сети Интернет [2, 3]. Результаты анализа приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Сравнительных анализ языков программирования веб-ориентированных ИС

Критерий	PHP	Ruby	C#
Скорость формирования страницы	средне	медленно	быстро
Нагрузка пользователей	мало	мало	много
Лёгкость и скорость разработки	легко	очень легко	средне
Наличие фреймворков	есть	есть	есть
Расширенная обработка исключений	нет	есть	есть
Сложность генерации отчётов	высокая	высокая	низкая

Сложность генерации отчётов включает сложность создания и отображения отчёта, предоставляемого пользователю.

Ввиду того, что информационная система будет открытой для гостей, необходимо иметь высокую скорость формирования динамических страниц. Также в техническом задании указано наличие расширенной обработки исключений и отклика отчётных форм. На основании данных критериев, а также используемого языка при написании регионального сегмента ГИС ЖКХ, был выбран язык програм-

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

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

Таблица 26 – Сравнительный анализ средств разработки на С#

Критерий	Visual Studio	Xamarin
Подсветка синтаксиса	есть	есть
Дизайнер веб-форм	есть	нет
Дизайнер модели данных	есть	нет
Кроссплатформенность	нет	есть
Интеграция с CVS	есть	есть

Согласно спецификации Microsoft, для поддержки .NET framework 4 и 4.5 (требуется техническим заданием) необходима Microsoft Visual Studio, начиная с версии 2012 [1]. Была выбрана версия 2013 ввиду увеличения удобства пользования, в сравнении с предыдущей версией среды разработки.

Ввиду того, что информационная система является веб-ориентированной, то для запуска клиентской части необходима любая операционная система, поддерживающая приложения-браузеры.

Для выбора операционной системы, на которой будет выполняться серверная часть, рассмотрим две современные операционные системы, широко используемые для размещения веб-серверов: Microsoft Windows и GNU/Linux [4].

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

Таким образом, для разворачивания серверной части информационной системы была выбрана ОС Microsoft Windows Server 2008 R2.

При разработке программного проекта рекомендуемым процессом является описание бизнес-процессов, автоматизацию которых необходимо проводить. Для этого следует использовать программное обеспечение, обеспечивающее функциональное моделирование.

Прикладных программ, реализующих разработку данной диаграммы, множество, но они либо скудны в функциональности, устарели или платные.

Была выбрана программа Ramus Educational, которая является бесплатным аналогом бывшей BPwin (сейчас AllFusion Process Modeller). Данная программа поддерживает создание диаграмм IDEF0, DFD, а также работу с классификаторами. При разработке выпускной квалификационной работы этого достаточно. Помимо

Формат А4

этого данная программа корректно запускается на современных версиях операционной системы Microsoft Windows в отличие от устаревшего BPwin.

#### 5.1.4 Средство информационного моделирования

Разработка информационной модели также необходима, как и разработка функциональной модели. Для описания такой модели была выбрана диаграмма IDEF1X.

Для разработки информационной модели была выбрана программа ERwin 7, так как уже существует лицензия на её использование. Аналогом данной программы является ER Constructor, разрабатываемый на кафедре ИВК УлГТУ. Но огромным недостатком данного программного обеспечения является нелогичное рисование связей между сущностями при их перемещении. Из недостатков Erwin 7 можно отметить отсутствие поддержки последних версий операционной системы Microsoft Windows (8, 8.1 и более новых), так как последняя версия программы вышла в 2007 году. Это отсутствие ощущается при сворачивании-разворачивании окна с программой: при этих действиях иногда модель перестаёт перерисовываться, и это необходимо делать самостоятельно при помощи соответствующей команды в меню.

#### 5.1.5 Вспомогательное программное обеспечение

В дополнение к изложенным выше инструментальным средствам, для разработки информационной системы было использовано следующее программное обеспечение:

- система управления версиями. Выбор между GIT и SVN ввиду простоты последнего был сделан в пользу SVN;
- графический пакет. Был выбран GIMP в силу бесплатности и широких возможностей. Аналогами являются Adobe Photoshop и Paint.NET;
- веб-сервер. При развёртке проекта на C#, доступны два веб-сервера: IIS и IIS Express. Ввиду того, что функциональность последнего вполне достаточна для разработки и отладки разрабатываемой системы, был выбран он;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p><b>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</b></p>					Лист
										56
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



– система учёта задач и ошибок. Был использован Redmine из-за того, что он уже на протяжении трёх лет используется у заказчика информационной системы. Аналогами являются Jira и Bugzilla.

## 5.2 Разработка прикладного программного обеспечения

### 5.2.1 Структура прикладного программного обеспечения

Система состоит из двух подсистем: «АРМ подрядной организации», делимый на модули открытой части и личного кабинета, и «АРМ РОКР», в котором можно выделить модули отбора подрядчиков, проведения конкурсов и учёта договоров капитального ремонта. Данное дробление системы на подсистемы и модули было выбрано ввиду явного разделения функций системы согласно техническому заданию.

Спецификация подсистемы «АРМ подрядной организации» представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Спецификация подсистемы «АРМ подрядной организации»

№	Название компонента	Описание
1	2	3
<b>Модули</b>		
1	Open	Открытая часть портала, доступная любому пользователю.
2	Personal	Личный кабинет подрядной организации.
<b>Подключаемые компоненты</b>		
1	AIS.HM.Model	Модель данных ИС «Объектовый учёт».
2	KendoUI	Библиотека графического интерфейса. Используется для отображение таблиц и фильтров.

Спецификация подсистемы «АРМ РОКР» представлена в таблице 28.

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

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

№	Название и тип элемента	Описание
1	2	3
<b>Классы-контроллеры</b>		
1	public class AccountController	Содержит методы для авторизации и регистрации пользователей.
2	public class BidController	Содержит методы для добавления заявки на КР.
3	public class ContestController	Содержит методы для просмотра конкурсов.
4	public class ContractController	Содержит методы для просмотра договоров на КР.
5	public class CostEstimationController	Содержит методы для просмотра смет (планов работ).
6	public class HomeController	Содержит методы для отображения главных страниц и страниц с ошибкой.
7	public class LotController	Содержит методы для просмотра лотов.
8	public class OrganizationController	Содержит методы для просмотра информации о подрядчике.
9	public class PortfolioController	Содержит методы для просмотра портфолио подрядчика.

Специфікація модуля вказана в таблиці 29.

ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ



Таблица 30 – Спецификация модуля Personal

№	Название и тип элемента	Описание
1	2	3
<b>Классы-контроллеры</b>		
1	public class AssociationController	Содержит методы для работы с СРО.
2	public class BidController	Содержит методы для просмотра собственных заявок.
3	public class ContractActualInfoController	Содержит методы для отчётности по работам капитального ремонта.
4	public class ContractController	Содержит методы для работы с договорами на КР.
5	public class EmployeeController	Содержит методы для учёта сотрудников.
6	public class OrganizationController	Содержит методы для работы с информацией о подрядчике.
7	public class PortfolioController	Содержит методы для работы с портфолио подрядчика.
8	public class UserController	Содержит методы для доступа пользователей подрядчика к системе.
<b>Классы для OrganizationController</b>		
1	public class FillInfo	Элемент шкалы заполненности информации на главной странице личного кабинета.

Для каждого контроллера есть классы [имя]Filter, в котором содержатся поля для фильтрации записей, а также [имя]ViewModel, который представляет собой модель представления для страниц, формируемых при помощи соответствующего контроллера.

#### 5.2.4 Программный модуль «АРМ РОКР — Отбор подрядчиков»

Спецификация программного модуля представлена на таблице 31.

1	public class FillInfo	Элемент шкалы заполненности информации на главной странице личного кабинета.
---	-----------------------	--

Для каждого контроллера есть классы [имя]Filter, в котором содержатся поля для фильтрации записей, а также [имя]ViewModel, который представляет собой модель представления для страниц, формируемых при помощи соответствующего контроллера.

### 5.2.4 Программный модуль «АРМ РОКР — Отбор подрядчиков»

Спецификация программного модуля представлена на таблице 31.

