

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

Факультет _____ ИСТ _____ Кафедра _____ ИС _____

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия

_____/_____
подпись инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ

Зав. кафедрой

_____/_____
подпись инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС
ЖКХ

Обучающийся _____ / Моисеев В.В. /

подпись

инициалы, фамилия

Обозначение ВКР XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Группа ПИМд-21

для технических направлений подготовки/специальностей

Направление подготовки (специальность) 09.04.04 «Программная инженерия»
код, наименование

Руководитель ВКР

_____/_____
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент

_____/_____
подпись, дата инициалы, фамилия

Консультанты:

_____/_____
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

_____/_____
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

_____/_____
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

Ульяновск
2017 г.

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

Факультет ИСТ Кафедра ИС
Направление подготовки (специальность) 09.04.04 «Программная инженерия»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

_____ / _____
подпись

инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на магистерскую диссертацию
указать вид ВКР (дипломный проект (работа) / бакалаврская работа / магистерская диссертация)

обучающемуся Моисееву Владиславу Валерьевичу курса 2 группы ПИМд-21
фамилия, имя, отчество

Тема ВКР Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС ЖКХ.

утверждена приказом по университету от «__» _____ 20__ г. № _____

Срок сдачи обучающимся законченной ВКР _____

Исходные данные к ВКР Выполнить проектирование и реализацию информационного портала к системе «АИС Город. Ядро взаимодействия», предназначенного для Предусмотреть

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) техническое задание на создание системы; модель исходной информационной системы; информационное, алгоритмическое и программное обеспечение системы; тестирование системы; экономический раздел; безопасность и экологичность проекта.

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

Выпускная квалификационная работа Моисеева Владислава Валерьевича по теме «Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС ЖКХ». Руководитель Воронина Валерия Вадимовна. Защищена на кафедре «Информационные системы» УлГТУ в 2017 году.

Пояснительная записка: 33 с., ? TODO разд., 1 прил., 4 рис., 0 табл., 20 ист.

Ключевые слова: информационное взаимодействие, ЖКХ, WWW, ASP.NET.

TBD

СОДЕРЖАНИЕ

Список использованных сокращений и обозначений 7

Введение 8

Краткое описание предметной области 8

Актуальность 9

Научная новизна 10

Положения, выносимые на защиту 10

1 Описание предметной области 11

1.1 Описание ГИС ЖКХ России 11

1.1.1 Устройство ГИС ЖКХ	12
------------------------------------	----

1.2 Описание РИАС ЖКХ субъекта России 121.3 Проблема информационного взаимодействия 131.4 Обоснование необходимости решения проблемы 151.5 Определение информационного взаимодействия 151.6 Виды современного информационного взаимодействия 161.6.1 Прямой доступ к БД 16

1.6.2 Обмен реестрами 16

1.6.3 SOAP 171.6.4 REST 18

1.7 Правовые основы информационного обмена в ЖКХ 18

2 Модели, методы и алгоритмы исследования 20

2.1 Модель информационного взаимодействия 202.2 Характеристики информационного взаимодействия 20

Подп. и дата		1.5 Определение информационного взаимодействия	15									
		1.6 Виды современного информационного взаимодействия	16									
		1.6.1 Прямой доступ к БД	16									
		1.6.2 Обмен реестрами	16									
		1.6.3 SOAP	17									
Инв. № дубл.		1.6.4 REST	18									
		1.7 Правовые основы информационного обмена в ЖКХ	18									
Взам. инв. №		2 Модели, методы и алгоритмы исследования	20									
		2.1 Модель информационного взаимодействия	20									
Подп. и дата		2.2 Характеристики информационного взаимодействия	20									
Инв. № подл.			ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ									
		Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
		Разраб.		Мусеев В.В.								
		Пров.		Воронина В.В.								
		Реценз.		ReviewerName								
Инв. № подл.		Н. контр.	NCName			Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов			
		Утв.	ControllerName									
										У	Р	
										5 33		
				Пимд-21								

ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГЖИ — государственная жилищная инспекция.

ГИС ЖКХ — государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства.

ГУИД — глобальный уникальный идентификатор.

ЕГРИП — единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей.

ЕГРЮЛ — единый государственный реестр юридических лиц.

ИС — информационная система.

ЖКХ — жилищно-коммунальное хозяйство.

РИАС ЖКХ — региональная информационно-аналитическая система жилищно-коммунального хозяйства.

СУБД — система управления базами данных.

REST — Representational State Transfer. Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети.

SOAP — Simple Object Access Protocol. Протокол обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде.

SQL — Structured Query Language. Формальный непроцедурный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в произвольной реляционной базе данных, управляемой соответствующей СУБД.