					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

№	Название и тип элемента	Описание
1	2	3
<b>Классы-контроллеры</b>		
1	public class ContestController	Содержит методы для работы с конкурсами.
2	public class ContractorController	Содержит методы для работы с подрядчиками.
3	public class CostEstimationController	Содержит методы для работы с лотами и сметами.
4	public class BidController	Содержит методы для работы с заявками.

Спецификация программного модуля представлена на таблице 32.

ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

## 5.2.6 Программный модуль «АРМ РОКР — Учёт договора на КР»

Спецификация программного модуля представлена на таблице 33.

Таблица 33 – Спецификация модуля ContractOnWork

№	Название и тип элемента	Описание
1	2	3
<b>Классы-контроллеры</b>		
1	public class ContractOnWorkController	Содержит методы для работы с договорами на КР.
<b>Методы класса ContractOnWorkController</b>		
1	public ActionResult TotalLots (ContractOnWorkFiltrerModel filter)	3
2	public ActionResult EditContractOnWork (ContractOnWorkFiltrerModel filter, int id, bool isEdit)	3
3	[HttpPost] public ActionResult EditContractOnWork (string contract, string elements, string historyElement, bool isEdit)	3
4	public ActionResult ContractHistoryList (ContractOnWorkFiltrerModel filter, int id)	3
5	public ActionResult ContractDetails (ContractOnWorkFiltrerModel filter, int id)	3
6	public ActionResult ConfirmContractPlan (ContractOnWorkFiltrerModel filter, int id)	3
7	[HttpPost] public ActionResult ConfirmContractPlan (ContractOnWorkFiltrerModel filter, ICollection<int> elementIdList, ICollection<int> statusIdList, bool accepted)	3
8	public ActionResult ConfirmContractFact (ContractOnWorkFiltrerModel filter, int id)	3
9	[HttpPost] public ActionResult ConfirmContractFact (ContractOnWorkFiltrerModel filter, ICollection<int> elementIdList, ICollection<int> statusIdList, bool accepted)	3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						62



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

Формат А4



### 5.5.3 Порядок и особенности работы

Work in process.

### 5.5.4 Исключительные ситуации и их обработка

Система обрабатывает исключения трёх видов:

- запрос пользователя ведёт на несуществующий маршрут приложения;
- запрос пользователя содержит данные, при которых возникла ошибка исполнения;
- запрос пользователя не проходит проверку веб-сервера (например, большой объём передаваемых данных или нарушение политики безопасности).

Для первого типа предусмотрена страница с текстом о том, что запрашиваемая страница не найдена. На площадке подрядчиков вид такой страницы представлен на рисунке 5.

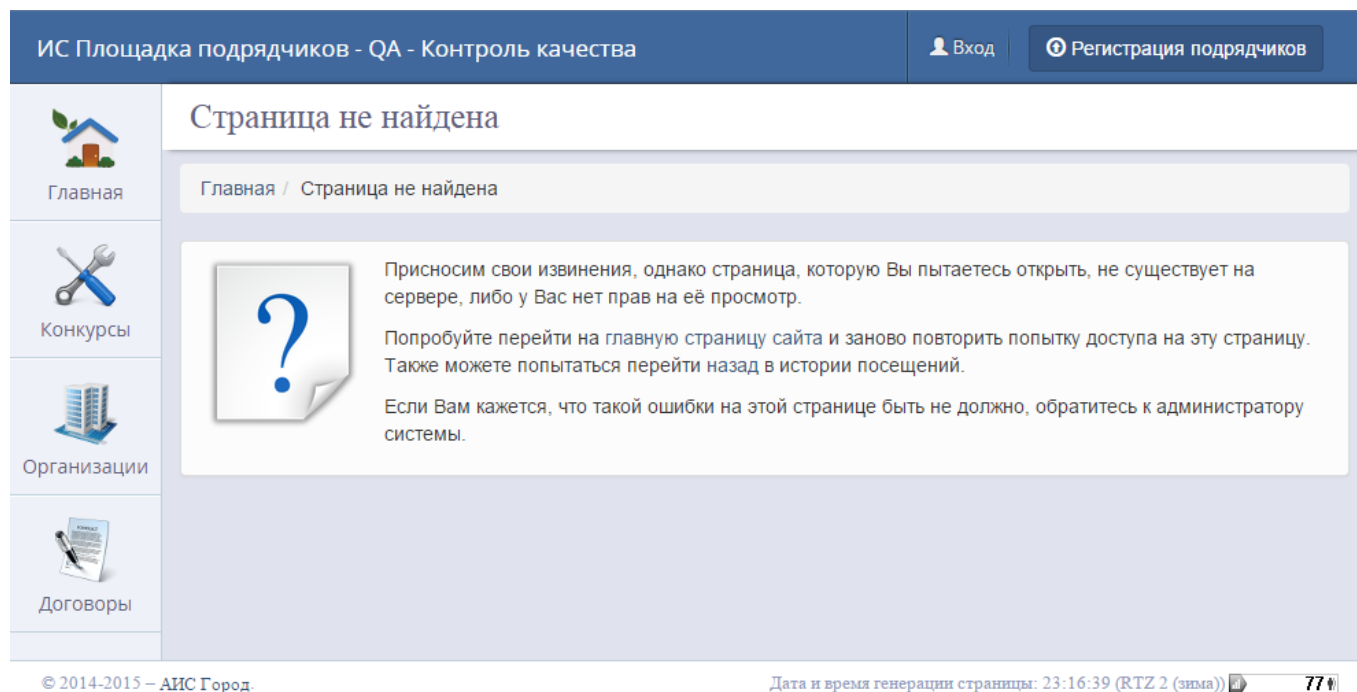


Рисунок 5 – Страница при неправильной ссылке на площадке подрядчиков

лен на рисунке 5.

Рисунок 5 – Страница при неправильной ссылке на площадке подрядчиков

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Второй и третий вид исключительных ситуаций могут либо выдавать блок с ошибкой в верхней части основной области страницы (как на рисунке 6) или отображать специальную страницу с ошибкой (как на рисунке 7).