XML — eXtensible Markup Language. Расширяемый язык разметки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НО-коммунального хозяйства.					
					СУБД — система управления базами данных.					
					REST — Representational State Transfer. Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети.					
					SOAP — Simple Object Access Protocol. Протокол обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде.					
					SQL — Structured Query Language. Формальный непроцедурный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в произвольной реляционной базе данных, управляемой соответствующей СУБД.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	XML — eXtensible Markup Language. Расширяемый язык разметки.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										7

ВВЕДЕНИЕ

Краткое описание предметной области

Жилищно-коммунальное хозяйство Российской Федерации — крупнейшая сфера экономики государства, которой присуща информационная неоднородность. Множество компаний ведут свою деятельность в этой сфере, существует огромное множество нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность таких организаций.

Повышение прозрачности в жилищно-коммунальном хозяйстве — одна из важнейших целей государства. Она достигается различными способами. Одним из таких является обязанность некоторых типов организаций сферы ЖКХ раскрывать информацию о собственной деятельности в электронном виде. Например, управляющие организации обязаны раскрывать информацию о финансово-хозяйственной деятельности, банки — о поступивших платежах за ЖКХ, ресурсоснабжающие организации — о договорах на поставку ресурсов.

Помимо поставщиков услуг и ресурсов, существуют организации и органы власти, регулирующие отношения и распределение финансовых потоков в сфере ЖКХ. К таким можно отнести государственные жилищные инспекции (главрегионнадзоры или госжилинспекции) и фонды капитального ремонта. Таким организациям требуется как изучать электронную отчётность поставщиков, так и самим отчитываться в электронной форме.

Для повышения прозрачности и раскрытия информации о деятельности организаций-участников ЖКХ было создано огромное множество информационных систем. Такие информационные системы можно разделить на:

- государственные;
- региональные;
- муниципальные;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ганизации — о договорах на поставку ресурсов.</p> <p>Помимо поставщиков услуг и ресурсов, существуют организации и органы власти, регулирующие отношения и распределение финансовых потоков в сфере ЖКХ. К таким можно отнести государственные жилищные инспекции (главрегионнадзоры или госжилинспекции) и фонды капитального ремонта. Таким организациям требуется как изучать электронную отчётность поставщиков, так и самим отчитываться в электронной форме.</p> <p>Для повышения прозрачности и раскрытия информации о деятельности организаций-участников ЖКХ было создано огромное множество информационных систем. Такие информационные системы можно разделить на:</p> <ul style="list-style-type: none">— государственные;— региональные;— муниципальные;
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Лист

8

– собственные.

Так как с каждым годом растёт нагрузка по раскрытию информации, были придуманы и реализованы механизмы информационного взаимодействия между информационными системами. Они должны значительно упростить процесс раскрытия информации, так как до сих пор существует двойное (а иногда и тройное) дублирование информации в различные информационные системы.

Актуальность

То, что написано ниже, несомненно необходимо перечитать.

Бурное развитие информационных технологий, несомненно, сказалось на увеличении комбинирования цифрового и материального пространств. Документооборот переходит в цифровую среду, как и подпись документов. Многие книги учёта переводятся в электронную форму, так как с цифровой информацией легче работать. Сфера жилищно-коммунального хозяйства не стала исключением.

На территории Ульяновской области в первом десятилетии XXI века был разработан ряд информационных систем для систематизации и упрощения работы в сфере жилищно-коммунального хозяйства. В 2015-2016 годах эти информационные системы было решено объединить в РИАС ЖКХ субъекта Российской Федерации — программный комплекс, охватывающий всю сферу ЖКХ региона внедрения.

Параллельно с этим процессом государство решило разработать государственную информационную систему жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ), описанную в федеральном законе 209-ФЗ от 21 июля 2014 года. Данная информационная система предполагает хранение всей доступной информации о сфере ЖКХ [2]. Так как в РИАС ЖКХ вся необходимая информация уже есть, было решено построить информационный обмен между системами.

Существуют также и другие информационные системы (государственные и муниципальные), с которыми необходимо настраивать взаимодействие в качестве

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										9

региональной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства.

Однако существующая на данный момент несогласованность некоторых данных в РИАС ЖКХ (отдельные системы разрабатывались параллельно около десятка лет) не даёт настроить обмен с ГИС ЖКХ и другими внешними системами корректно.

Данное исследование необходимо для понимания всей картины организации информационного обмена как между системами РИАС ЖКХ Ульяновской области, так и с внешними системами, с последующим описанием и реализацией выбранных методик обмена.

Научная новизна

В данной работе рассматриваются основные механизмы обмена данными между информационными системами сферы жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации при помощи телекоммуникационной сети Интернет.

Дополнительно в работе даются рекомендации по настройке информационного взаимодействия, приводится пример реализации такого взаимодействия с государственной информационной системой жилищно-коммунального хозяйства.

Положения, выносимые на защиту

TBD

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ		Лист		
							10		

- однократность размещения в системе информации;
- многократность использования информации, размещённой в системе;
- непрерывность и бесперебойность функционирования системы;
- полнота, достоверность, актуальность информации и своевременность её размещения в системе;
- бесплатность размещения в системе информации;
- использование единых форматов для информационного взаимодействия иных информационных систем с системой.

1.1.1 Устройство ГИС ЖКХ

ГИС ЖКХ разделяется на открытую и закрытую часть. Снимок экрана открытой части портала ГИС ЖКХ представлен на рисунке 1.


TODO: про информационное взаимодействие.

1.2 Описание РИАС ЖКХ субъекта России

Региональная аналитическая система жилищно-коммунального хозяйства субъекта Российской Федерации (РИАС ЖКХ) — программный комплекс решений по автоматизации сферы ЖКХ. РИАС ЖКХ разрабатывается с 2010 года компанией «АИС Город» (Ульяновск).

Отличительные особенности РИАС ЖКХ по сравнению с аналогичными разработками:

- система может быть внедрена как в рамках субъекта России, так и не опираясь на конкретную территорию;
- тесная интеграция с федеральными и коммерческими информационными системами;
- наличие справочников ФИАС, адресного плана ГИС ЖКХ, ОКТМО, ОКЕИ,




Служба оператора ГИС ЖКХ
Обращение в службу поддержки

Поиск по сайту


Ваш регион: Ульяновская область

Личный кабинет
Войти
[Зарегистрироваться](#)




Получатели услуг

- Граждане
- Организации



Поставщики услуг

- Управляющие организации
- Ресурсоснабжающие организации



Органы власти

- Федеральные
- Региональные
- Муниципальные

Обучающие материалы	Программы в сфере ЖКХ	Реестры	Аналитика и статистика	Информация для граждан	Открытые данные	Форум
---------------------	-----------------------	---------	------------------------	------------------------	-----------------	-------

Реестр объектов жилищного фонда

Поиск дома по адресу

[Поиск дома по управляющей организации](#)

[Поиск дома по ОМС](#)

Субъект РФ

Выберите субъект РФ

Район

Выберите район

Город

Выберите город

Населенный пункт

Выберите населенный пункт

Улица

Выберите улицу

Тип дома

Выберите одно или несколько значений

Способ управления

Выберите одно или несколько значений

Кадастровый номер

Введите значение

Рисунок 1 – Снимок экрана открытой части портала ГИС ЖКХ

НСИ ГИС ЖКХ (TODO: аббревиатуры) и иных отраслевых справочников;

- модульность системы, благодаря чему достигается её низкая стоимость;
- реализация постановлений Правительства России (TODO: уточнить каких) в сфере жилищно-коммунального хозяйства;
- гибкая настройка развёртки системы под нужды заказчика;
- быстрая реакция технической поддержки.

Снимок экрана главной страницы РИАС ЖКХ для администратора системы представлен на рисунке 2.

1.3 Проблема информационного взаимодействия

В современном IT-мире существует множество информационных систем и технологий, позволяющих хранить и обрабатывать данные. Зачастую эти данные дублируются, а если данные занесены пользователем, данные могут дублироваться частично. Соответственно, возникает множество конфликтных ситуаций. Напри-

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

– реализация постановлений Правительства России (TODO: уточнить каких) в сфере жилищно-коммунального хозяйства;

– гибкая настройка развёртки системы под нужды заказчика;

– быстрая реакция технической поддержки.

Снимок экрана главной страницы РИАС ЖКХ для администратора системы представлен на рисунке 2.

1.3 Проблема информационного взаимодействия

В современном IT-мире существует множество информационных систем и технологий, позволяющих хранить и обрабатывать данные. Зачастую эти данные дублируются, а если данные занесены пользователем, данные могут дублироваться частично. Соответственно, возникает множество конфликтных ситуаций. Напри-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						13

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

Формат А4

- межмодульный обмен намного быстрее межсистемного;
- межмодульный обмен может чаще обновляться, так как источник и приёмник информации – сама информационная система;
- межмодульный обмен может использовать более узкий набор технологий.

1.6 Виды современного информационного взаимодействия

TODO: описать, где я их использую или почему не использую.

1.6.1 Прямой доступ к БД

Данный метод обычно используется при межмодульном взаимодействии. Он заключается в том, что источник и приёмник используют одну и ту же базу данных либо связанные базы данных. Например, СУБД Microsoft SQL Server позволяет связать несколько СУБД для доступа к базам данных не только той СУБД, где находится исходная база данных.

Преимуществами прямого доступа к базе данных является:

- высокая скорость работы;
- отсутствие лишних издержек для построения взаимодействия.

Несмотря на преимущества, у данного метода есть и очевидные недостатки:

- отсутствие какой-либо защиты данных от несанкционированного доступа к ним;
- «привязка» к определённой СУБД или технологии;
- сложность изменения форматов взаимодействия.

1.6.2 Обмен реестрами

Обмен структурированными файлами (реестрами) берёт своё начало очень давно: ещё со времени, когда многие информационные системы не были соединены

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					

между собой прямыми каналами связи (как сейчас при помощи сети Интернет). Однако несмотря на тотальное объединение информационных систем в одну сеть, данный метод информационного обмена является одним из самых популярных.