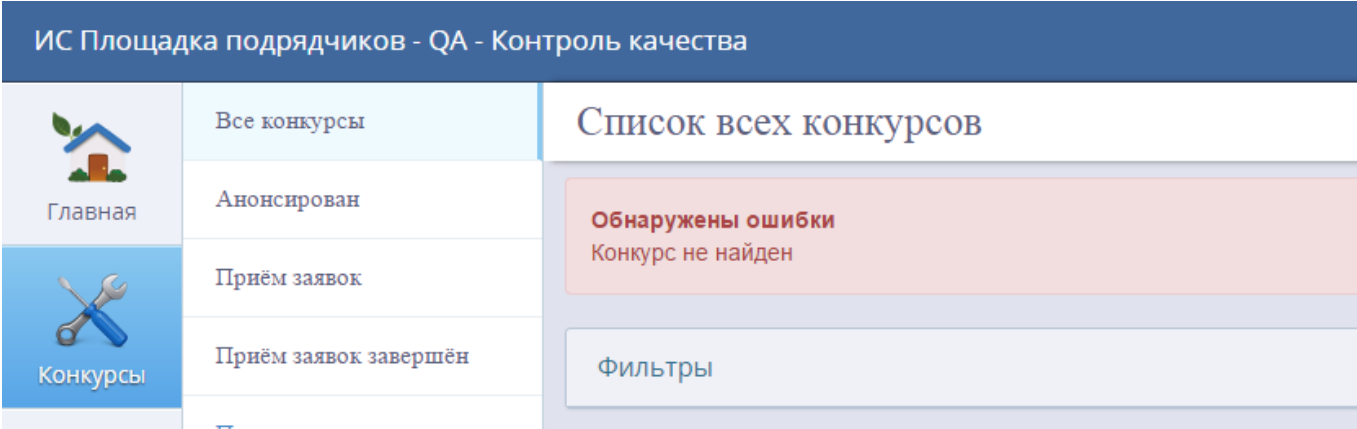


Рисунок 6 – Блок ошибки на площадке подрядчиков

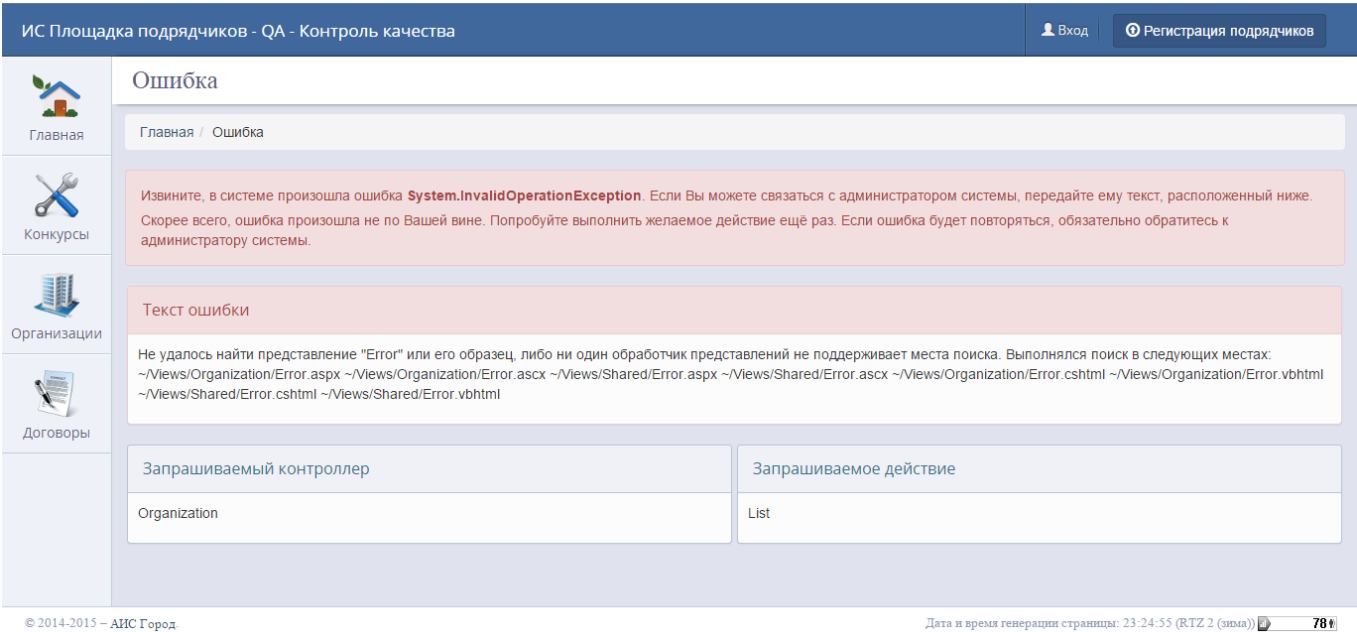


Рисунок 7 – Страница ошибки на площадке подрядчиков

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						66

## 6 ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

## 6.1 Условия и порядок тестирования

Объектом тестирования является портал подрядных организаций.

При каждом построении исполняемого модуля информационной системы происходит тестирование представлений на предмет ошибок времени исполнения. Такой вид тестирования называется тeneвым, так как не предполагает каких-либо исходных данных. Данный метод был реализован при помощи развёртывания сервера автоматического построения проектов TeamCity.

Нагрузочное тестирование предполагает собой проверку на максимальное число соединений или запросов от клиентов информационной системы, при котором последняя корректно функционирует. Под корректным функционированием в данном случае принимается работа информационной системы без возникновения исключительных ситуаций при верно введённых данных. Данное тестирование выполняется раз в месяц при помощи средств, представленных инструментальной средой разработки и платформой, на которой ведётся разработка информационной системы.

Для проверки графического интерфейса пользователя используются средства создания снимков веб-страниц. К ним можно отнести такие программы как SlimerJS и PhantomJS. Данные средства позволяют выполнять сценарии прохождения пользователя по сайту (симулируется работа реального пользователя). На каждом шаге можно сделать снимок страницы и сохранить его в файловую систему.

## 6.2 Исходные данные для контрольных примеров

Для нагрузочного тестирования было выбрано три страницы:

- а) главная страница;
- б) список конкурсов;
- в) подробности конкурса;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	средой разработки и платформой, на которой ведётся разработка информационной системы.
					Для проверки графического интерфейса пользователя используются средства создания снимков веб-страниц. К ним можно отнести такие программы как SlimerJS и PhantomJS. Данные средства позволяют выполнять сценарии прохождения пользователя по сайту (симулируется работа реального пользователя). На каждом шаге можно сделать снимок страницы и сохранить его в файловую систему.
					<b>6.2 Исходные данные для контрольных примеров</b>
					Для нагрузочного тестирования было выбрано три страницы:
					<div>а) главная страница;</div> <div>б) список конкурсов;</div> <div>в) подробности конкурса;</div>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Лист  
67

Был составлен тест, при котором эмулируется работа пятидесяти пользователей одновременно в течение десяти минут. Эти пользователи последовательно заходят на каждую тестируемую страницу с определёнными временными задержками. Испытание считается пройденным, если страница с её зависимостями загрузилась за минуту. Изменяется число обработанных запросов в секунду, а также задержки при загрузке страниц.

Для тестирования графического интерфейса площадки подрядчиков была написана утилита на основе технологии SlimerJs для создания снимков экрана основных страниц сайта. Её исходный текст представлен в приложении В.

### 6.3 Результаты тестирования

Результаты теневого тестирования показали, что все представления, используемые в информационной системе, не содержат неверной разметки, что может повлиять на отображение информации в различных приложениях-браузерах.

Результаты нагрузочного тестирования показали, что система справляется с нагрузкой в 50 человек.

Число загруженных страниц в секунду представлено в графике на рисунке 8.



Рисунок 8 – Число загруженных страниц в секунду

Как можно видеть, среднее число загруженных страниц находится в пределах от 120 до 150 страниц. Примерно раз в минуту имеет место быть деградация значения до 10 страниц в секунду. Скорее всего, это связано с сбросом кеш-памяти либо у сервера, либо у клиента. Такие отклонения незначительны и не могут кардинально нарушить работу системы.

Время загрузки страниц в секундах представлено в графике на рисунке 9.



Рисунок 9 – Среднее время загрузки страницы

Как можно заметить, в подавляющем большинстве случаев среднее время загрузки страницы не превышает двух секунд. Однако встречаются значения выше четырёх секунд. Это происходит примерно раз в минуту. Причина этих пиков также, скорее всего, связана с кешированием данных.

Общие результаты тестирования представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Результаты нагрузочного тестирования системы

№	Параметр	Значение
1	2	3
1	Число пользователей одновременно	50
2	Тестов в секунду	37,3
3	Тестов провалено	0
4	Среднее время выполнение теста в секундах	1,34
5	Страниц в секунду	112
6	Среднее время загрузки страницы в секундах	0,44
7	Запросов в секунду	572

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



# 7 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 7.1 Оценка трудоёмкости

Трудоёмкость — это показатель, характеризующий затраты рабочего времени на производство определённой потребительной стоимости или на выполнение конкретной технологической операции[?]. Трудоёмкость определяет эффективность использования одного из главных производственных ресурсов — рабочей силы. На величину трудоёмкости влияет ряд факторов: технический уровень производства (фондовооружённость труда и энерговооружённость труда, полезные свойства предметов труда, технология), квалификация работников, организация и условия труда, сложность изготавливаемой продукции и др. В узком смысле под трудоёмкостью понимаются средние затраты живого труда на единицу или на весь объём изготовленной продукции. Мера измерения — рабочее время. Показатель трудоёмкости является обратным показателю производительности труда и рассчитывается по формуле 1:

$$T = \frac{T_w}{C_p}, \quad (1)$$

где  $T$  — трудоёмкость;

$T_w$  — рабочее время;

$C_p$  — количество произведённой продукции.

При оценке трудоёмкости разработки ИС следует учитывать особенности данного вида продукции. Как правило на выходе получается один законченный продукт, на разработку которого потрачены все усилия.

Трудоёмкость разработки системы прямо зависит от того, сколько времени занимает каждый этап разработки системы. Подходить к прогнозированию того, сколько времени займет тот или иной этап разработки, нужно крайне ответственно, чтобы свести погрешности в оценке трудоёмкости работ к минимальным значениям.