Преимущества обмена реестрами:

- простота реализации;
- информационные системы, разработанные давно, как правило, поддерживают обмен реестрами;
- организация защиты информации в данном методе обмена – не обязанность этого метода;

Недостатки обмена реестрами:

- принципиальная сложность передавать бинарные файлы;
- огромное количество кодировок могут исказить информацию;
- могут использоваться устаревшие технологии (например, dBase III).

В текущий момент набирает популярность аналог данного метода информационного обмена: предоставление шаблонизированных книг Microsoft Excel. С одной стороны, с ними гораздо удобнее работать, нежели с файлами CSV или таблицами dBase, однако для этой работы требуется платное программное обеспечение.

1.6.3 SOAP

TODO: описать, что такое SOAP и что же такого прекрасного в этом протоколе.

Преимущества SOAP:

- формат сообщений стандартизирован;
- может быть использован любой протокол прикладного уровня;
- легко обеспечить защиту сообщений при помощи подписи данных и запросов.

Недостатки SOAP:

- используется избыточный формат сообщений – XML;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ной стороны, с ними гораздо удобнее работать, нежели с файлами CSV или таблицами dBase, однако для этой работы требуется платное программное обеспечение.</p> <p>1.6.3 SOAP</p> <p>TODO: описать, что такое SOAP и что же такого прекрасного в этом протоколе.</p> <p>Преимущества SOAP:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формат сообщений стандартизирован; – может быть использован любой протокол прикладного уровня; – легко обеспечить защиту сообщений при помощи подписи данных и запросов. <p>Недостатки SOAP:</p> <ul style="list-style-type: none"> – используется избыточный формат сообщений – XML;
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p> <p>Лист 17</p>

- протокол сложен в реализации на мобильных устройствах и некоторых настольных системах.

1.6.4 REST

TODO: описать, что такое REST-подход к архитектуре взаимодействия.

TODO: описать про то, что определение REST очень неоднозначно.

Преимущества REST:

- высокая полезная нагрузка сообщений из-за использования JSON;
- более лёгкая обработка данных при помощи современных технологий;

Недостатки REST:

- нет единого принятого стандарта описания форматов сообщений;
- отсутствует единое описание защиты передаваемых данных.

1.7 Правовые основы информационного обмена в ЖКХ

Ниже перечислены основные законы и подзаконные акты Российской Федерации, согласно которым любые организации, относящиеся к сфере жилищно-коммунального хозяйства, должны вести отчётность в электронной форме:

- Федеральный закон от 21 июля 2014 года N 209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства»
- Приказ от 29.02.2016 года № 74/114/пр «Об утверждении состава, сроков и периодичности размещения информации поставщиками информации в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства»
- Приказ от 02.03.2016 года № 77/120/пр «Об утверждении состава, порядка, сроков и периодичности размещения в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства информации о предо-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ставлении субъектам Российской Федерации и муниципальным образованиям финансовой поддержки на проведение капитального ремонта многоквартирных домов, переселение граждан из аварийного жилищного фонда, модернизацию систем коммунальной инфраструктуры, а также о выполнении условий предоставления такой финансово»

- г) Приказ от 28.01.2016 года № 18/34/пр «Об утверждении состава, порядка, способов, сроков и периодичности размещения в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства информации о количестве зарегистрированных в жилых помещениях по месту пребывания и по месту жительства граждан»
- д) Приказ от 28.12.2015 года № 589/944/пр «Об утверждении Порядка и способов размещения информации, ведения реестров в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства, доступа к системе и к информации, размещённой в ней»
- е) Постановление Правительства РФ от 23.09.2010 года № 731 «Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами»
- ж) Приказ от 1 декабря 2016 года № 871/пр «Об утверждении форм мониторинга и отчётности реализации субъектами Российской Федерации региональных программ капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах и признании утратившими силу отдельных Приказов Минстроя России»

TODO: добавить, как законы помогают или мешают работать.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										19

2 МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Модель информационного взаимодействия

Здесь будет формальное описание информационного взаимодействия. Скорее всего, оперировать будем терминами кибернетики, в частности теории информации и её энтропийного подхода.

2.2 Характеристики информационного взаимодействия

Здесь будут описаны основные характеристики, которые нам важны при формировании модели информационного взаимодействия. Возможно, на все эти характеристики мы будем накладывать ряд экспериментов.

2.2.1 Устойчивость

TBD

2.2.2 Скорость

TBD

2.2.3 ... ещё что-нибудь

TBD

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	2.2.1 Устойчивость
					TBD
					2.2.2 Скорость
					TBD
					2.2.3 ... ещё что-нибудь
TBD					

3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДЕЛИ

3.1 Модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ

3.1.1 Общее описание

Был разработан модуль интеграции «РИАС ЖКХ. Модуль интеграции с ГИС ЖКХ».