В настоящее время для оценки трудоёмкости разработки ИС применяется метод оценки работ в человеко-часах. Этот метод показал свою эффективность как при разработке автоматизированной системы одним человеком, так и при разработ-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: right;">Лист</div> <div style="text-align: center;">71</div>				
<div style="text-align: right;">ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</div>									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

ке одной системы целой командой разработчиков.

Для определения общей трудоемкости разработки системы целесообразно рассмотреть трудоемкости каждого этапа разработки системы в отдельности, после чего произвести расчет общей трудоемкости по формуле 2:

$$T_{gen} = \sum_{i=1}^n t_i, \quad (2)$$

где  $T_{gen}$  — общая трудоемкость разработки системы;

$t_i$  — трудоемкость работ на  $i$ -й стадии разработки;

$n$  — количество стадий.

Основываясь на ГОСТ 34.601-90[7] можно выделить следующие стадии и этапы разработки информационной системы, а также оценки трудоёмкости по каждой стадии, представленной в таблице 35.

Таблица 35 – Распределение времени разработки системы по стадиям и видам работ с оценкой их трудоемкости

Стадии	Этапы работ	Трудоёмкость, чел*ч
Формирование требований	Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС. Формирование требований пользователя к АС.	40
Разработка концепции АС	Изучение объекта. Проведение необходимых научно-исследовательских работ. Разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя.	60
Техническое задание	Разработка и утверждение технического задания на создание АС.	40
Эскизный проект	Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям. Разработка документации на АС и её части.	120
Технический проект	Разработка проектных решений по системе и её частям. Разработка документации на АС и её части. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку.	120

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
						72



Рабочая документация	Разработка рабочей документации на систему и её части.	32
Тестирование	Проведение предварительного тестирования. Проведение опытной эксплуатации. Проведение приемочного тестирования.	80
Ввод в действие	Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие. Подготовка персонала. Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями). Пусконаладочные работы.	24

Таким образом, общая трудоемкость разработки системы составила 516 часов, что равно 64,5 восьмичасовым рабочим дням.

## 7.2 Расчёт затрат

### 7.2.1 Расчёт затрат на материальные ресурсы

К материальным ресурсам относятся различные виды сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих и полуфабрикатов, которые организации приобретают для использования в своей хозяйственной деятельности с целью выпуска продукции, выполнения работ, оказания услуг.

Совокупность затрат на приобретение материальных ресурсов называется материальными затратами, являющимися одним из экономических элементов стоимости готовой продукции. Следовательно, чем меньше материальные затраты, тем меньше себестоимость, что позволяет предприятию увеличить прибыль от реализации продукции.

Что касается разработки ИС, то в данной сфере материальные затраты не столь значительны. И основная доля затрат приходится на оплату труда разработчиков.

Расчет затрат на материальные ресурсы производится по формуле 3:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	7.2.1 Расчёт затрат на материальные ресурсы
					<p>К материальным ресурсам относятся различные виды сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих и полуфабрикатов, которые организации приобретают для использования в своей хозяйственной деятельности с целью выпуска продукции, выполнения работ, оказания услуг.</p> <p>Совокупность затрат на приобретение материальных ресурсов называется материальными затратами, являющимися одним из экономических элементов стоимости готовой продукции. Следовательно, чем меньше материальные затраты, тем меньше себестоимость, что позволяет предприятию увеличить прибыль от реализации продукции.</p> <p>Что касается разработки ИС, то в данной сфере материальные затраты не столь значительны. И основная доля затрат приходится на оплату труда разработчиков.</p> <p>Расчет затрат на материальные ресурсы производится по формуле 3:</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</div> <div>Лист 73</div>

$$C_{mat} = \sum_{i=1}^n E_i \times C_i,$$

(3)

где  $C_{mat}$  — затраты на материальные ресурсы;

$E_i$  — расход  $i$ -го вида материального ресурса, измеренный в натуральных величинах;

$C_i$  — цена за единицу  $i$ -го вида материального ресурса, измеренная в руб.;

$i$  — вид материального ресурса;

$n$  — общее количество используемых видов материальных ресурсов.

Ресурсы, используемые при разработке программного продукта представлены в табл. 36.

Таблица 36 – Затраты на материальные ресурсы

№	Наименование	Единица измерения	Требуемое количество единиц	Цена за единицу товара, руб	Сумма, руб
1	Ноутбук	шт	1	25000	25000
2	Мышь компьютерная	шт	1	500	500
3	Клавиатура	шт	1	350	350
4	Бумага писчая	упак	1	250	250
5	Канцелярские товары	шт	1	500	500
6	USB-флеш накопитель	шт	1	800	800
Итоговая сумма:					27400

По итогам расчета затраты на материальные ресурсы, требуемые при разработке ИС, составили 27400 рублей.

Также необходимо произвести расчет стоимости расходных материалов, требуемых для разработки данной ИС. Затраты на расходные материалы представлены в табл. 37.

Таблица 37 – Затраты на расходные материалы

№	Наименование	Единица измерения	Требуемое количество единиц	Цена за единицу товара, руб	Сумма, руб
1	Оплата услуг интернет-провайдера	руб/мес	3	650	1950
Итоговая сумма:					1950

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

По итогам расчета сумма затрат на расходные материалы, требуемые при разработке ИС, составили 1950 рублей.

7.2.2   Расчѐт затрат на электроэнергию

Расчет стоимости электроэнергии, затрачиваемой на разработку системы, производится на основе действующих тарифов на электроэнергию, устанавливаемых региональными энергетическими комиссиями.

Общая сумма затрат на электроэнергию рассчитывается по формуле 4.

$$C_{power} = \sum_{i=1}^n M_i \times T_i \times R,$$

(4)

- где  $C_{power}$  — сумма затрат на электроэнергию;
- $M_i$  — паспортная мощность i-го электрооборудования, кВт;
- $T_i$  — время работы i-го оборудования за весь период разработки, ч;
- $R$  — тариф электроэнергии, руб./кВт\*ч;
- $i$  — вид электрооборудования;
- $n$  — количество электрооборудования.

Суммарные затраты на электроэнергию представлены в табл. 38.

Таблица 38 – Затраты на электроэнергию

№	Наименование	Паспортная мощность, кВт	Суммарное время работы оборудования за время разработки, ч	Тариф на электроэнергию, руб./кВт*ч	Сумма, руб
1	Ноутбук	0,06	516	2,07	64,09
2	Искусственное освещение	0,08	516	2,07	85,45
Итоговая сумма:					149,54

По итогам расчета общие затраты на электроэнергию, требуемые на разработку ИС, составили 149 рублей 54 копейки.

Так как разработка будет проводиться весной, то в расчете стоимости отоп-

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

ления нет необходимости.

7.2.3 Расчёт заработной платы с начислениями

Зарплата 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 и трудовые договоры.

Данными документами устанавливается размер и форма оплаты труда конкретного работника. Кроме того, существуют документы, на основании которых зарплата может быть изменена в большую или меньшую сторону: служебные записки, приказы о премировании и т.д. Положение об оплате труда предусматривает поощрительные выплаты и порядок начисления зарплаты применительно к каждой категории работников предприятия.

Существует несколько форм оплаты труда: повременная и сдельная. При повременной оплате труда зарплата выплачивается в зависимости от отработанного времени и от квалификации работника. При сдельной оплате труда зарплата зависит от количества произведенной продукции.

При сдельной оплате труда расчет производится исходя из сдельных расценок, установленных на изделие, и количества обработанных изделий. Чаще всего сдельные расценки, установленные на изготовление единицы продукции, постоянны, поэтому заработок рабочего можно определить как произведение сдельной расценки на объем изготовленной продукции.

При повременной форме оплаты труда зарплата зависит от количества отработанного времени. Для учета фактически отработанного времени ведется табель учета рабочего времени и табель расчета заработной платы.

Для расчета суммы основной заработной платы разработчика системы следует использовать формулу 5.

$$Sal = \sum_{i=1}^n R_i \times T_i,$$

(5)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 76
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					

где  $Sal$  — сумма основной заработной платы разработчика системы;  
 $R_i$  — часовая ставка  $i$ -го работника, руб.;  
 $T_i$  — время на разработку системы, ч;  
 $i$  — порядковый номер работника;  
 $n$  — количество работников.