Модуль позволяет проводить двусторонний обмен следующими видами информации:

- договоры управления и уставы;
- договоры ресурсоснабжения;
- сведения о домах и помещениях;
- лицевые счета;
- приборы учёта и их показания;
- платёжные документы;
- факты оплат и отзывы платежей;
- перечни работ управляющих организаций;
- проверки ГЖИ и планы проверок.

Дополнительно в модуле интеграции с ГИС ЖКХ реализована следующая функциональность:

- получение из ГИС ЖКХ реестра организаций согласно ЕГРЮЛ/ЕГРИП;
- получение из ГИС ЖКХ нормативно-справочной информации (НСИ);
- двусторонний обмен файлами;
- TODO: дополнить.

Программное обеспечение использует следующие технологии информационного взаимодействия:

- SOAP по зашифрованному (алгоритм ГОСТ 34. **TODO TODO: ссылка**) каналу связи с подписью бизнес-данных по xades-bes;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none">– платёжные документы;– факты оплат и отзыв платежей;– перечни работ управляющих организаций;– проверки ГЖИ и планы проверок.
					Дополнительно в модуле интеграции с ГИС ЖКХ реализована следующая функциональность:
					<ul style="list-style-type: none">– получение из ГИС ЖКХ реестра организаций согласно ЕГРЮЛ/ЕГРИП;– получение из ГИС ЖКХ нормативно-справочной информации (НСИ);– двусторонний обмен файлами;– TODO: дополнить.
					Программное обеспечение использует следующие технологии информационного взаимодействия:
					<ul style="list-style-type: none">– SOAP по зашифрованному (алгоритм ГОСТ 34. TODO TODO: ссылка) каналу связи с подписью бизнес-данных по xades-bes;
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ
					Лист 21

- разбор xml-ответов от веб-сервиса с открытыми данными;
- обмен файлами по зашифрованному (TODO см. выше) каналу связи по принципу REST API;
- парсинг csv-реестров, запакованных в архивах.

С программной точки зрения модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ представляет службу ОС Windows. Общее количество значимых строк кода превышает 10 тысяч. При разработки модуля интеграции использовались следующие технологии и библиотеки:

- .NET Framework 4.5;
- язык программирования Visual C# 6;
- КристоПРО .NET;
- Json.NET;
- NLog.

Модуль разделён на несколько составных частей:

- ядро обмена (AIS.HM.Integration.GIS.Core);
- служба windows (AIS.HM.Integration.GIS.Production);
- тестовый клиент интеграции (AIS.HM.Integration.GIS.Test);
- графический интерфейс для администратора системы и поставщиков информации (AIS.HM.UI.GIS).

Каждый компонент программного обеспечения использует модель данных РИАС ЖКХ. Здесь можно выделить основные сущности РИАС ЖКХ (Организация, Дом, Помещение) и специфичные для модуля (ГИС_Запрос, ГИС_Операция, ГИС_ЛогПлатёжногоШлюза). Полное описание используемых сущностей логической (концептуальной) модели данных представлено в таблице TODO:таблица.

TODO: таблица (см. выше).

3.1.2 Механизм информационного обмена

Основными принципами информационного обмена с ГИС ЖКХ являются:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none">– служба windows (AIS.HM.Integration.GIS.Production);– тестовый клиент интеграции (AIS.HM.Integration.GIS.Test);– графический интерфейс для администратора системы и поставщиков информации (AIS.HM.UI.GIS).	
					<p>Каждый компонент программного обеспечения использует модель данных РИАС ЖКХ. Здесь можно выделить основные сущности РИАС ЖКХ (Организация, Дом, Помещение) и специфичные для модуля (ГИС_Запрос, ГИС_Операция, ГИС_ЛогПлатёжногоШлюза). Полное описание используемых сущностей логической (концептуальной) модели данных представлено в таблице TODO:таблица.</p>	
					<p>TODO: таблица (см. выше).</p>	
					<h3>3.1.2 Механизм информационного обмена</h3>	
					<p>Основными принципами информационного обмена с ГИС ЖКХ являются:</p>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						22

- поддержание целостности данных, размещённый в РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ;
- максимально быстрая автоматическая выгрузка данных в ГИС ЖКХ;
- интеграция данных из смежных систем, развёрнутых вкупе с РИАС ЖКХ, и дальнейшая передача их в ГИС ЖКХ;
- гарантированность раскрытия информации в ГИС ЖКХ.

Согласно реализации информационного взаимодействия с ГИС ЖКХ, описанному в п. TODO:ссылка, было принято весь процесс отправки сообщений в федеральную систему разделить на следующие этапы:

- Для операции обмена (например, выгрузка договоров или приём домов) определяется набор поставщиков информации, которые имеют право формировать такие запросы.
- Для каждого поставщика информации формируются запросы: определяется набор данных, подлежащих обмену, формируются первичные XML-представления запросов (untrusted xml request), формируются пакеты в случае пакетной отправки данных.
- В отдельном потоке для одиночных запросов или в текущем потоке для пакетных запросов XML-представления подписываются по ГОСТ (TODO:ссылка на ГОСТ) и отправляются в веб-сервисы ГИС ЖКХ по зашифрованному каналу связи. ГУИД ответа (AckResult.MessageGUID) записывается в хранилище данных РИАС ЖКХ.
- В отдельном потоке идёт опрос результатов обработки запроса. Если запрос был обработан, запускается необходимый обработчик, который зависит от операции обмена и веб-сервиса.

Также была реализована поэтапная синхронизация поставщиков информации. Это означает, что если поставщик информации передал в ГИС ЖКХ необходимые полномочия на раскрытие данных региональной информационной системе и решил в РИАС ЖКХ обмен, то в следующий сеанс обмена ничего выгружаться из РИАС ЖКХ в ГИС ЖКХ не будет. Сначала будут из ГИС ЖКХ приниматься дан-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ные по договорам (правоустанавливающие документы на раскрытие информации в разрезе домов), затем в РИАС ЖКХ будут импортированы данные о домах (операция hcs-house-management ExportHouseData), затем о данных внутри домов (помещения, лицевые счета, приборы учёта и проч.). Если ошибок при приёме данных не возникло, статус интеграции поставщика информации сменяется на «Синхронизация с ГИС ЖКХ завершена» и включаются операции выгрузки данных из РИАС ЖКХ в федеральную информационную систему.

Для уменьшения нагрузки на сервера формирование и отправка запросов происходит раз в сутки и запускается в 3 часа ночи по времени сервера. Опрос статуса ответа в ГИС ЖКХ проверяется раз в 5 минут. Обмен информацией о платежах (фактах оплат) при наличии не отправленных платежей происходит раз в 1 – 5 минут.

3.1.3 Синхронизация данных

При получении данных из федеральной системы их необходимо грамотно сопоставить с данными, которые уже имеются в РИАС ЖКХ. Например, при получении данных о доме, его подъездах и помещениях, существующие помещения по бизнес-ключу (в данном случае это флаг «Является жилым» и номер помещения) необходимо обновлять, новые создавать. Затем необходимо создать связь записи в РИАС ЖКХ с аналогичной записи в ГИС ЖКХ. Обычно это делается через специальную сущность fgis.GISEntityCompare, в которой каждой необходимой строке в хранилище данных присваивается ГУИД аналогичной записи в ГИС ЖКХ. Если в ГИС ЖКХ запись является версионной (а согласно целевой схеме ГИС ЖКХ практически все сущности должны быть версионны), то в fgis.GISEntityCompare записывается корневой ГУИД записи, а ГУИД версии с её номером (при наличии) записывается в сущность fgis.GISEntityVersion. Иногда ГУИД записи в ГИС ЖКХ сохраняется напрямую в сущности РИАС ЖКХ без использования fgis.GISEntityCompare.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										24

Например, так сделано в информации о платежах (или фактах оплат) жителями за ЖКХ. Это позволяет ускорить выборку данных и гарантировать целостность связи, но не позволяет учитывать удалённые данные из хранилища РИАС ЖКХ. Таким образом, в любой момент времени можно получить информацию о том, сколько данных каких типов в РИАС ЖКХ синхронизировано с ГИС ЖКХ.

Отдельной трудностью является синхронизация файлов с ГИС ЖКХ. Во-первых, файловый сервис ГИС ЖКХ или канал связи до него работает медленно как на скачивание, так и на загрузку файлов (обычно файловые сервисы работают медленно только на загрузку файлов). Во-вторых, технология передачи файлов отличается от передачи сообщений: вместо SOAP используется REST API. Изначально планировалось, что файлы будут передаваться прямо в SOAP-запросах (TODO: ссылка). Однако, данный подход является удобным только при выгрузке данных при малом объёме файлов. В ГИС ЖКХ был реализован абсолютно иной подход, который технически является более совершенным, но накладывает некоторые сложности при его использовании. Согласно этому подходу файлы можно обмениваться через отдельный файловый сервис, построенный по принципам REST API. Файл можно скачать и загрузить целиком, если его объём не превышает 5 Мб. В противном случае файл следует разбивать на части. Однако, сложность заключается не в самом механизме обмена файлами, а в механизмах сопоставления файлов в ГИС ЖКХ и РИАС ЖКХ. Дело в том, что файлы в РИАС ЖКХ могут храниться в двух видах: поле FileName (имя файла) в таблице с сущностями и через единое хранилище файлов (no.cmn\$File). TODO: дописать.