Суммарные затраты на основную оплату труда разработчика представлены в табл. 39.

Таблица 39 – Затраты на основную оплату труда

№	Категория работника	Трудоемкость разработки, чел*ч.	Часовая ставка, руб./ч.	Сумма, руб.
1	Разработчик системы	516	150	82560
Итоговая сумма:				82560

Дополнительная заработная плата составляет 0% от основной заработной платы и составляет премию сотрудника. Она учитывается так же, как и основная, и включается в фонд заработной платы. Суммарная заработная плата рассчитывается по формуле 6:

$$Sal_{add} = Sal + 0\% = 82560 \text{ руб.} \quad (6)$$

Таким образом суммарная заработная плата разработчика за время разработки системы составит 82560 руб.

После того как определена заработная плата сотрудника необходимо произвести расчет налоговых отчислений, которые предприятие обязано выплатить в пользу государства за сотрудника. Руководствоваться следует Налоговым Кодексом Российской Федерации.

Результаты расчета обязательных взносов для работника, родившегося позже 1967 года, приведены в табл. 40.

#### 7.2.4 Расчёт амортизационных отчислений

Расходы на амортизацию можно рассчитать по формуле 7:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	$Sal_{add} = Sal + 0\% = 82560 \text{ руб.} \quad (6)$				
					<p>Таким образом суммарная заработная плата разработчика за время разработки системы составит 82560 руб.</p>				
					<p>После того как определена заработная плата сотрудника необходимо произвести расчет налоговых отчислений, которые предприятие обязано выплатить в пользу государства за сотрудника. Руководствоваться следует Налоговым Кодексом Российской Федерации.</p>				
<p>Результаты расчета обязательных взносов для работника, родившегося позже 1967 года, приведены в табл. 40.</p>					<h4>7.2.4 Расчёт амортизационных отчислений</h4>				
<p>Расходы на амортизацию можно рассчитать по формуле 7:</p>									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</b>				
					<div>Лист 77</div>				

Таблица 40 – Отчисления на обязательные взносы

Вид отчисления	Размер, %
Пенсионный фонд – страховая часть	16
Пенсионный фонд – накопительная часть	6
ФФОМС	5,1
ФСС	2,9
Страхование от несчастных случаев	0,2
<b>Налоговая нагрузка</b>	<b>30,2</b>
<b>Начисленно заработной платы, руб.</b>	<b>82560</b>
<b>Сумма взносов, руб.</b>	<b>24933,12</b>

$$C_a = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \times N_{ai} \times T_{wi}}{100 \times T_{ei}}, \quad (7)$$

где  $C_a$  — расходы на амортизацию;

$C_i$  — стоимость  $i$ -го оборудования, руб.;

$N_{ai}$  — годовая норма амортизации  $i$ -го оборудования, %;

$T_{wi}$  — время работы  $i$ -го оборудования за весь период разработки, ч;

$T_{ei}$  — эффективный фонд времени работы  $i$ -го оборудования за год, ч/год;

$i$  — вид оборудования;

$n$  — количество оборудования.

При норме амортизации равной 20% расходы на амортизацию составят:

$$C_a = \frac{25000 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} + \frac{500 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} + \frac{350 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} + \frac{800 \times 20 \times 516}{100 \times 1986} = 1384,83 \text{ руб.}$$

### 7.3 Расчёт себестоимости разработки

Себестоимость разработки системы определяется совокупностью стоимостей, материальных ресурсов проекта, расходных материалов, стоимости электрической энергии и оплаты труда разработчику.

Итоговый расчет себестоимости проекта приведен в табл. 41.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Изм.</span> <span>Лист</span> <span>№ докум.</span> <span>Подп.</span> <span>Дата</span> </div>					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Лист</span> <span>78</span> </div>	
					ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ						

### Таблица 41 – Себестоимость проекта

№	Статья затрат	Сумма, руб.
1	Затраты на материальные ресурсы	27400
2	Затраты на расходные материалы	1950
3	Затраты на электроэнергию	149,54
4	Затраты на оплату труда разработчика	82560
5	Затраты на обязательные взносы	24933,12
6	Затраты на амортизацию основных фондов	1384,83
Итого:		138377,49

## 7.4 Расчёт плановой прибыли

После расчёта совокупных затрат, требуемых для разработки ИС, необходимо рассчитать прибыль, которую получит предприятие от данной разработки, так как любая разработка выполняется исключительно с целью повышения эффективности какого-либо вида деятельности, сокращения временных и материальных затрат производства.

Информация о затратах и прибылях по типичным услугам, связанным с работой системы, приведены в табл. 42.

Таблица 42 – Список затрат и прибылей, связанных с поддержкой ИС в месяц

Услуга	Частота в мес.	Цена	Часов до внедре- ния	Часов после внедрения	Прибыль
Регистрация подрядчика	10	100	0,5	0	500,00
Рассылка информации о кон- курсе	15	100	2	0,5	2250,00
Формирование лотов	100	150	1	0,25	11250,00
Проведение конкурса	15	150	2	0,5	3375,00
Проверка подрядчика	45	100	1	0,25	3375,00
Подача заявки	100	100	2	0,5	15000,00
Регистрация у РОКР	10	100	3	0,5	2500,00
Отчётность по работам	50	150	6	2	30000,00
Информирование по работам	50	100	1	0,25	3750,00
Поддержка ИС	3	160	0	80	-38400,00

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		79





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

Также о повышенном внимании к безопасности при работе с персональной ЭВМ можно судить по тому, что уже на протяжении нескольких лет студенты, обучающиеся на направлениях, связанных с компьютерными науками, не только разрабатывают программные продукты, но и описывают и рассчитывают условия безопасной работы за ПЭВМ.

Таблица 43 – Исходные данные для проектирования

№	Данные	Название
1	2	3
1	Тема дипломного проекта	Информационный портал для организации под- рядных работ по капитальному ремонту
2	Технологический процесс	Единичный технологический процесс

Формат А4

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

1	2	3
3	Оборудование, в т. ч. паспортные данные	<p>– Ноутбук Samsung NP350E5C-S06RU</p> <p>– Маршрутизатор NetGear WNR3500L v2</p>
4	Персонал (состав, профессии)	1 программист, 1 сотрудник отдела контроля качества
5	Исходное состояние системы, ресурсы, материалы	Ресурсами является Интернет и доступ к внутренней сети ООО «АИС Город». Материалами являются внутренние регламенты ООО «АИС Город».
6	Энергоносители (электричество, вода, пар, газ, уголь) и их характеристики	Бытовая электросеть 220В.
7	Расположение рабочего места, функции персонала	<p>Рабочее место программиста располагается в ФГБОУ ВПО УлГТУ. Программист разрабатывает ИС.</p> <p>Рабочее место сотрудника отдела контроля качества располагается в офисе ООО АИС Город. Сотрудник отдела КК следит за соблюдением технического задания при разработке ИС.</p>
8	Признаки отнесения объекта к опасным промышленным объектам	Отсутствуют.
9	Санитарная характеристика производства	Отсутствует.
10	Характеристика помещений по электроопасности	Помещения без повышенной опасности.
11	Характеристика среды помещений	Сухие помещения.
12	Категория производства по взрывопожарной опасности	Д — пониженная пожароопасность.
13	Класс пожароопасной зоны	Отсутствует.
14	Класс взрывоопасной зоны	Отсутствует.
15	Классы условий труда в соответствии с Картой аттестации рабочего места по условиям труда: по вредности, по травмоопасности	<p>По вредности — вредный (III) класс.</p> <p>По травмоопасности — допустимый (II) класс.</p>
16	Виды загрязнений окружающей среды	Отсутствуют.



Изд-во стандартов, 1998.