3.1.4 Пользовательский интерфейс

Нет сомнения в том, что автоматический обмен РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ должен контролироваться пользователями. Такая возможность должна быть доступна как администратору системы, так и администраторам организаций-поставщиков информации в ГИС ЖКХ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	дельный файловый сервис, построенный по принципам REST API. Файл можно ска- чать и загрузить целиком, если его объём не превышает 5 Мб. В противном случае файл следует разбивать на части. Однако, сложность заключается не в самом меха- низме обмена файлами, а в механизмах сопоставления файлов в ГИС ЖКХ и РИАС ЖКХ. Дело в том, что файлы в РИАС ЖКХ могут храниться в двух видах: поле FileName (имя файла) в таблице с сущностями и через единое хранилище файлов (no.cmn\$File). TODO: дописать.
3.1.4 Пользовательский интерфейс					
Нет сомнения в том, что автоматический обмен РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ дол- жен контролироваться пользователями. Такая возможность должна быть доступ- на как администратору системы, так и администраторам организаций-поставщиков информации в ГИС ЖКХ.					
					Лист
ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	25

- информационная панель обмена;
- журнал обмена;
- флаг «Синхронизирован с ГИС ЖКХ» в некоторых таблицах и фильтрах;
- описание результата предпроверки данных для выгрузки в ГИС ЖКХ.

Информационная панель обмена помогает контролировать ход интеграции с ГИС ЖКХ в разрезе организаций (для администратора системы) и домах, закреплённых за организацией (для всех администраторов). Примерный вид страниц со списками организаций и домов организации представлен на рисунках 3 и 4.

3.1.5 Проблемы информационного взаимодействия

TODO: решить, это надо тут или в описании интеграции с ГИС ЖКХ. TODO:
написать про пречек

3.2 Платёжный шлюз РИАС ЖКХ

Решил отдельно выделить платёжный шлюз. TODO: Дополнить.

3.3 Модуль интеграции РИАС ЖКХ с «АИС Город. Система начислений»

TODO: Дополнить.