8. ГОСТ 12.1.019-79.ССБТ (СТ СЭВ 4880-84). Электробезопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.
9. ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. М.: Изд-во стандартов, 1996.
10. ГОСТ 12.1.038-82.ССБТ. Электробезопасность. Предельно-допустимые значения напряжений прикосновения и токов. М.: Изд-во стандартов, 1996.
11. Правила устройства электроустановок. М.: Энергия, 1987.
12. Общесоюзные нормы технологического проектирования ОНТП 24-86., М.: МВД СССР, 1986.
13. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. М.: Стройиздат, 1986.
14. СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха. М.: Стройиздат, 1988.
15. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Анализ проектирования. М.: Энерго, 1996.
16. Р 2.2.013-94. Гигиена труда. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1994.
17. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации – ППБ 01 03.
18. Нормы пожарной безопасности – НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

### 8.3 Анализ потенциально опасных факторов

На рисунке 11, приведена принципиальная блок-схема обеспечения безопасности объекта проектирования.

#### 8.3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

Опасный производственный фактор — это производственный фактор, воздействие которого в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному ухудшению здоровья.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										84

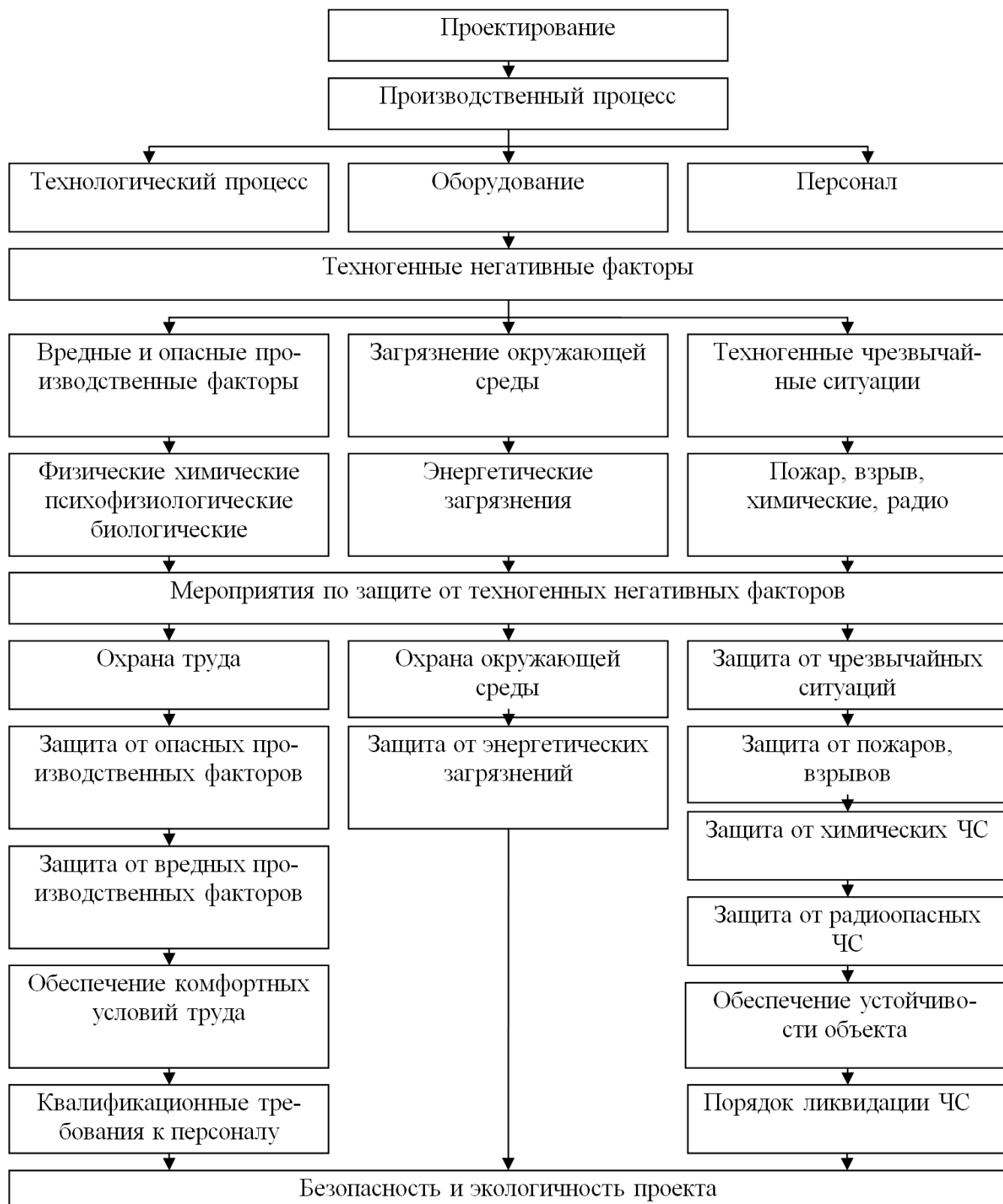


Рисунок 11 – Принципиальная блок-схема обеспечения безопасности объекта проектирования

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ

Лист  
85

Воздействие вредного производственного фактора в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

Опасные и вредные производственные факторы согласно ГОСТ 12.0.003-74 подразделяются по природе действия на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизические.

Все факторы, за исключением психофизических, обусловлены воздействием техники и рабочей среды. Психофизиологические факторы связаны с влиянием тяжести и напряженности труда, что в конечном итоге также может привести к заболеваниям.

Так как на рабочем месте, рассматриваемом в рамках данного дипломного проекта, химические и биологические опасные и вредные производственные факторы оказывают незначительное, по сравнению с физическими факторами, влияние, и в рассмотрение они братья не будут.

При работе с ПЭВМ на пользователя в той или иной степени могут воздействовать следующие физические факторы: повышенные уровни переменного электромагнитного и электростатического полей; повышенный уровень статического электричества; повышенный уровень низкоэнергетического (мягкого) рентгеновского ионизирующего излучения; повышенные уровни ультрафиолетового и инфракрасного излучения; повышенное содержание положительных аэроионов в воздухе рабочей зоны; пониженное содержание отрицательных аэроионов; аномальный уровень освещенности рабочей зоны; повышенная яркость фрагментов светового изображения или света, попадающего в поле зрения пользователя; повышенная неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя; повышенная внешняя освещенность экрана; повышенные пульсации светового потока источников света или светового потока, излучаемого экраном; неблагоприятный для работы спектр излучения источников света; повышенная временная нестабильность изображения; мерцание экрана; изменение яркости свечения экрана; повышенная прямая блескость, вызванная попаданием в поле зрения работающего чрезмерно яркого света различных излучающих объектов; повышенная отраженная блескость, обусловленная наличием зеркальных отражений (бликов), в том числе от экрана; повышенный уровень шума; аномальные температура, влажность и подвижность

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 86
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					

воздуха рабочей зоны; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; пожар.

## 1 Шум

Шум является общебиологическим раздражителем и в определенных условиях может влиять на все органы и системы организма человека. Кроме непосредственного воздействия на орган слуха шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы высшей нервной деятельности. Шумовые явления обладают свойством аккумуляции: накапливаясь в организме, он все больше и больше угнетает нервную систему. Шум – причина преждевременного утомления, ослабления внимания, памяти.

Согласно СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03, допустимым уровнем звукового давления при работе на ВДТ и ПЭВМ не должно превышать 60 дБ.

Мероприятия по защите от шума, проводимые в производственном помещении соответствуют ГОСТ 12.1.003-83 и других мероприятий по улучшению шумовой обстановки не требуется.

## 2 Микроклимат

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.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственном помещении, являются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового излучения.

Значительное отклонение микроклимата рабочей зоны от оптимального может быть причиной ряда физиологических нарушений в организме работающих, привести к резкому снижению работоспособности и даже к профессиональным заболеваниям.

В помещениях с вычислительной техникой при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, по ГОСТ 12.1.005-

Инв. № подл.	Подп. и дата				ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист 87
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Инв. № подл.					
<p>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.</p> <p>Показателями, характеризующими микроклимат в производственном помещении, являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— температура воздуха;</li><li>— относительная влажность воздуха;</li><li>— скорость движения воздуха;</li><li>— интенсивность теплового излучения.</li></ul> <p>Значительное отклонение микроклимата рабочей зоны от оптимального может быть причиной ряда физиологических нарушений в организме работающих, привести к резкому снижению работоспособности и даже к профессиональным заболеваниям.</p> <p>В помещениях с вычислительной техникой при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, по ГОСТ 12.1.005-</p>						

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

- Колебания температуры воздуха допускаются до 4%.

В ГОСТ 12.1.005-88 указаны оптимальные и допустимые показатели микроклимата в производственных помещениях. Оптимальные показатели распространяются на всю рабочую зону, а допустимые устанавливают отдельно для постоянных и непостоянных рабочих мест в тех случаях, когда по технологическим техническим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные нормы.

### 3 Электрический ток

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути прохождения тока через тело человека (наибольшая опасность возникает при непосредственном прохождении тока через жизненно важные органы);
- продолжительности воздействия на организм человека (с течением времени резко падает сопротивление кожи человека, более вероятным становится поражение сердца, и накапливаются другие отрицательные послед-

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		88





ции луча ЭЛТ); основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот до 1 кГц;

- поля, создаваемые блоком строчной развертки и блоком сетевого питания ПЭВМ (если он импульсный); основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот от 15 до 100 кГц.

Защита от электромагнитного излучения компьютера приведены в списке ниже.

1. По возможности, стоит приобрести жидкокристаллический монитор, поскольку его излучение значительно меньше, чем у распространенных ЭЛТ мониторов (монитор с электроннолучевой трубкой).
2. Системный блок и монитор должен находиться как можно дальше от человека.
3. Не оставлять компьютер включённым на длительное время, если он не используется, например, использовать «спящий режим» для монитора.
4. В связи с тем, что электромагнитное излучение от стенок монитора намного больше, лучше постараться поставить монитор в угол, так чтобы излучение поглощалось стенами. Особое внимание стоит обратить на расстановку мониторов в офисах.
5. По возможности сократить время работы за компьютером и чаще прерывать работу.
6. Компьютер должен быть заземлён. Если есть защитный экран, то его тоже следует заземлить, для этого специально предусмотрен провод на конце которого находится металлическая прищепка (не цепляйте её к системному блоку).

Ионизирующее излучение — это любое излучение, вызывающее ионизацию среды, т.е. протекание электрических токов в этой среде, в том числе и в организме человека, что часто приводит к разрушению клеток, изменению состава крови, ожогам и другим тяжелым последствиям.

Излучения на расстоянии 40 см от экрана составляют около 0.08 мкР/ч, что не превышает нормы. И по данному фактору можно отнести работы с персональным компьютером к допустимым по степени вредности.

Исходя из вышесказанного, условия работы с персональным компьютером удовлетворяют требованиям Р 2.2.013-94 и СанПиН 2.2.2./2.4.1340 03, но необходимы дополнительные меры защиты в виде регламентирования рабочего времени.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p>					Лист
										90
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 5 Освещённость

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда, благотворно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

Существует три вида освещения — естественное, искусственное и смешенное (естественное и искусственное вместе).

Естественное освещение — освещение помещений дневным светом, проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях помещений.

Естественное освещение характеризуется тем, что меняется в широких пределах в зависимости от времени дня, времени года, характера области и ряда других факторов.

Искусственное освещение применяется при работе в тёмное время суток и днем, когда не удаётся обеспечить нормированные значения коэффициента естественного освещения (пасмурная погода, короткий световой день).

Освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным, называется совмещённым освещением.

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное. Рабочее освещение, в свою очередь, может быть общим или комбинированным. Общее — освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположению оборудования. Комбинированное — освещение, при котором к общему добавляется местное освещение.

Согласно СНиП II-4-79 в помещений вычислительных центров необходимо применить систему комбинированного освещения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Естественное освещение характеризуется тем, что меняется в широких пределах в зависимости от времени дня, времени года, характера области и ряда других факторов.</p> <p>Искусственное освещение применяется при работе в тёмное время суток и днем, когда не удаётся обеспечить нормированные значения коэффициента естественного освещения (пасмурная погода, короткий световой день).</p> <p>Освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным, называется совмещённым освещением.</p> <p>Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное. Рабочее освещение, в свою очередь, может быть общим или комбинированным. Общее — освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположению оборудования. Комбинированное — освещение, при котором к общему добавляется местное освещение.</p> <p>Согласно СНиП II-4-79 в помещений вычислительных центров необходимо применить систему комбинированного освещения.</p>
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<div>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</div> <div> <div>Лист</div> <div>91</div> </div>

Кроме того все поле зрения должно быть освещено достаточно равномерно — это основное гигиеническое требование. Иными словами, степень освещения помещения и яркость экрана компьютера должны быть примерно одинаковыми, т.к. яркий свет в районе периферийного зрения значительно увеличивает напряженность глаз и, как следствие, приводит к их быстрой утомляемости.

Воздействие компьютеров на окружающую среду при эксплуатации регламентировано рядом стандартов. Выделяют две группы стандартов и рекомендаций: по безопасности и эргономике.

Формат А4

Переработку промышленных отходов производят на специальных полигонах, создаваемых в соответствии с требованиями СНиП 2.01.28-85 и предназначенных для централизованного сбора обезвреживания и захоронения токсичных отходов промышленных предприятий, НИИ и учреждений.

Охрана труда — это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

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

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- 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;
- государственное управление охраной труда;
- государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;

Формат А4

- государственная экспертиза условий труда;
- установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;
- содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
- профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- 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;
- установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;
- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;
- участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
- подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;
- организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;
- обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
- международное сотрудничество в области охраны труда;
- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										94

и устройствами, лечебно-профилактическими средствами.

Производственные процессы должны быть пожаро- и взрывобезопасными. Производственные процессы не должны загрязнять окружающую среду (воздух, почву, водоемы) выбросами вредных веществ.

### 8.4.1 Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда

В целях предотвращения неблагоприятного влияния на здоровье работников вредных факторов производственной среды и трудового процесса при использовании ими персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) режим их работы рекомендовано устанавливать в зависимости от вида и категории трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности разделяются на три группы: группа А — работа по считыванию информации с монитора компьютера с предварительным запросом; группа Б — работа по вводу информации; группа В — творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ. При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПЭВМ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для видов трудовой деятельности устанавливаются три категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ, которые определяются: для группы А — по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену; для группы Б — по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену; 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.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПЭВМ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.</p> <p>Для видов трудовой деятельности устанавливаются три категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ, которые определяются: для группы А — по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену; для группы Б — по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену; для группы В — по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.</p> <p>В зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе с ПЭВМ устанавливается суммарное время регламентированных перерывов.</p> <p>Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него.</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ</p> <p>Лист 95</p>

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

Работающим на ПЭВМ с высоким уровнем напряженности во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня рекомендуется посещать специально оборудованные комнаты для снятия напряжения.

Основные мероприятия по защите человека от опасных и вредных производственных факторов приведены ниже.

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		96





- установление между источником излучения и работником защитного экрана.

## 8.5 Мероприятия по охране окружающей среды

Для охраны окружающей среды необходимо разработать и освоить оптимальную технологию утилизации устаревших или пришедших в негодность внутренних заменяемых компонентов компьютера (интегральных схем, плат, микроконтроллеров, механических частей компьютера, шлейфов и т.д.), а также внешних магнитных носителей.

Для этого на первом этапе утилизации необходимо сортировать и складировать в отдельные контейнеры отходы «различной природы» (отдельно провода, отдельно платы, отдельно различные механизмы, отдельно бумагу).

На втором этапе нужно отделять от неработающих деталей исправные части и использовать их в качестве запчастей для работающих изделий, если это возможно.

Оставшиеся — сдавать в соответствующие профильные ремонтные или утилизирующие организации.

## 8.6 Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций

В качестве основных направлений в решении задач обеспечения защиты от чрезвычайных ситуаций могут рассматриваться следующие:

- прогнозирование и оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций;
- планирование мероприятий по предотвращению или уменьшению вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, а также сокращению масштабов их последствий;
- обеспечение устойчивой работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях;

- обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях;
- ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.

Для тушения пожаров в рассматриваемом помещении нужно использовать либо порошковые составы, либо установки углекислотного тушения, т.к. при использовании воды и пены велика вероятность поражения электрическим током.

Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При их значительных размерах необходимо использовать передвижные огнетушители.

Число огнетушителей одного из типов для разных категорий помещений необходимо устанавливать из таблиц, приведенных в нормах оснащения помещений ручными или передвижными огнетушителями.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 30 м для помещений категории В и 70 м для помещений категории Д.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Для профилактики пожарной безопасности организуется обязательный инструктаж по правилам пожарной безопасности. Кроме этого необходимо наличие планов эвакуации и назначение ответственных лиц.

Рассматриваемое рабочее место оборудовано огнетушителем и системой пожарной сигнализации.

Дополнительных мер по защите от ЧС не требуется.

## 8.7 Расчётная часть

### 8.7.1 Расчёт освещённости

Профессиональным заболеванием операторов и программистов является ухудшение зрения. Так как параметры помещения, в котором ведется работа, и используемой техники (персональной ПЭВМ) удовлетворяют санитарным нормам, то особое внимание следует уделить освещенности рабочего места.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										99

Расчет освещенности проводится с путем расчета коэффициента использования с использованием метода светового потока). Он позволяет учесть прямую и отраженную составляющую светового потока от потолка, стен и рабочих поверхностей.

Имеются следующие исходные данные:

- площадь помещения — 2,5х4 м;
- высота подвеса светильников  $h_{\text{св}} = 2,5$  м;
- источник освещения — лампа люминесцентная (ЛБА), яркость фона — светлая;
- яркость объекта — средняя;
- система освещения — общая;
- коэффициент отражения побеленного потолка:  $p_{\text{п}} = 0,7$ ;
- коэффициент отражения стен, обклеенных обоями:  $p_{\text{с}} = 0,5$ ;
- коэффициент отражения расчетной поверхности:  $p_{\text{р}} = 0,3$ .

По таблице «Нормы освещенности при искусственном освещении и коэффициент естественного освещения (для 3 пояса светового климата РФ) при естественном и совмещенном освещении» (СНиП 23-05-95), исходя из характеристик зрительной работы определяем разряд и подразряд зрительной работы как IV-B. Данному разряду соответствует норма искусственного освещения при системе комбинированного освещения 300 лк.

Норма рабочего искусственного освещения составляет  $E_{\text{он}} = 400$  лк. Коэффициент запаса равен  $K_3 = 1,5$ , высота подвеса светильников  $h_{\text{св}} = 2,2$  м.

Определяем индекс помещения:

$$i = \frac{a \cdot b}{(a+b) \cdot h_{\text{св}}} = \frac{2,5 \cdot 4}{(2,5+4) \cdot 2,5} \approx 0,6$$

Тип лампы — ЛБА, люминесцентная белого света, амальгамная. Интерполированием находим коэффициент использования:  $\eta = 0,52$ .

Определяем расстояние между светильниками и по нему — число светильников в помещении. Рекомендованное отношение  $\lambda = \frac{I_{\text{св}}}{h_{\text{св}}}$  равно 0,8–1,2. Принимаем  $\lambda = 0,8$ , тогда  $I_{\text{св}} = 0,8 \cdot 2,5 = 2$  м.

Число светильников при размещении по углам квадрата вычисляется по формуле:

$$n = \frac{a \cdot b}{I_{\text{св}}^2} = \frac{2,5 \cdot 4}{4} \approx 3$$

Определяем световой поток одной лампы. Коэффициент минимальной освещенности, зависящий от размещения и светораспределения светильников, созда-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										100
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Таблица 44 – Уровни звукового давления различных источников

Источник шума	Уровень шума, дБ
Жесткий диск	40
Вентилятор	45
Монитор	17
Клавиатура	10
Принтер	45
Сканер	42

Подставив значения уровня звукового давления для каждого вида оборудования в формулу, получим:  $L_{\Sigma} = 10 \lg(10^4 + 10^{4.5} + 10^{1.7} + 10^1 + 10^{4.5} + 10^{4.2}) = 49.5$  дБ.

Полученное значение не превышает допустимый уровень шума для рабочего места оператора, равный 65 дБ (ГОСТ 12.1.003-83). И если учесть, что вряд ли такие периферийные устройства как сканер и принтер будут использоваться одновременно, то это число будет еще ниже.

## 8.8 Оценка эффективности принятых решений

В данном разделе был произведен анализ основных вредных и опасных факторов исследуемого объекта. По результатам анализа были разработаны мероприятия по обеспечению безопасных и комфортных условий труда оператора ЭВМ.

Для проверки соответствия рабочих условий нормативным был произведен расчет освещенности.

Были разработаны мероприятия по охране окружающей среды и противостоянию возможным чрезвычайным ситуациям.

					ВКР-УЛГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		102

На основании выше изложенного, при условии выполнения всех мероприятий, соблюдения норм трудовой дисциплины и распорядка дня, рабочее место оператора персональной ЭВМ можно считать соответствующим классу труда 3.1.

Такие условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										103

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Work in process.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ				
Лист				
104				

Копировал

Формат А4



# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Availability of Features in Visual Studio Versions // Microsoft Developer Network. – [Б. м. : б. и.], 2015. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee519072.aspx> (дата обращения: 24.05.2015)
2. Maheshwary, A. Ruby VS PHP VS .NET // Chicago's hub for startups and tech. – [Б. м. : б. и.], 2014. – Режим доступа: <http://www.builtinchicago.org/blog/ruby-vs-php-vs-net> (дата обращения: 24.05.2015)
3. Teo, L. Ruby on Rails vs PHP – The good, the bad // Leonard Teo. – [Б. м. : б. и.], 2012. – Режим доступа: <http://www.leonardteo.com/2012/07/ruby-on-rails-vs-php-the-good-the-bad/> (дата обращения: 24.05.2015)
4. Which is better: Windows or Linux? // SunHosting. – [Б. м. : б. и.], 2014. – Режим доступа: <http://www.sunhosting.ca/need-help-selecting.html> (дата обращения: 24.05.2015)
5. Гончар, С. Т. Безопасность и экологичность объекта проектирования : учебное пособие по дипломному проектированию / С. Т. Гончар. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 165 с.
6. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – М. : Стандартинформ, 2010.
7. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М. : Изд-во стандартов, 1997.
8. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М. : Стандартинформ, 2010.
9. Капитальный ремонт // Современный экономический словарь [Электронный ресурс] / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 2-е изд., испр. – М. : ИНФРА-М., 1999. – Режим доступа: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ\\_dict/7234](http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/7234) (дата обращения: 08.05.2015).
10. Конкурсы на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме [Электронный ресурс] // Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										105
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

бурга. – СПб., 2015. – Режим доступа: <http://bit.ly/1KQCWtI> (дата обращения: 08.05.2015).

11. Портал поставщиков [Электронный ресурс] // Гранит-центр. – [Б. м. : б. и.], 2015. – Режим доступа: <http://www.granit.ru/ourpr/supp.html> (дата обращения: 03.05.2015).
12. Родионов, В. В. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие для студентов специальности 23020165 «Информационные системы и технологии» / В. В. Родионов. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 98 с.
13. Технические требования на создание «Единой информационно-аналитической информационной системы жилищно-коммунального хозяйства Московской области» / Правительство Московской области. – М., 2014. – 422 с. – Режим доступа: для служебного пользования.
14. Тихоненков, В. А. Техничко-экономический анализ инженерного проекта / В. А. Тихоненков, М. В. Рыбкина. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 124 с.
15. Троелсен, Э. Язык программирования С# 2010 и платформа .NET 4 / Э. Троелсен. – 5-е изд. – М. : Вильямс, 2010. – 1392 с.
16. Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – [Б. м. : б. и.], 2013. – Режим доступа: <http://bit.ly/1GSfnPJ> (дата обращения: 03.05.2015).
17. Федеральный закон от 29.12.2004 N 188-ФЗ «Жилищный кодекс Российской Федерации» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – [Б. м. : б. и.], 2004. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_171389/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171389/) (дата обращения: 08.05.2015).
18. Фленов, М. Е. Библия С# / М. Е. Фленов. – 2-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 560 с.
19. Чертовской, В. Д. Базы и банки данных: Учебное пособие / В. Д. Чертовской. – СПб. : Изд-во МГУП, 2001. – 220 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.03.02-11/300-2015 ПЗ					Лист
										106
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						