Формат А4

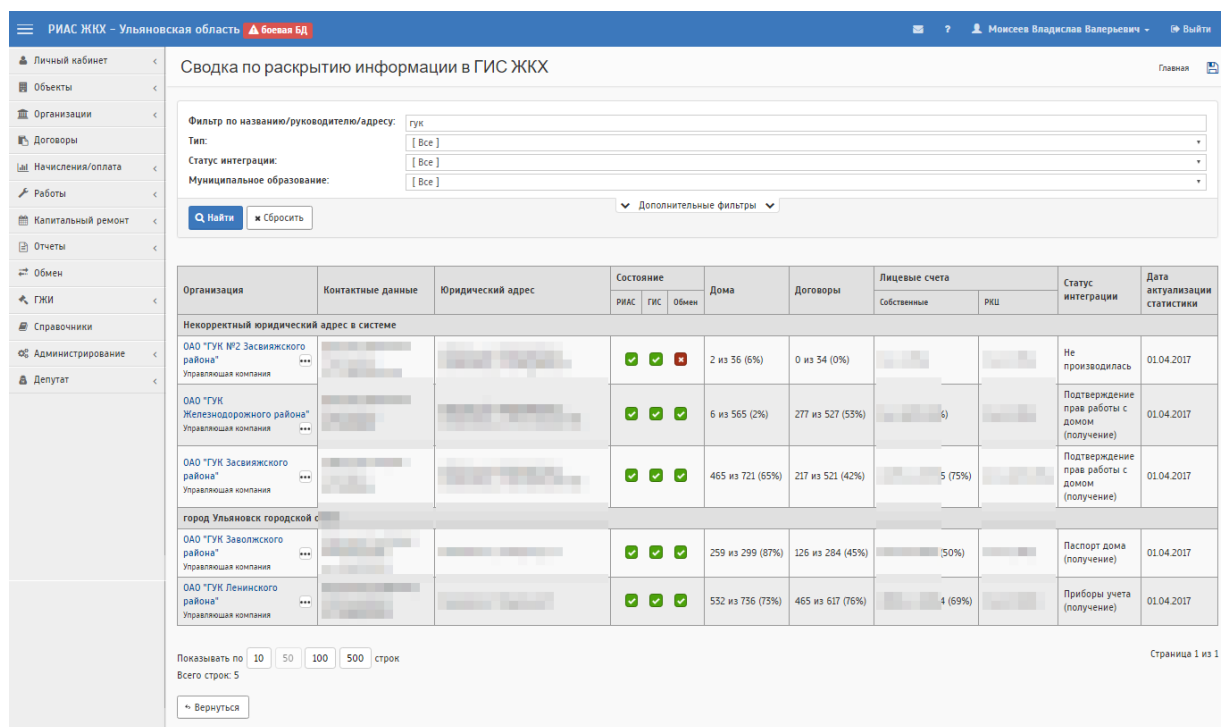


Рисунок 3 – Информационная панель обмена с ГИС ЖКХ в разрезе организаций

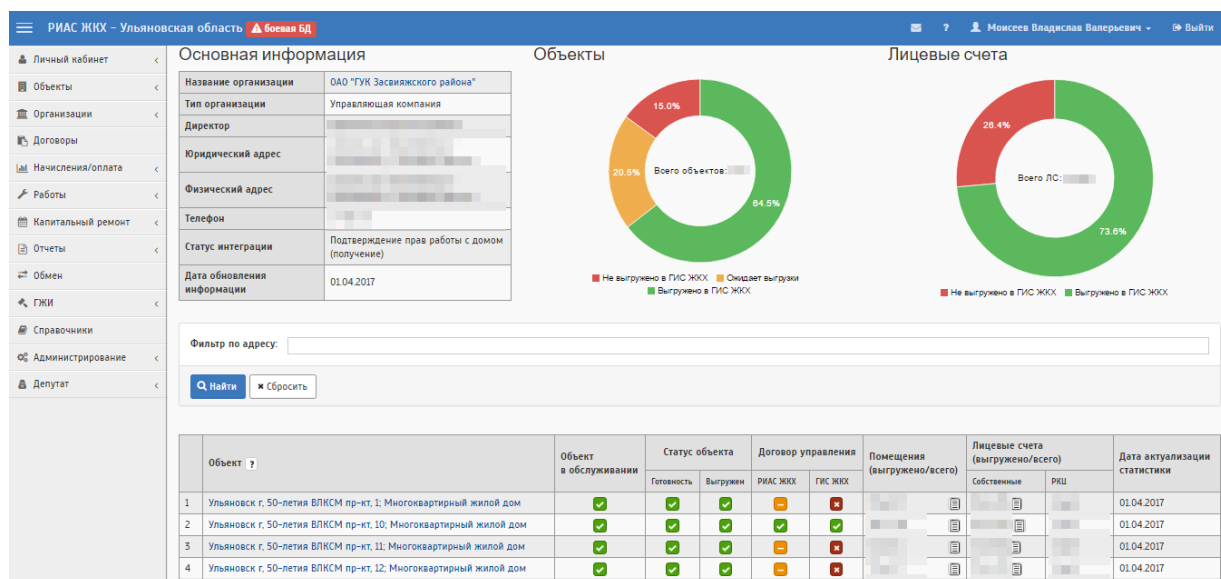


Рисунок 4 – Информационная панель обмена с ГИС ЖКХ в разрезе домов

4 ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

4.1 Анализ отказоустойчивости моделей взаимодействия

Приводим пример из реальной жизни, либо моделируем всевозможные нештатные ситуации. Информационное взаимодействие должно максимально деградировать, но не упасть. Либо упасть, тут уж как в ТЗ написано.

Почва для испытаний – взаимодействие РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ. У нас там неполадки каждый день, но система взаимодействия тем не менее работает.

4.2 Анализ сезонности информационных потоков

Взаимодействие вряд ли когда-то бывает постоянным (хотя, и такие примеры случаются). Если углубиться в термины анализа данных, в тренде инфопотоков очень велика сезонность. Вот её-то и будем рассматривать на примере той же интеграции РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ.

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

					ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TBD

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						29

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гончар, С. Т. Безопасность и экологичность объекта проектирования : учебное пособие по дипломному проектированию / С. Т. Гончар. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 165 с.
2. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – М. : Стандартинформ, 2010.
3. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – М. : Стандартинформ, 1996.
4. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М. : Изд-во стандартов, 1997.
5. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М. : Стандартинформ, 2010.
6. 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 (дата обращения: 08.05.2015).
7. Конкурсы на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме [Электронный ресурс] // Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. – СПб., 2015. – Режим доступа: <http://bit.ly/1KQCSWtI> (дата обращения: 08.05.2015).
8. 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).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	тсльскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М. : Стандартинформ, 2010.					
						6. 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 (дата обращения: 08.05.2015).					
						7. Конкурсы на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме [Электронный ресурс] // Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. – СПб., 2015. – Режим доступа: http://bit.ly/1KQCWtI (дата обращения: 08.05.2015).					
						8. 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).					
						ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	30

9. Родионов, В. В. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие для студентов специальности 23020165 «Информационные системы и технологии» / В. В. Родионов. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 98 с.
10. 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.
11. Тихоненков, В. А. Техничко-экономический анализ инженерного проекта / В. А. Тихоненков, М. В. Рыбкина. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 124 с.
12. Троелсен, Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4 / Э. Троелсен. – 5-е изд. – М. : Вильямс, 2010. – 1392 с.
13. 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).
14. 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/ (дата обращения: 08.05.2015).
15. Фленов, М. Е. Библия C# / М. Е. Фленов. – 2-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 560 с.
16. Чертовской, В. Д. Базы и банки данных: Учебное пособие / В. Д. Чертовской. – СПб. : Изд-во МГУП, 2001. – 220 с.
17. 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)

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
									31
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

18. 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)
19. 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)
20. 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)

					ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

Приложение А
(обязательное)
Текст программы

Тут должен быть код, но он стесняется и не выйдет.
Простите :(

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										33
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата