

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

Факультет ИСТ Кафедра Информационные системы

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ

Зам. зав. кафедрой

_____ / Т.В. Афанасьева /
подпись инициалы, фамилия
« 15 » июня 2017 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС ЖКХ

Обучающийся _____ / В.В. Моисеев /
подпись инициалы, фамилия

Обозначение ВКР МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 Группа ПИМд-21
для технических направлений подготовки/специальностей

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

Руководитель ВКР _____ / В.В. Воронина /
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент _____ / В.М. Кандаулов /
подпись, дата инициалы, фамилия

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. зав. кафедрой

_____ / Т.В. Афанасьева /
подпись инициалы, фамилия

«___» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на магистерскую диссертацию
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 «22» декабря 2016 г. № 2607

Срок сдачи обучающимся законченной ВКР: «15» июня 2017 г.

Исходные данные к ВКР Существующие модели данных информационных систем жилищно-коммунального хозяйства, существующая организация обмена между системами, требования к информационному обмену.

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) формулировка проблемы информационного обмена; формальное определение механизма межмодульного и межсистемного информационного обмена; описание доработки программной системы для организации информационного обмена; описание вычислительных экспериментов по теме магистерской диссертации.

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
1	Определение проблемы информационного обмена	Декабрь 2017 года
2	Формализация информационного обмена	Январь 2017 года
3	Описание видов информационного обмена	Февраль 2017 года
4	Доработка программной системы	Март 2017 года
5	Проведение вычислительных экспериментов	Апрель 2017 года
6	Написание текста диссертации	Май 2017 года

Дата выдачи задания « » 20 г.

Руководитель _____ / В.В. Воронина /
должность, учёная степень, ученое звание подпись инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению _____ / В.В. Моисеев /
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: 80 с., ? TODO разд., 1 прил., 15 рис., 0 табл., 26 ист.

Ключевые слова: информационный обмен, жилищно-коммунальное хозяйство, РИАС ЖКХ, ГИС ЖКХ, SOAP, REST, SQL.

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается вопрос организации информационного обмена между информационными системами и их модулями, разработанными в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Автор описывает модели современного информационного обмена в сети Интернет для ИС ЖКХ и рассматривает их на практическом примере интеграции региональной информационно-аналитической системы жилищно-коммунального хозяйства (РИАС ЖКХ) с государственной информационной системой жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ).

TODO: добавить описание по главам: что где рассматривание..

Список иллюстраций

1	Снимок экрана открытой части портала ГИС ЖКХ	17
2	Снимок экрана закрытой части портала ГИС ЖКХ для уполномоченного специалиста управляющей организации	18
3	Снимок экрана главной страницы РИАС ЖКХ для администратора системы	19
4	Упрощённая схема информационного взаимодействия	31
5	Информационная панель обмена с ГИС ЖКХ в разрезе организаций .	47
6	Информационная панель обмена с ГИС ЖКХ в разрезе домов	48
7	Список запросов в журнале обмена с ГИС ЖКХ	49
8	Пример использования флага «Синхронизирован с ГИС ЖКХ» в интерфейсе РИАС ЖКХ	49
9	Пример предпроверки договора управления	50
10	Связи основных таблиц модуля интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ	53
11	Вид шаблона реестра Универсальный.7 РИАС ЖКХ в Excel	63
12	Интерфейс по сопоставлению справочников РИАС ЖКХ	63
13	График зависимости времени обработки пакета платежей от количества записей в пакете с линией линейного тренда	70
14	Снимок экрана с загрузкой процессора и оперативной памяти. ЦП – красным, ОЗУ – зелёным	74
15	Иные показатели результата нагрузочного теста	74

СОДЕРЖАНИЕ

Список использованных сокращений и обозначений	9
Введение	11
Краткое описание предметной области	11
Актуальность	12
Научная новизна	13
Положения, выносимые на защиту	13
1 Описание предметной области	14
1.1 Описание ГИС ЖКХ России	14
1.1.1 Устройство ГИС ЖКХ	15
1.2 Описание РИАС ЖКХ субъекта России	17
1.3 Проблема информационного взаимодействия	19
1.4 Обоснование необходимости решения проблемы	20
1.5 Определение информационного взаимодействия	20
1.6 Виды современного информационного взаимодействия	21
1.6.1 Прямой обмен между БД	21
1.6.2 Обмен реестрами	22
1.6.3 SOAP	23
1.6.4 REST	24
1.7 Правовые основы информационного обмена в ЖКХ	25
2 Модели, методы и алгоритмы исследования	28
2.1 Модель информационного взаимодействия	28
2.2 Характеристики информационного взаимодействия	30

Подп. и дата														
Инв. № дудл.														
Взам. инв. №														
Подп. и дата														
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата									
	Разраб.	Моисеев В.В.												
	Пров.	Варонина В.В.												
	Реценз.	Кандаулов В.М.												
	Н. контр.	Тимина И.А.												
	Утв.	Афанасьева Т.В.												
<p align="center">МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p> <p align="center">Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС ЖКХ</p>														
<table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>У Р</td> <td>6</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ПИМд-21</td> </tr> </table>						Лит.	Лист	Листов	У Р	6	80	ПИМд-21		
Лит.	Лист	Листов												
У Р	6	80												
ПИМд-21														

2.2.1	Характеристики источника и приёмника данных	30
2.2.2	Характеристики канала связи	31
2.2.3	Характеристики протокола передачи данных	32
2.2.4	Характеристики данных (сообщений)	33
2.3	Основные алгоритмы построения информационного взаимо- действия	33
2.3.1	Организация прямого обмена	33
2.3.2	Обмен реестрами	35
2.3.3	Построение веб-сервисов SOAP и REST API	38

3 Программное обеспечение модели 41

3.1	Модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ	41
3.1.1	Общее описание	41
3.1.2	Механизм информационного обмена	42
3.1.3	Синхронизация данных	44
3.1.4	Пользовательский интерфейс	46
3.1.5	Проблемы информационного взаимодействия	48
3.1.6	Описание модели данных	51
3.1.7	Объём самостоятельной разработки	52
3.2	Платёжный шлюз РИАС ЖКХ	52
3.2.1	Описание модели данных	54
3.2.2	Объём самостоятельной разработки	58
3.3	Модуль интеграции РИАС ЖКХ с «АИС Город. Система на- числений»	59
3.3.1	Объём самостоятельной разработки	61
3.4	Подсистема обработки реестров РИАС ЖКХ	62
3.4.1	Описание модели данных	63
3.4.2	Объём самостоятельной разработки	66

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div>					Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 Описание экспериментов	67
4.1 Нагрузочное тестирование веб-сервиса платежей ГИС ЖКХ . .	67
4.2 Нагрузочное тестирование веб-сервиса платежей РИАС ЖКХ .	71
4.3 Сравнение скорости передачи данных различными методами обмена	73
Заключение	76
Список использованных источников	77
Приложение А Текст программы	80

Инв. № подл.	Подп. и дата																	
	Инв. № дудл.																	
	Взам. инв. №																	
	Подп. и дата																	
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td rowspan="2"> МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ </td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8</td> </tr> </table>						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист												
						8												

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.

НСИ — нормативно-справочная информация.

ОКЕИ — общероссийский классификатор единиц измерения.

ОКТМО — общероссийский классификатор территорий муниципальных образований.

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

СУБД — система управления базами данных.

ФИАС — федеральная информационная адресная система.

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.

Подп. и дата		ОКТМО — общероссийский классификатор территорий муниципальных образований.				
Инв. № дубл		РИАС ЖКХ — региональная информационно-аналитическая система жилищно-коммунального хозяйства.				
Взам. инв. №		СУБД — система управления базами данных.				
Подп. и дата		ФИАС — федеральная информационная адресная система.				
Инв. № подл.		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 непроецедурный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в произвольной реляционной базе данных, управляемой соответствующей СУБД.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						9

XML — eXtensible Markup Language. Расширяемый язык разметки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						10

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;

Подп. и дата						
Инв. № дудл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						11

– собственные.

Так как с каждым годом растёт нагрузка на поставщиков информации 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

Бурное развитие информационных технологий, несомненно, сказалось на увеличении комбинирования цифровых и материальных данных. 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 [23]. Так как в РИАС ЖКХ вся необходимая информация уже есть, было решено настроить информационный обмен между системами.

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

Подп. и дата						
Инв. № дудл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						12

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 модулями РИАС ЖКХ, так и с внешними системами, с последующим описанием и реализацией выбранных методик обмена.

Научная новизна

Научная новизна данной работы: формализация механизмов обмена, применимых в сфере ЖКХ, а также выявленные на основе этого формального описания характеристик и ограничений.

Сформулированные на основе выявленных характеристик и ограничений рекомендации по организации обмена могут быть применены для различных классов информационных систем, не обязательно связанных с жилищно-коммунальным хозяйством.

Положения, выносимые на защиту

- а) Модель организации информационного обмена.
- б) Программная система, реализующая описанную модель.
- в) Результаты вычислительных экспериментов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										13
										Изм.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Описание ГИС ЖКХ России

Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства России — программный комплекс, реализуемый в рамках 209 ФЗ [23] и устанавливающий следующие цели:

- увеличение прозрачности сферы ЖКХ страны;
- унификация электронных видов информации, связанных с жилищно-коммунальным хозяйством;
- объединение разнообразных федеральных информационных систем, связанных с ЖКХ;
- снижение расходов на информационное обеспечение участников сферы ЖКХ

Для достижения поставленных целей перед ГИС ЖКХ поставлены следующие задачи:

- закрепление на федеральном уровне обязанности раскрывать информацию в ГИС ЖКХ всеми участниками сферы ЖКХ;
- закрепление на федеральном уровне перечня, способов и сроков раскрытия информации в ГИС ЖКХ;
- реализация информационного взаимодействия с федеральными системами и сервисами электронного правительства России;
- реализация информационного взаимодействия с региональными, муниципальными, коммерческими и собственными информационными системами;
- возможность формирования отчётов, в том числе для аналитических исследований.

Согласно 209 ФЗ ГИС ЖКХ должна учитывать следующие принципы: [23]

- открытость, прозрачность и общедоступность информации;
- однократность размещения в системе информации;

Подп. и дата

Инб. № докл

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

– закрепление на федеральном уровне обязанности раскрывать информацию в ГИС ЖКХ всеми участниками сферы ЖКХ;

– закрепление на федеральном уровне перечня, способов и сроков раскрытия информации в ГИС ЖКХ;

– реализация информационного взаимодействия с федеральными системами и сервисами электронного правительства России;

– реализация информационного взаимодействия с региональными, муниципальными, коммерческими и собственными информационными системами;

– возможность формирования отчётов, в том числе для аналитических исследований.

Согласно 209 ФЗ ГИС ЖКХ должна учитывать следующие принципы: [23]

– открытость, прозрачность и общедоступность информации;

– однократность размещения в системе информации;

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Лист

14

ный контроль;

- федеральный орган исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов;
- орган государственной власти субъекта РФ;
- орган местного самоуправления;
- региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами;
- товарищество собственников жилья;
- жилищный кооператив;
- жилищно-строительный кооператив;
- оператор информационной системы;
- оператор по приему платежей;
- платежный субагент;
- расчетный центр.

Снимок экрана закрытой части портала ГИС ЖКХ для уполномоченного специалиста управляющей организации представлен на рисунке 2.


С технической точки зрения ГИС ЖКХ можно разделить на веб-портал, REST API для портала, набор открытых данных и информационное взаимодействие с внешними системами по протоколам SOAP.

Обмен данными может быть построен в ручном или автоматическом режиме. Для ручного режима предусмотрен ввод данных через веб-портал ГИС ЖКХ, а также при помощи Excel-шаблонов. Для автоматического обмена существует информационное взаимодействие с внешними системами и набор открытых данных.

Необходимые данные для автоматического обмена находятся в разделе регламентов и инструкций.

Для проведения испытаний обмена с ГИС ЖКХ существуют стенды информационного тестирования СИТ-01 и СИТ-02. Сам портал ГИС ЖКХ называется промышленным программного-аппаратным комплексом (ППАК).

Подп. и дата		циалиста управляющей организации представлен на рисунке 2.						
Инв. № докл		С технической точки зрения ГИС ЖКХ можно разделить на веб-портал, REST API для портала, набор открытых данных и информационное взаимодействие с внешними системами по протоколам SOAP.						
Взам. инв. №		Обмен данными может быть построен в ручном или автоматическом режиме. Для ручного режима предусмотрен ввод данных через веб-портал ГИС ЖКХ, а также при помощи Excel-шаблонов. Для автоматического обмена существует информационное взаимодействие с внешними системами и набор открытых данных.						
Подп. и дата		Необходимые данные для автоматического обмена находятся в разделе регламентов и инструкций.						
Инв. № подл		Для проведения испытаний обмена с ГИС ЖКХ существуют стенды информационного тестирования СИТ-01 и СИТ-02. Сам портал ГИС ЖКХ называется промышленным программного-аппаратным комплексом (ППАК).						
							МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
								16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				



ГИС ЖКХ

Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства

Служба оператора ГИС ЖКХ
[Обращение в службу поддержки](#)


Поиск по сайту

Ваш регион: [Ульяновская область](#)

Личный кабинет


[Войти](#)

[Зарегистрироваться](#)




Получатели услуг

- Гравдана
- 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

[Главная страница](#) → Реестр объектов жилищного фонда

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

Форматы информационного взаимодействия разделяются на текущие и перспективные. Текущие форматы актуальны для ППАК ГИС ЖКХ и стенда СИТ-01. Соответственно, перспективные форматы актуальны для стенда СИТ-02.

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

Одни методы делают упор на скорость передачи данных, другие – на контроль целостности и защищённость, третьи – на лёгкость реализации механизмов обмена. Всё это требуется учитывать при реализации информационного взаимодействия.

С точки зрения разработки региональной системы жилищно-коммунального хозяйства проблема информационного взаимодействия состоит в выборе методов обмена с муниципальными и собственными информационными системами и в реализации клиентов информационного обмена с федеральными информационными системами.

1.4 Обоснование необходимости решения проблемы

Грамотная организация информационного обмена крупной информационной системы, состоящей из множества модулей, позволит:

- уменьшить количество вводимой пользователями информации;
- увеличить полезность системы на рынке ЖКХ;
- уменьшить несогласованность данных в различных информационных системах;
- добавить дополнительные точки роста системы;
- расширить отчётные данные (например, об использовании системы различными организациями).

1.5 Определение информационного взаимодействия

Информационное взаимодействие — процесс обмена информацией между источником и приёмником по каналам связи. В более узком смысле информационное взаимодействие двух информационных систем (**межсистемный информационный обмен**) можно трактовать как процесс передачи информации между информационными системами при помощи телекоммуникационной сети Интернет. В

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист 20
	Инв. № докл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>	

– увеличить полезность системы на рынке ЖКХ;

– уменьшить несогласованность данных в различных информационных системах;

– добавить дополнительные точки роста системы;

– расширить отчётные данные (например, об использовании системы различными организациями).

1.5 Определение информационного взаимодействия

Информационное взаимодействие — процесс обмена информацией между источником и приёмником по каналам связи. В более узком смысле информационное взаимодействие двух информационных систем (**межсистемный информационный обмен**) можно трактовать как процесс передачи информации между информационными системами при помощи телекоммуникационной сети Интернет. В

Прямой обмен между базами данных можно разделить на активный и пассивный. При активном обмене источник данных сам передаёт данные в базу данных получателя. При пассивном обмене происходит обратный процесс: получатель самостоятельно забирает данные из базы данных источника.

Также такой вид информационного взаимодействия можно разделить на автоматизированный и автоматический. При автоматизированном обмене персонал должен инициировать обмен. При автоматическом обмене участие персонала не требуется.

1.6.2 Обмен реестрами

Обмен структурированными файлами (реестрами) берёт своё начало очень давно: ещё со времени, когда многие информационные системы не были соединены 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 передачи бинарных файлов;
- 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 табли-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

цами dBase, однако для этого требуется платное программное обеспечение.

1.6.3 SOAP

SOAP представляет собой легковесный протокол, предназначенный для обмена структурированными данными в децентрализованной информационной среде [21]. Последняя актуальная версия протокола — 1.2. Для определения форматов сообщения протокол использует XML.

SOAP не предъявляет чётких требований к протоколу передачи данных, безопасности и гарантии доставки сообщений, однако позволяет использовать для этих целей расширения [21]. Обычно для протокола передачи данных используется HTTPS или HTTP, но возможны и более экзотические варианты, например, SMTP.

Для описания схем информационного обмена используется XSD. Для определения веб-служб используется язык WSDL.

Преимущества SOAP:

- формат сообщений стандартизирован;
- может быть использован любой протокол прикладного уровня;
- легко обеспечить защиту сообщений при помощи подписи данных и запросов;
- существует множество реализаций серверов и клиентов для современных языков программирования;
- самодокументируемость протокола позволяет сократить объём артефактов, необходимых для организации информационного обмена.

Недостатки SOAP:

- используется избыточный формат сообщений — XML;
- необходима высокая квалификация аналитиков и разработчиков веб-сервиса, чтобы им было удобно пользоваться;
- протокол сложен в реализации на мобильных устройствах и некоторых настольных системах.

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

Протокол SOAP используется в основном для организации информационного взаимодействия между внешними системами, слабо связанными друг с другом. Например, такой вид обмена может быть настроен между информационной системой государственного или регионального уровня с более мелкими ИС. Для построения микросервисной архитектуры внутри программного комплекса или реализации обмена с мобильными платформами и фронтами веб-приложений рекомендуется использовать подход REST.

1.6.4 REST

Существует альтернативный протоколу SOAP механизм информационного обмена в WWW, распространённый в текущее время.

REST определяет набор архитектурных принципов, придерживаясь которых можно создавать веб-сервисы, основываясь лишь на том, как информация будет передаваться по протоколам HTTP (HTTPS) к клиентам, написанным на разных языках программирования [22].

Основные принципы REST-подхода к построению API следующие:

- явное использование методов HTTP (GET, POST, PUT, DELETE);
- запросы к API не зависят друг от друга (отсутствует понятие состояния или сессии на стороне сервера);
- URL-адреса доступа к API структурированы;
- для описания данных используется XML, JSON (рекомендуется) или обе технологии вместе [22].

Преимущества подхода REST к построению информационного взаимодействия:

- высокая полезная нагрузка сообщений из-за использования JSON;
- более лёгкая обработка данных при помощи современных технологий;
- из-за отсутствия на сервере сессий можно легко строить отказоустойчивые кластеры.

<div>Инв. № подл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Подл. и дата</div>	каж программирования [22].				
	Основные принципы REST-подхода к построению API следующие:				
	<div>– явное использование методов HTTP (GET, POST, PUT, DELETE);</div> <div>– запросы к API не зависят друг от друга (отсутствует понятие состояния или сессии на стороне сервера);</div> <div>– URL-адреса доступа к API структурированы;</div> <div>– для описания данных используется XML, JSON (рекомендуется) или обе технологии вместе [22].</div>				
	Преимущества подхода REST к построению информационного взаимодействия:				
	<div>– высокая полезная нагрузка сообщений из-за использования JSON;</div> <div>– более лёгкая обработка данных при помощи современных технологий;</div> <div>– из-за отсутствия на сервере сессий можно легко строить отказоустойчивые кластеры.</div>				
<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Изм.</div><div>Лист</div><div>№ докум.</div><div>Подп.</div><div>Дата</div></div></div> <div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div><div>Лист</div><div>24</div></div>					

Недостатки REST:

- нет единого принятого стандарта описания форматов сообщений;
- отсутствует единое описание защиты передаваемых данных;
- если веб-сервис большой, или если веб-сервисов много, легко можно запутаться в URL-адресах конечных точек.

Данный вид взаимодействия хорошо себя показал при обмене данными внутри веб-приложений между клиентским и серверным кодом. Подход REST рекомендуется использовать при общении с мобильными приложениями. Также такой принцип можно использовать при организации синхронизации между модулями программного комплекса.

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:

- а) Федеральный закон от 21 июля 2014 года N 209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства»
- б) 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»
- в) 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 предоставлении субъектам Российской Федерации и муниципальным образованиям финансовой поддержки на проведение капитального ремонта многоквартирных домов, переселение граждан из аварийного жилищного фон-

Подп. и дата						
Инв. № дудл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						25

да, 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»

Нормативно-правовые акты как помогают организовать автоматизацию ЖКХ и перевод этой сферы в электронную форму, так и мешают выполнять некоторые действия. Например, в приказе № 74/114/пр описываются основные виды информации, необходимые к предоставлению в электронном виде, а также состав этих видов информации. Более подробно это можно изучить в [24]. С одной стороны, требование этого нормативного акта в техническом задании упрощает целый ряд действий по формализации модели автоматизации. С другой же стороны, этот документ накладывает огромные ограничения в удобстве работы системы, ведь многие виды информации в нём являются излишне формализованными и связанными.

Подп. и дата		Инв. № дудл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ				Лист
									26

Как пример, при ведении протоколов собраний собственников требуется заносить информацию о каждом вопросе с обязательным указанием того, сколько проголо-
совало за, против или воздержалось. Несомненно, это может помочь при анализе
данных, однако, скорее всего, достаточным требованием было бы указать только
результат собрания, а его детали можно узнать и из электронного образа документа
(скан-копии протокола собрания), который также является обязательным.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Инв. № докл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	<div> <div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div> <div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> </div>					Лист
																					27

2 МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Модель информационного взаимодействия

Для формального определения информационного взаимодействия необходимо определить его элементы.

Прежде всего, в обмене информацией участвует источник данных S и приёмник D . В реальной жизни ими являются программного-аппаратные комплексы информационных систем, однако в случае моделирования и источник, и приёмник можно описать конечным набором некоторых характеристик. Представим A_S как множество характеристик источника и A_D — множество характеристик приёмника. Тогда $A_S \cap A_D = A_{SD}$ — множество совпадающих характеристик и источника, и приёмника данных. Представим источник S и приёмник данных D через столбцы их характеристик:

$$S = \begin{bmatrix} s_1 \\ \vdots \\ s_n \\ \vdots \\ s_k \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} d_1 \\ \vdots \\ d_n \\ \vdots \\ d_m \end{bmatrix},$$

где n — мощность множества A_{SD} ($n = |A_{SD}|$), $k = |A_S|$, $m = |A_D|$, $s \in A_S$, $d \in A_D$.

Примеры характеристик источника и приёмника данных описаны в п. 2.2.1.

Данные передаются по каналу связи C . Им может являться телекоммуникационная сеть Интернет, локальная вычислительная сети предприятия и даже ручная передача данных от источника к приёмнику. Канал связи также обладает некоторым

Инд. № подл.	Подп. и дата					
Инд. № докум.						
Взам. инд. №						
Подп. и дата						
Инд. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						28

набором характеристик A_C , через которые можно его описать. Таким образом,

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix},$$

где $m = |A_C|$, $c \in A_C$. Примеры характеристик канала связи описаны в п. 2.2.2.

Данные от источника к приёмнику передаются по определённым правилам, закреплённым в протоколе информационного обмена P . С точки зрения моделирования процесса информационного взаимодействия нас не интересуют отдельные правила передачи данных, закреплённые в протоколе. Таким образом, протокол P также можно описать при помощи столбца характеристик A_P :

$$P = \begin{bmatrix} p_1 \\ \vdots \\ p_j \end{bmatrix},$$

где $j = |A_P|$, $p \in A_P$. Примеры характеристик протокола описаны в п. 2.2.3.

Информационный обмен невозможен без описания самих данных, передаваемых в ходе взаимодействия. Для упрощения назовём такие данные сообщениями. Пусть множество A_M – множество характеристик передаваемых сообщений. Тогда сообщения M можно описать через набор их характеристик:

$$M = \begin{bmatrix} m_1 \\ \vdots \\ m_q \end{bmatrix},$$

где $q = |A_M|$, $m \in A_M$. Примеры характеристик данных (сообщений) описаны в п. 2.2.4.

Таким образом, информационное взаимодействие E можно определить сле-

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

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

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

где E – информационное взаимодействие, S – источник данных, D – приёмник данных, C – канал связи, P – протокол передачи данных, M – передаваемое сообщение.

TODO: связи компонентов информационного взаимодействия.

2.2.1 Характеристики источника и приёмника данных

- скорость обработки данных;
- максимальное число потоков обработки данных;
- вид и величина деградации скорости обработки данных при увеличении объёма;
- вид и величина деградации скорости обработки данных при увеличении потоков.

Также, если источников или приёмников данных несколько, необходимо учитывать в модели информационного обмена и максимальное число потоков обработ-

					МД-УЛГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

Основной величиной описания модели канала связи является максимальная пропускная способность, так как именно эта характеристика наиболее явно влияет на скорость обмена. Чем больше пропускная способность канала связи, тем больше информации можно передать за единицу времени. Однако, в случае, если пропускная способность намного выше скорости обработки данных одним из участников информационного обмена (источником или приёмником данных), то дальнейшее увеличение указанной характеристики бессмысленно.

Любой канал связи может искажать информацию. Зачастую это случается из-за неоднородности среды, где этот канал прокладывается. Например, в случае с электричеством это могут быть различные наводки (особенно сильно они влияют в многожильных каналах связи). Обычно протоколы передачи информации позволяют определять и корректировать ошибки, и с точки зрения информационного обмена между ИС никаких ошибок не возникает. Но не стоит упускать из внимания данную характеристику, так как она напрямую влияет на скорость передачи данных.

В некоторых моделях информационного обмена играет роль предельная дальность передачи информации. Она обычно измеряется в метрах или километрах. Если источник и приёмник данных находятся дальше указанного расстояния, обмен происходить не будет.

Также иногда играет роль задержка при передаче информации от источника к приёмнику. Это может быть важно при проектировании быстрых сервисов или сервисов реального времени. В ЖКХ нет таких чётких ограничений по задержке информации как, например, в оборонной сфере, поэтому данная характеристика приводится для общего ознакомления.

2.2.3 Характеристики протокола передачи данных

Характеристиками протокола передачи данных могут являться:

- коэффициент избыточности сериализованных данных;
- сложность сериализации и десериализации;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
					<div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					<div>Лист</div> <div>32</div>				

с другом. Например, СУБД Oracle и SQL Server могут выполнять запросы друг к другу, а вот SQL Server и MySQL – нет.

Затем необходимо выбрать вариант обмена: активный или пассивный и автоматический или автоматизированный. Об этом более подробно описано в п. 1.6.1.

Затем необходимо источнику и приёмнику данных договориться о форматах информационного взаимодействия. Это может быть описание физической модели данных, набора хранимых процедур (с описанием логики их работы но без конкретной реализации) или логической модели данных, если последнее допустимо и необходимо. В случае реляционных СУБД обычно создаётся отдельный набор таблиц для прямого обмена как у источника, так у приёмника. Также допускается создание представлений для обмена.

Дополнительно на этапе проектирования необходимо согласовать правила занесения данных в физическую модель данных прямого обмена. Этот шаг позволяет значительно сократить время на интеграционные испытания и решение конфликтных ситуаций, которые часто возникают при информационном обмене, спроектированном без участия всех заинтересованных сторон.

После согласования разработчики информационных систем приступают к реализации моделей данных и механизмов их заполнения, а также обмена данными между моделями. На стороне источника данных обычно создаются:

- физическая модель данных;
- механизм заполнения и актуализации модели прямого обмена;
- механизм проверки целостности данных в модели прямого обмена.

На стороне приёмника данных обычно создаются те же элементы совместно с:

- механизм контроля связи до источника данных;
- механизм обработки данных из модели прямого обмена;
- механизм проверки корректности данных, занесённый в систему из модели прямого обмена.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата	<div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div>					Лист
										34
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Дополнительно рекомендуется реализовать механизм кросс-контроля, когда источник данных может проверить собственные данные в системе-приёмнике, однако для этого необходимо либо сильно усложнять прямой обмен, либо использовать другие методы прямого обмена.

После реализации происходит процесс интеграционного тестирования, когда разработчики источника и приёмника совместными усилиями проверяют обмен и все связанные с ним механизмы в своих системах. Особое внимание на данном этапе стоит уделять корректности данных в модели прямого обмена между источником и приёмником. К примеру, необходимо удостовериться, что все поля из физической модели источника корректно разложились по соответствующим полям физической модели прямого обмена приёмника данных. Любые несоответствия должны быть разрешены. Например, одна система отсутствием данных считает пустую строку, а другая – специальное значение NULL. Такой случай необходимо согласовать отдельно и задокументировать.

После проведения интеграционных испытаний и необходимых доработок источника и приёмника данных механизм переходит в промышленную эксплуатацию.

2.3.2 Обмен реестрами

Алгоритм обмена реестрами похож на прямой обмен, однако в данном случае нет необходимости заботиться о совместимости хранилищ данных. Однако, данный механизм содержит ряд особенностей, описанных ниже.

При согласовании форматов информационного обмена как правило последнее слово лежит за более эталонной системой вне зависимости от того, приёмником данных она является или же их источником. Например, если региональной ИС ЖКХ необходим адресный справочник адресов ФИАС, то формат взаимодействия задаётся источником данных (федеральной адресной системой), а приёмник данных – региональная система ЖКХ – должна строить приём данных на основании этих форматов. И обратный случай: региональная система как приёмник данных опре-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div> <div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div> <div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> </div>					Лист
										35

деляет форматы реестров для собственных и коммерческих систем, которые хотят размещать свои данные в региональной системе.

Описанный принцип монополии в определении форматов взаимодействия распространяется и на другие механизмы обмена. Исключением может быть разве что процесс прямого обмена между БД, так как такой метод обычно не используется при построении обмена между системами, состоящими в эталонной иерархии на разных ступенях. Также не следует считать, что «подчинённая» информационная система не может как-то влиять на процесс и форматы информационного обмена. Это более чем реально при адекватности запросов, аргументированности просьб и соблюдении профессиональной этики.

Перед проектированием и реализацией обмена реестрами необходимо решить: необходимо разрабатывать клиента для раскрытия или получения информации, или же необходимо разработать сервер для получения данных.

При проектировании и разработке клиента необходимо грамотно прочесть документацию, в которой должен быть описан режим доступа к сервису обмена, режим обмена с ним и форматы информационного взаимодействия. Если клиент разрабатывается для раскрытия информации при помощи реестров, необходимо проверять данные на тестовых стендах сервера. Не допускается раскрывать не проверенную информацию на промышленных стендах, так как её корректировка и/или удаление может быть трудоёмким, особенно при обмене реестрами. Вне зависимости от направления потока информации, в конце проведения испытаний требуется процедура проверки выгруженных/полученных данных. По сравнению, например, с обменом по REST или SOAP, сделать это при обмене реестрами проблематично. Как правило, это выполняется в ручном режиме на этапе интеграционного тестирования.

Так как реестры обычно содержат большой массив информации, можно делать проверку получения/выгрузки данных контрольными значениями. Например, точно известно, что в ФИАС имеется шестьдесят тысяч адресных объектов по Улья-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

новской области. Соответственно, после загрузки этих объектов в региональную ИС ЖКХ должно быть ровно шестьдесят тысяч адресных объектов по Ульяновской области, у которых установлена связь с ФИАС. Если контрольное значение меньше, то какие-то данные были ошибочно отфильтрованы. Если контрольное значение больше, то какие-то данные были либо не удалены, либо задублированы в региональной ИС ЖКХ.

При проектировании и разработке сервера, принимающего реестры с данными от других информационных систем, необходимо в первую очередь задокументировать режим доступа, форматы взаимодействия, правила обработки записей и механизмы проверки загружаемых данных.

В режиме доступа должно быть указано, как можно получить возможность загружать реестры в информационную систему. Это может быть либо письменное заявление, либо это право есть у пользователей ИС автоматически, либо любым иным способом. Идентификация, откуда приходят данные, очень важна для разрешения конфликтов по причине несогласованности данных, которые в любом случае могут возникнуть. К примеру, управляющая организация в реестре сведений о домах указала, что в доме 9 этажей, а ресурсоснабжающая организация указала для этого же дома 10 этажей. Обе организации имеют право размещать такие данные, так как у обоих есть договоры управления или поставки ресурсов на конкретный дом. В этом случае можно применить принцип эталонности данных. Он заключается в том, что если управляющая организация внесла данные об этажности, то ресурсоснабжающая организация уже не в праве сменить такие данные, однако обратный процесс возможен. Конечно же, такие правила должны быть закреплены в документации.

В форматах взаимодействия должно быть чётко описан формат данных (DBF, CSV CP1251, CSV UTF8 и т.д.), набор полей с указанием типа данных, описания, флага или условия обязательности, набора возможных значений (для справочных полей).

Правила обработки записей должны включать исчерпывающие описания ал-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div> <div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div> <div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> </div>	Лист
						37

горитмов обработки строк реестров в зависимости от данных в этих строках. Эти сложности могут быть не совсем очевидны, если реестр загружает простой набор данных без выполнения каких-либо бизнес-процессов. Однако, если обработчик реестра должен после занесения данных в хранилище данных ещё выполнить набор бизнес-процессов (провести операцию оплаты, обновить процент заполнения паспорта ОЖФ, аннулировать договор управления), то эти правила необходимы. При любом обмене данными следует учитывать, что выполнение не очевидных действий должно быть задокументировано.

Также при проектировании и разработке сервера обработки реестров необходимо предусмотреть механизм проверки загружаемых данных. Это может быть реализовано при помощи возвращения клиенту обработанного файла с реестром с дополненными системными столбцами (например, столбцы «Статус обработки записи», «Идентификатор записи», «Сообщение об ошибке обработки») или же возможностью просмотра ошибок обмена в интерфейсе ИС. В любом случае, необходимо предусмотреть обратную связь сервера с клиентами.

2.3.3 Построение веб-сервисов SOAP и REST API

При построении веб-сервисов (не важно, SOAP это или REST API) необходимо в первую очередь определить следующее:

- технология обращения к веб-сервису;
- технология и правила авторизации и аутентификации;
- механизм поддержания версионности веб-сервиса;
- набор операций (методов) веб-сервиса;
- технология и процесс обмена бинарными файлами.

Технология обращения к веб-сервису определяется на основании целей и задач разработки веб-сервиса, а также разнородности информационных систем, которые будут с этим веб-сервисов общаться.

Подтверждение пользователя (или информационной системы) является важ-

<div>Инд. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инд. №</div> <div>Инд. № дудл.</div> <div>Подп. и дата</div>						<div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div>Изм. Лист № докум. Подп. Дата</div>	Лист
							38

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

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

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

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

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

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

TODO: описание клиента. + выше тоже про это надо бы...

Формат А4

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.

Программное обеспечение использует следующие технологии информационного взаимодействия:

- SOAP по зашифрованному (алгоритм ГОСТ 34.10-2012, описанный в [25]) каналу связи с подписью бизнес-данных по xades-bes;
- разбор xml-ответов от веб-сервиса с открытыми данными;

Подп. и дата			– платёжные документы;			
			– факты оплат и отзыв платежей;			
			– перечни работ управляющих организаций;			
			– проверки ГЖИ и планы проверок.			
Инв. № докл			Дополнительно в модуле интеграции с ГИС ЖКХ реализована следующая функциональность:			
			– получение из ГИС ЖКХ реестра организаций согласно ЕГРЮЛ/ЕГРИП;			
Взам. инв. №			– получение из ГИС ЖКХ нормативно-справочной информации (НСИ);			
			– двусторонний обмен файлами.			
Подп. и дата			Программное обеспечение использует следующие технологии информационного взаимодействия:			
			– SOAP по зашифрованному (алгоритм ГОСТ 34.10-2012, описанный в [25]) каналу связи с подписью бизнес-данных по xades-bes;			
Инв. № подл			– разбор xml-ответов от веб-сервиса с открытыми данными;			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						41

- обмен файлами по зашифрованному 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 основных используемых сущностей логической (концептуальной) модели данных представлено в п. 3.1.6 в таблице 1.

3.1.2 Механизм информационного обмена

Основными принципами информационного обмена с ГИС ЖКХ являются:

- поддержание целостности данных, размещённый в РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ;
- максимально быстрая автоматическая выгрузка данных в ГИС ЖКХ;
- интеграция данных из смежных систем, развёрнутых вкуче с РИАС ЖКХ,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>– графический интерфейс для администратора системы и поставщиков информации (AIS.NM.UI.GIS).</p> <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 основных используемых сущностей логической (концептуальной) модели данных представлено в п. 3.1.6 в таблице 1.</p> <h3>3.1.2 Механизм информационного обмена</h3> <p>Основными принципами информационного обмена с ГИС ЖКХ являются:</p> <ul style="list-style-type: none">– 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,	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист 42

и дальнейшая передача их в ГИС ЖКХ;

- гарантированность раскрытия информации в ГИС ЖКХ.

Согласно реализации информационного взаимодействия с ГИС ЖКХ, описанному в п. 1.1, было принято весь процесс отправки сообщений в федеральную систему разделить на следующие этапы:

- а) Для операции обмена (например, выгрузка договоров или приём домов) определяется набор поставщиков информации, которые имеют право формировать такие запросы.
- б) Для каждого поставщика информации формируется запросы: определяется набор данных, подлежащих обмену, формируются первичные XML-представления запросов (untrusted xml request), формируются пакеты в случае пакетной отправки данных.
- в) В отдельном потоке для одиночных запросов или в текущем потоке для пакетных запросов XML-представления подписываются по ГОСТ 34.10-2012 [25] и отправляются в веб-сервисы ГИС ЖКХ по зашифрованному каналу связи. ГУИД ответа (AckResult.MessageGUID) записывается в хранилище данных РИАС ЖКХ.
- г) 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 разрешил 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 данные по договорам (правоустанавливающие документы на раскрытие информации в разрезе домов), затем в РИАС ЖКХ будут импортированы данные о домах (операция hcs-house-management

Подп. и дата		Инв. № докл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
<p>каналу связи. ГУИД ответа (AckResult.MessageGUID) записывается в хранилище данных РИАС ЖКХ.</p> <p>г) В отдельном потоке идёт опрос результатов обработки запроса. Если запрос был обработан, запускается необходимый обработчик, который зависит от операции обмена и веб-сервиса.</p> <p>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 разрешил 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 данные по договорам (правоустанавливающие документы на раскрытие информации в разрезе домов), затем в РИАС ЖКХ будут импортированы данные о домах (операция hcs-house-management</p>									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ				
					Лист 43				

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. 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	
	Инв. № дудл.	
	Взам. инв. №	
	Подп. и дата	
<div> <div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div>		<div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div>Лист</div> <div>44</div>

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 [26]. 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) целевой сущности или через единое хранилище файлов (таблица po.cmn\$File). Любой из этих механизмов предполагает отличающиеся друг от друга способы сопоставления. В случае с единым хранилищем файлов всё просто: создаётся расширение таблицы po.cmn\$File с ГУИД ГИС ЖКХ, и таким образом в системе возникает абсолютное сопоставление файла РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ. При замене файла у целевой сущности меняется ссылка на запись из po.cmn\$File и, соответственно, изменяется и ссылка на файл в ГИС ЖКХ. В случае же с хранением только имени файла в целевой сущности (а не ссылки на общее файловое хранилище), необходимо сопоставлять ГУИД файла ГИС ЖКХ напрямую к записи сущности (договора, дома и т.п.). Для этих целей существует аналог таблицы fgis.GISEntityCompare, но для

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<div> <div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div> <div> <div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> </div>	Лист
						45

файлов – fgis.GISFileCompare, в которой также есть кортеж полей, идентифицирующих запись в БД (SchemaName, TableName, LocalId). Сложность синхронизации файлов таким методом заключается в том, что необходимо не забывать при смене файла в записи целевой сущности очищать связь с файлом в fgis.GISFileCompare, что, несомненно, может привести к десинхронизации информации о прикрепленных файлах. Например, в РИАС ЖКХ файл заменили на новый без замены записи в fgis.GISFileCompare. В ГИС ЖКХ новый файл не передался (ГУИД ГИС ЖКХ же у файла есть), и система считает, что всё в порядке.

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.

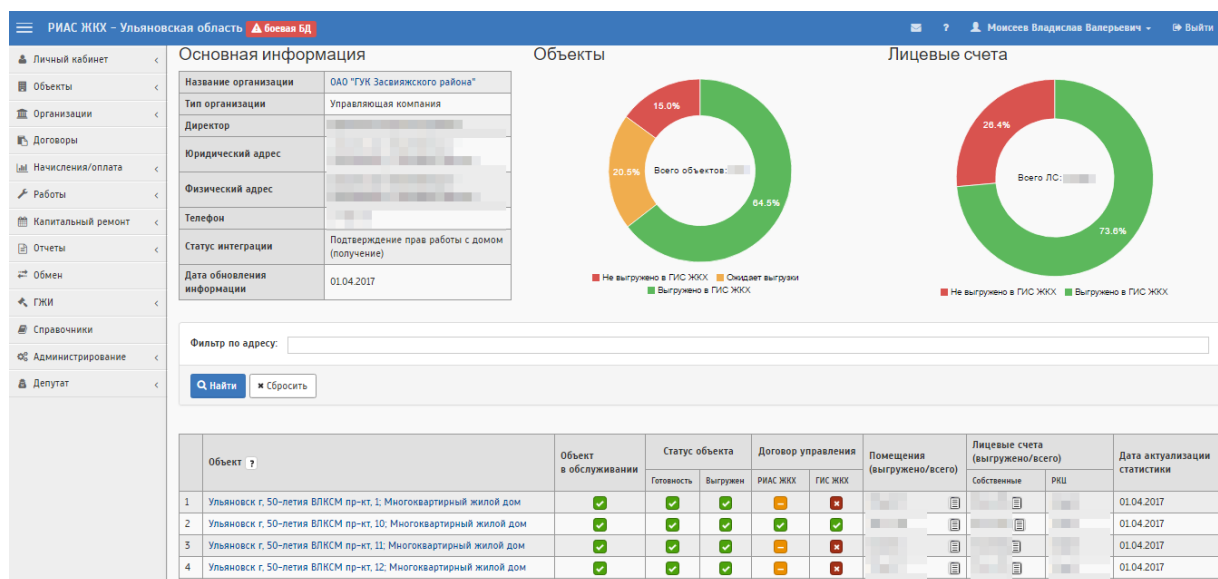
Для пользователя РИАС ЖКХ доступны следующие виды контроля за информационным обменом с ГИС ЖКХ:

- 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 5 и 6.

Журнал обмена представляет собой подробные технические сведения об обмене: сколько каких запросов было, какой ответ был получен. Также можно просмотреть тело запроса и ответа. Снимок экрана со списком запросов в журнале обмена с ГИС ЖКХ представлен на рисунке 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Для пользователя РИАС ЖКХ доступны следующие виды контроля за информационным обменом с ГИС ЖКХ:									
		– информационная панель обмена;									
		– журнал обмена;									
Инв. № докл.		– 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 5 и 6.									
Взам. инв. №		Журнал обмена представляет собой подробные технические сведения об обмене: сколько каких запросов было, какой ответ был получен. Также можно просмотреть тело запроса и ответа. Снимок экрана со списком запросов в журнале обмена с ГИС ЖКХ представлен на рисунке 7.									
Подп. и дата											
Инв. № подл.											
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист	
										46	



3.1.5 Проблемы информационного взаимодействия

При построении информационного обмена с ГИС ЖКХ первой сложностью является проведение тестовых испытаний, по результатам которых региональную систему могут допустить к промышленной эксплуатации. Несмотря на наличие веб-интерфейса подачи заявок на такие испытания, потребуется сперва заполнить заявку на подключение системы к информационному взаимодействию с СИТ ГИС ЖКХ, а затем уведомление об окончании тестовых испытаний. Это может сделать только руководитель организации через форму обращения в техническую поддержку ГИС ЖКХ. После обработки уведомления специалистами технической поддержки, а затем и техническими специалистами, система допускается к промышленной эксплуатации.

Следующей трудностью является установка соединения до стендов ГИС ЖКХ. Как упоминалось ранее, существует два вида таких площадок: тестовые и промышленная.

Доступ до промышленной площадки осуществляется по протоколу HTTPS/SSL с обязательным предоставлением клиентского сертификата по ГОСТ 34.10-2012. Со

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<p>систему могут допустить к промышленной эксплуатации. Несмотря на наличие веб-интерфейса подачи заявок на такие испытания, потребуется сперва заполнить заявку на подключение системы к информационному взаимодействию с СИТ ГИС ЖКХ, а затем уведомление об окончании тестовых испытаний. Это может сделать только руководитель организации через форму обращения в техническую поддержку ГИС ЖКХ. После обработки уведомления специалистами технической поддержки, а затем и техническими специалистами, система допускается к промышленной эксплуатации.</p> <p>Следующей трудностью является установка соединения до стендов ГИС ЖКХ. Как упоминалось ранее, существует два вида таких площадок: тестовые и промышленная.</p> <p>Доступ до промышленной площадки осуществляется по протоколу HTTPS/SSL с обязательным предоставлением клиентского сертификата по ГОСТ 34.10-2012. Со</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>
					Лист 48















Описание	Статус данных	Статус обмена с ГИС ЖКХ	Организация	RequestMessageGuid	Дата и время формирования
Выгрузка данных о доме в ГИС ЖКХ (УО)					
Димитровград г, 9 Линия ул, 26; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "ПАРТНЕР"	102dfbb2-a3fb-46c8-b51a-e6d523f49cc1	02.04.2017 6:56:07
Димитровград г, 9 Линия ул, 34; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "ПАРТНЕР"	aaf9088e-ebb9-4685-978d-ecb653ec8578	02.04.2017 6:56:06
Димитровград г, 9 Линия ул, 28; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "ПАРТНЕР"	d605776e-003b-480f-af8f-24ed2f797940	02.04.2017 6:56:04
Димитровград г, Димитрова пр-кт, 37; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "УК Техник"	8ff9d96c8-68d1-47ed-8eaf-7a286a1896d1	02.04.2017 6:56:01
Димитровград г, Московская ул, 64; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "ПАРТНЕР"	c836778e-8fca-40c6-8d6e-25229e2e1a93	02.04.2017 6:55:57
Димитровград г, Московская ул, 44; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "ПАРТНЕР"	271a41ec-3850-4341-8443-26ea45712fa4	02.04.2017 6:55:55
Димитровград г, Московская ул, 69; Многоквартирный жилой дом		 успешно	ООО "ПАРТНЕР"	dc6681de-2836-4dd5-8c75-291e12ad00ad	02.04.2017 6:55:53

Рисунок 7 – Список запросов в журнале обмена с ГИС ЖКХ































	Номер	Тип ЛС	Объект жилого фонда	Помещение	Комната	Площади			Статус	Номер ЕЛС	Идентификатор ЖКУ	Выгружен на ГИС ЖКХ
						Общая	Жилая	Отапливаемая				
ОАО "ГУК Засвияжского района"												
   		Лицевой счет для оплаты за жилое помещение и коммунальные услуги	Ульяновск г, Пушкирева ул. 8 Многоквартирный жилой дом		Не указана	  			Открыт	Нет данных	Нет данных	
   		Лицевой счет для оплаты за жилое помещение и коммунальные услуги	Ульяновск г, Аблукова ул. 39 Многоквартирный жилой дом		Не указана	  			Открыт	80AC203819	80AC203819-02	
   		Лицевой счет для оплаты за жилое помещение и коммунальные услуги	Ульяновск г, 50-летия ВЛКСМ пр-кт. 10 Многоквартирный жилой дом		Не указана	  			Открыт	50AC206597	50AC206597-02	

Рисунок 8 – Пример использования флага «Синхронизирован с ГИС ЖКХ» в интерфейсе РИАС ЖКХ

стороны веб-сервисов ГИС ЖКХ также возвращается информация о сертификате по ГОСТ. Для поддержки такого типа сертификатов требуется установка дополнительного платного программного обеспечения (в данном случае был выбран КрипроПРО CSP). Дополнительно требуется установить сертификат удостоверяющего центра, выдавшего сертификат ППАК ГИС ЖКХ, в список доверенный корневых центров сертификации.

Доступ до тестовых площадок (СИТ) ГИС ЖКХ также может быть осуществлён по протоколу HTTPS/SSL, однако при обмене будут использоваться недостоверные сертификаты, так что проверку безопасности канала данных необходимо будет отключить. Альтернативой является HTTP-соединение, в котором следует в заго-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						49

- Не указана дата подписания.
- Не указан день начала ввода показаний приборов учета.
- Не указан день окончания ввода показаний приборов учета.
- Не указан день выставления платежных документов.
- Не указан день внесения платы за жилое помещение.
- Не всем указанным объектам жилищного фонда сопоставлен идентификатор дома в ФИАС или реестре временных адресов ГИС ЖКО. Обратитесь к администратору системы.
- В ГИС ЖКО нет возможности размещать договоры управления, услуги по которым предоставляют другие организации.

Тип	Договор управления
Прикрепленный объект(ы)	Тестовая обл, Город 2 г, Тестовая2 ул, 1Б: Многоквартирный жилой дом
Вид управления	Управляющая компания
Организация (первая сторона договора)	ОГАУСО ДИ в г. Димитровграде (ИНН: 7302011964)
Заказчик (вторая сторона договора)	Собственник объекта жилого фонда

ловках присылать отпечаток сертификата. Также при установке соединения с СИТ ГИС ЖКХ требуется указание простой электронной подписи при помощи basic-авторизации. Все эти особенности накладывают дополнительные расходы на реализацию соединения до СИТ ГИС ЖКХ, так как описанные выше требования не покрываются стандартными алгоритмами установки соединения для SOAP в современных фреймворках.

Следующей сложностью является процесс обновления ГИС ЖКХ. ППАК ГИС ЖКХ может быть выключен либо для технического обслуживания, либо для установки новой версии без изменения форматов информационного взаимодействия, либо с их изменением.

Для первого и второго случая рассылка о том, что веб-сервисы будут отключены, приходит обычно от часа до двух до намеченного срока выключения площадки. Так как выключение происходит обычно в вечернее время, письмо об этом приходит после 6 часов вечера по времени разработчиков. Соответственно, смысл такой рассылки теряется.

При обновлении версии ППАК ГИС ЖКХ с изменением форматов информационного обмена рассылка приходит заранее: примерно за неделю до планируемого обновления. Однако, нередко случаи, когда обновление откладывали на срок до месяца. В таком случае уже обновлённый модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ откатывался до старых версий форматов обмена. Иногда стенд СИТ-02 ГИС

[illegible]

ЖКХ, предназначенный для проверки новых версий форматов обмена, не обновлялся своевременно, что также создавало трудности для проверки правильности интеграции.

Следующую трудность информационного обмена, которую стоит отдельно выделить, является сложность форматов информационного обмена. Согласно целевой схеме ГИС ЖКХ, практически все виды информации являются версионными. То есть к каждой записи есть ГУИД корневой и ГУИД версии. Одни операции с данными требуют корневой идентификатор, другие операции – версионный. Также часто в запросах на выгрузку данных смешиваются операции и смена состояния записей. К примеру, договор управления можно создать, обновить, расторгнуть, аннулировать, подать заявку на его одобрение, пролонгировать. Прибор учёта можно создать, обновить до ввода первого показания, обновить после ввода первого показания, заменить и архивировать. Таким образом, усложняется логика синхронизации данных РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ.

3.1.6 Описание модели данных

Описание основных сущностей представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Основные сущности логической модели данных модуля обмена РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ

Название сущности	Описание
1	2
Запрос	Обращение к веб-сервисам ГИС ЖКХ
Сопоставление сущностей	Связь записей в РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ
Версия сущности	Сведения о версиях сущности в ГИС ЖКХ
Сопоставление файлов	Связь файлов РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ
Адресный объект	Сведения об адресном объекте адресного плана ГИС ЖКХ
Дом	Сведения о доме адресного плана ГИС ЖКХ
Поставщик информации	Сводная информация по синхронизации организации с ГИС ЖКХ
Объекты ПИ	Объекты поставщика информации
Версия ПИ	Версия поставщика информации в ГИС ЖКХ
Справочник НСИ	Нормативно-справочная информация ГИС ЖКХ
Элемент справочника НСИ	Элемент нормативно-справочной информации ГИС ЖКХ
Сопоставление справочников	Связь НСИ со справочниками РИАС ЖКХ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										51
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ИС в ГИС ЖКХ. После этого следует получить ГУИД клиента API РИАС ЖКХ. Его необходимо будет прикреплять ко всем запросам API.

Документация, ключи и конечные точки веб-сервисов регистрации платежей находятся в закрытом доступе.

На текущий момент существует ряд реализаций клиентов для сервера сбора данных о платежах: тестовый клиент от разработчиков сервера, две разработки команд компании «АИС Город», как минимум одна реализация от сторонних разработчиков.

Для ускорения регистрации платежей веб-сервисом было принято решение разделить факты оплат по нескольким слабо связанным друг с другом таблицам. В одной таблице (fgis.GISPaymentServiceLog) содержится входящая информация от веб-сервиса. Затем оттуда windows-служба обмена при обработке платежей при помощи специальных хранимых процедур обрабатывает и заносит данные в таблицы финансовой подсистемы РИАС ЖКХ (fin.PaymentOrder и fin.RecipientInfo). Обмен с ГИС ЖКХ происходит уже со вторым наоборот таблиц. Таким образом, удалось отделить фронт платёжного шлюза от обработки пришедших данных, тем самым повысив отказоустойчивость системы.

3.2.1 Описание модели данных

Описание сущностей представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сущности логической модели данных платёжного шлюза РИАС ЖКХ

Название сущности	Описание
1	2
Лог платёжного шлюза	Информация, зарегистрированная платёжным шлюзом
Факт оплаты	Совершённый платёж за услуги ЖКХ
Платёжные реквизиты	Платёжные реквизиты получателя платежа

Атрибуты сущности [Лог платёжного шлюза] представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Атрибуты сущности [Лог платёжного шлюза] и поля таблицы {fgis.GISPaymentServiceLog}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор записи лога {Id}	Числовой {int}	-
Название метода {MethodName}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
Идентификатор клиента API {ApiClientId}	Числовой {int}	-
Состояние записи {StatusId}	Числовой {int}	-
Идентификатор платежа {PaymentOrderId}	Числовой {int}	-
Идентификатор запроса ГИС ЖКХ {GisRequestId}	Числовой {int}	-
Подробности состояния {StatusDescription}	Текстовый {nvarchar(max)}	Заполняются при ошибке
ОГРН поставщика данных {DataProviderOgrn}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Номер платежа {OrderNumber}	Текстовый {nvarchar(64)}	Уникальный номер из биллинговой системы
Дата платежа {OrderDate}	Дата и время {datetime2(0)}	-
Величина платежа {OrderAmount}	Двойной числовой {bigint}	В копейках
Лицевой счёт {OrderAccount}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Период оплаты {OrderPeriod}	Дата {date}	Первый день месяца
Назначение платежа {OrderPurpose}	Текстовый {nvarchar(1000)}	-
Произвольный комментарий {OrderComment}	Текстовый {nvarchar(210)}	-
Наименование исполнителя {ExecutorName}	Текстовый {nvarchar(200)}	-
Исполнитель ИП {ExecutorIsIP}	Логический {bit}	-
ИНН исполнителя {ExecutorInn}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
КПП исполнителя {ExecutorKpp}	Текстовый {nvarchar(50)}	Обязательно, если исполнитель не ИП
Наименование получателя {RecipientName}	Текстовый {nvarchar(200)}	-
ИНН получателя {RecipientInn}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
БИК получателя {RecipientBik}	Текстовый {nvarchar(50)}	-

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

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

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

1	2	3
Банк получателя {RecipientBank}	Текстовый {nvarchar(200)}	-
Расчётный счёт получателя {RecipientAccount}	Текстовый {nvarchar(50)}	Только цифры
Наименование плательщика {PayerName}	Текстовый {nvarchar(160)}	-
Плательщик ЮЛ {PayerIsLegal}	Логический {bit}	-
ОГРН владельца ЛС {AccountOwnerOrganizationOgrn}	Текстовый {nvarchar(max)}	Заполняется только для метода SendOrderInfo
ИД ЖКУ ГИС ЖКХ {AccountGisServiceId}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Дата аннулирования платежа {CancellationDate}	Дата и время {datetime2(0)}	-
Причина аннулирования платежа {CancellationComment}	Текстовый {nvarchar(max)}	Обязательно, если указана дата аннулирования
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

Атрибут «Название метода» может содержать следующие значения:

- SendOrderInfo — размещение платежа в собственную кассу;
- SendOrderInfoAgent — размещение платежа через платёжного агента;
- SendOrderCancellation — аннулирование платежа.

Атрибут «Состояние записи» может содержать следующие значения:

- new – ожидает обработки;
- success – обработан успешно;
- error.service – ошибка веб-сервиса;
- error.rias – ошибка РИАС ЖКХ;
- error.gis – ошибка в ГИС ЖКХ;
- wait.rias – ожидает отправки в ГИС ЖКХ;
- wait.gis – ожидает ответа от ГИС ЖКХ;
- overtime – истекло время обработки.

Атрибуты сущности [Факт оплаты] представлены в таблице 5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>					Лист
										56
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 5 – Атрибуты сущности [Факт оплаты] и поля таблицы {fin.PaymentOrder}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор оплаты {Id}	Числовой {int}	-
Идентификатор платёжных реквизитов {RecipientInfoId}	Числовой {int}	Ссылка на сущность [Платёжные реквизиты]
Идентификатор поставщика данных {DataProviderOrganizationId}	Числовой {int}	Ссылка на базовый справочник РИАС ЖКХ
Номер платежа {OrderNumber}	Текстовый {nvarchar(64)}	Уникальный номер из биллинговой системы
Дата платежа {OrderDate}	Дата и время {datetimeoffset(0)}	С часовым поясом
Период оплаты {OrderPeriod}	Дата {date}	Первый день месяца
Величина платежа {OrderAmount}	Двойной числовой {bigint}	В копейках
Назначение платежа {OrderPurpose}	Текстовый {nvarchar(1000)}	-
Произвольный комментарий {OrderComment}	Текстовый {nvarchar(210)}	-
ИД ЖКУ ГИС ЖКХ {AccountGisServiceId}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
Лицевой счёт {AccountNumber}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
Наименование исполнителя {ExecutorName}	Текстовый {nvarchar(200)}	-
Исполнитель ИП {ExecutorIsIP}	Логический {bit}	-
ИНН исполнителя {ExecutorInn}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
КПП исполнителя {ExecutorKpp}	Текстовый {nvarchar(50)}	Обязательно, если исполнитель не ИП
Наименование плательщика {PayerName}	Текстовый {nvarchar(160)}	-
Плательщик ЮЛ {PayerIsLegal}	Логический {bit}	-
Платёж отменён {IsCancelled}	Логический {bit}	-
Дата аннулирования платежа {CancellationDate}	Дата и время {datetime2(0)}	-
Причина аннулирования платежа {CancellationComment}	Текстовый {nvarchar(max)}	Обязательно, если указана дата аннулирования
Транспортный ГУИД ГИС ЖКХ {GisTransportGuid}	ГУИД {uniqueidentifier}	-
Номер платежа в ГИС ЖКХ {GisOrderNumber}	Текстовый {nvarchar(50)}	-
ГУИД платежа в ГИС ЖКХ {GisOrderGuid}	ГУИД {uniqueidentifier}	-

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

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

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Лист
57

1	2	3
Платёж отменён в ГИС ЖКХ {GisIsCancelled}	Логический {bit}	-
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

Атрибуты сущности [Платёжные реквизиты] представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Атрибуты сущности [Платёжные реквизиты] и поля таблицы {fin.RecipientInfo}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор платёжных реквизитов {Id}	Числовой {int}	-
БИК получателя {RecipientBik}	Текстовый {nvarchar(9)}	-
Банк получателя {RecipientBank}	Текстовый {nvarchar(255)}	-
Наименование получателя {RecipientName}	Текстовый {nvarchar(255)}	-
ИНН получателя {RecipientInn}	Текстовый {nvarchar(20)}	-
КПП получателя {RecipientKpp}	Текстовый {nvarchar(9)}	-
Расчётный счёт получателя {RecipientAccount}	Текстовый {nvarchar(20)}	Только цифры
Корреспондентский счёт {CorrespondentBankAccountNumber}	Текстовый {nvarchar(20)}	Только цифры
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

3.2.2 Объём самостоятельной разработки

Описание объёма самостоятельной разработки данного программного модуля представлено в таблице 7

Таблица 7 – Объём самостоятельной разработки платёжного шлюза РИАС ЖКХ

Деятельность/Часть модуля	Объём самостоятельной разработки
1	2
Проектирование	Самостоятельно

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>	Лист
						58

описания не являются ключевыми.

В каждой таблице для прямого обмена должны быть определены поля:

- RemoteId – идентификатор записи во внешней (по отношению к РИАС ЖКХ) системе;
- Created – дата и время создания записи;
- Updated – дата и время обновления записи;
- IsDeleted – флаг «Запись является удалённой».

В РИАС ЖКХ к столбцам в обменных таблицах дополнительно добавляются следующие:

- Id – идентификатор записи в РИАС ЖКХ;
- SystemId – идентификатор системы, откуда пришли данные;
- CheckMessage – текст ошибки проверки данных перед их синхронизацией;
- IsProcessed – флаг «Запись обработана»;
- набор иных идентификаторов РИАС ЖКХ.

Обмен данными с точки зрения источника данных (Системы начислений) выглядит следующим образом:

- Персонал даёт команду системе сформировать данные для РИАС ЖКХ.
- Специальный механизм обновляет и дополняет записи в обменных таблицах.
- Персонал вручную проверяет корректность заполненных данных в РИАС ЖКХ.

С точки зрения приёмника данных (РИАС ЖКХ) обмен выглядит следующим образом:

- Каждую ночь (либо по запросу Заказчика) выполняется сканирование обменных таблиц связанных систем.
- Если какие-либо изменения были обнаружены, они при помощи receive-процедур загружаются в РИАС ЖКХ. Соответствующая запись оставляется в логе обмена.

Подп. и дата						
Инв. № дудл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						60

- в) После получения всех обновлённых сведений для каждого вида информации запускаются read-процедуры, которые синхронизируют данные обменный таблиц с хранилищем данных РИАС ЖКХ. Запись об этом оставляется в логе обмена.
- г) Персонал по записям лога проверяет корректность прохождения процесса получения данных из обменных таблиц.

Не все данные сразу могут быть добавлены в РИАС ЖКХ. К примеру, частая ошибка обмена – несоответствие адресных планов РИАС ЖКХ и Системы начислений. Адресный план РИАС ЖКХ содержит ФИАС, временные адреса ГИС ЖКХ и вручную добавленная адреса через саму систему. Адресный план Системы начислений сильно зависит от конкретной развёртки этой системы. Соответственно, для этих целей в РИАС ЖКХ существует механизм сопоставления адресов. Он представляет собой связь записей адресных планов внешних систем или реестров с адресным планом РИАС ЖКХ. Если адреса отличаются так, что система сама не может принять решение о сопоставлении записей, она предоставляет это решение экспертам. Чаще всего в роли экспертов выступают представители Заказчика, потому что именно они заинтересованы в корректности передаваемой информации.

3.3.1 Объём самостоятельной разработки

Описание объёма самостоятельной разработки данного программного модуля представлено в таблице 8

Таблица 8 – Объём самостоятельной разработки прямого обмена РИАС ЖКХ с Системой начислений

Деятельность/Часть модуля	Объём самостоятельной разработки
1	2
Проектирование	Принимал участие
Обмен реестрами	Под руководством
Сопоставление адресов	Не принимал участие
Проверка приходящих данных	Самостоятельно
Настройка связи между СУБД	Самостоятельно
Интерфейс	Принимал участие

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>					Лист				
										61				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Реестры с точки зрения РИАС ЖКХ могут быть файлы следующих типов:

- DBF-файл в кодировке КОИ-8;
- CSV-файл в кодировке Win-1251 с разделителем «;» с наименованием столбцов в первой строке;
- CSV-файл в кодировке Win-1251 с разделителем «;» только с данными.

Реестр в РИАС ЖКХ описывается при помощи основной информации о реестре, списка столбцов и хранимой процедуры-обработчика реестра. Более подробное описание основных сущностей по работе с реестрами можно найти в п. 3.4.1 и таблице 9.

Для успешного заполнения реестра РИАС ЖКХ позволяет выгрузить его шаблон. Можно выгрузить два типа шаблонов: CSV-файл и Excel-файл. Последний отличается наличием у каждого столбца описания, флага обязательности и списка возможных значений (если поле справочное). Вид одного из шаблонов в формате Excel представлен на рисунке 11.

Бывают случаи, когда поставщики информации (любые участники рынка ЖКХ или Заказчик) не могут предоставить справочные данные в необходимом виде. Например, в РИАС ЖКХ поле «Тип помещения» может принимать значение «Комната в ИЖД», а во внешней системе этот же элемент может называться «Комната в жилом доме». Для сопоставления неопределённых значений справочных полей был разработан механизм сопоставления справочников. Суть его работы схожа с сопоставлением адресов, который применяется для прямого обмена с Системой начислений. Интерфейс по сопоставлению справочников представлен на рисунке 12.

					МД-УЛГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		62

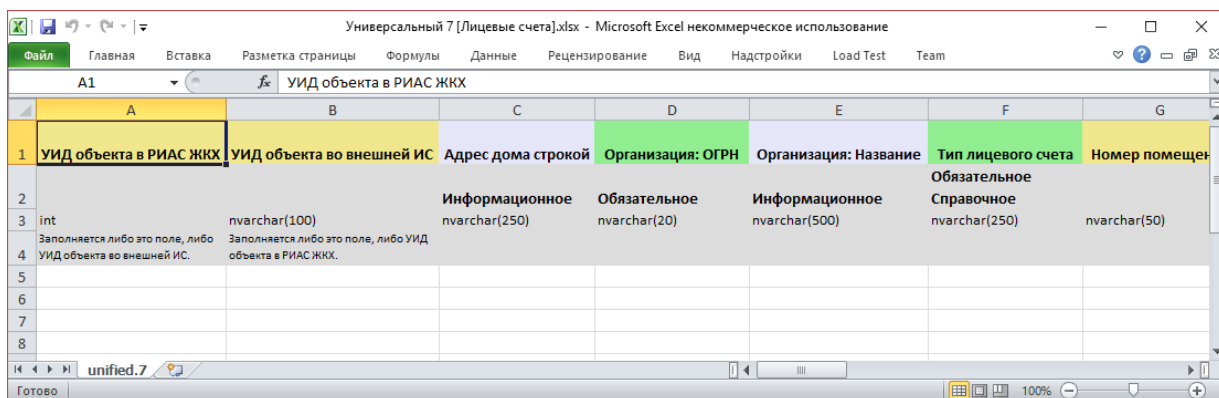


Рисунок 11 – Вид шаблона реестра Универсальный.7 РИАС ЖКХ в Excel





	Реестр			Объектовый учет			Создано
	Название типа	Название поля	Значение	Значение в справочнике	Статус	Сопоставлено	
Тестовая организация							
 	ГИС ЖКХ 1 [Загрузка паспорта дома]	Принадлежность к культурному наследию		-		02.11.2016 17:08	02.11.2016 17:08
 	ГИС ЖКХ 1 [Загрузка паспорта дома]	Принадлежность к культурному наследию	Является объектом культурного наследия	Является объектом культурного наследия		08.11.2016 17:17	08.11.2016 17:17
 	ГИС ЖКХ 1 [Загрузка паспорта дома]	Состояние здания		-		02.11.2016 17:08	02.11.2016 17:08
 	ГИС ЖКХ 1 [Загрузка паспорта дома]	Состояние здания	Исправлен	Исправный		14.03.2017 08:22	02.11.2016 17:05

Рисунок 12 – Интерфейс по сопоставлению справочников РИАС ЖКХ

3.4.1 Описание модели данных

Описание сущностей представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Сущности логической модели данных подсистемы обмена реестрами РИАС ЖКХ

Название сущности	Описание
1	2
Тип реестра	Сведения о видах реестров, доступных в РИАС ЖКХ
Поля типа реестра	Набор полей у типов реестров
Реестр	Сведения о загруженных реестрах в систему
Строка реестра	Записи о строках реестра
Сопоставление справочников	Сведения о сопоставлении значений справочных полей для каждой организации

Атрибуты сущности [Тип реестра] представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Атрибуты сущности [Тип реестра] и поля таблицы {rec.ReesterType}

Название атрибута/поля					Тип	Описание	Авт
1					2	3	
Идентификатор типа реестра					Числовой {int}		
Код	№ докум	Подп	Дата		Текстовый		

МД-УЛР-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Таблица 11 – Атрибуты сущности [Поля типа реестра] и поля таблицы {ree.ReesterField}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор поля {Id}	Числовой {int}	-
Идентификатор типа реестра {TypeId}	Числовой {int}	-
Номер {Num}	Числовой {int}	-
Является обязательным {IsRequired}	Логический {bit}	-
Является информационным {IsInformational}	Логический {bit}	-
Код {FieldName}	Текстовый {nvarchar(256)}	-
Название {FieldDisplayName}	Текстовый {nvarchar(250)}	-
Описание {FieldDescription}	Текстовый {nvarchar(500)}	-
Тип данных {DataType}	Текстовый {nvarchar(50)}	В типах SQL Server 2008+
Набор возможных значений {ReferenceViewName}	Текстовый {nvarchar(100)}	Специальное представление в БД
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

Атрибуты сущности [Реестр] представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Атрибуты сущности [Реестр] и поля таблицы {ree.Reester}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор реестра {Id}	Числовой {int}	-
Идентификатор типа реестра {TypeId}	Числовой {int}	-
Идентификатор поставщика информации {OrganizationId}	Числовой {int}	-
Идентификатор состояния {StatusId}	Числовой {int}	-
Имя файла {FileName}	Текстовый {nvarchar(500)}	-
Период {Period}	Дата {date}	Первый день месяца

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						64

1	2	3
Число записей {TotalRowNumber}	Длинное целое {bigint}	-
Обрабатывается {IsProcessing}	Логический {bit}	-
Проверяется {IsChecking}	Логический {bit}	-
Начало обработки {ProcessStart}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Окончание обработки {ProcessEnd}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

Атрибуты сущности [Строка реестра] представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Атрибуты сущности [Строка реестра] и поля таблицы {ree.ReesterRecord}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор строки реестра {Id}	Числовой {int}	-
Идентификатор реестра {ReesterId}	Числовой {int}	-
Значения столбцов {Fields}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Идентификатор состояния {StatusId}	Числовой {int}	-
Ошибка проверки {CheckErrorMessage}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Ошибка обработки {ProcessErrorMessage}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Комментарий {CommentMessage}	Текстовый {nvarchar(max)}	-
Идентификатор данных {DataId}	Текстовый {nvarchar(100)}	-
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

Атрибуты сущности [Сопоставление справочников] представлены в таблице 14.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<p>Атрибуты сущности [Сопоставление справочников] представлены в таблице 14.</p>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>					Лист
										65

Таблица 14 – Атрибуты сущности [Сопоставление справочников] и поля таблицы {rec.Reference}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор сопоставления {Id}	Числовой {int}	-
Идентификатор поля типа реестра {FieldId}	Числовой {int}	-
Сопоставляемое значение {Value}	Текстовый {nvarchar(1000)}	-
Значение сопоставлено {IsMapped}	Логический {bit}	-
Идентификатор сопоставленной записи {ReferenceValueId}	Числовой {int}	-
Ошибочное значение {IsError}	Логический {bit}	-
Сопоставленное значение {ReferenceValue}	Текстовый {nvarchar(200)}	-
Идентификатор поставщика информации {DataProviderOrgId}	Числовой {int}	-
Дата и время создания записи {Created}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс
Дата и время обновления записи {Updated}	Дата и время {datetimeoffset(2)}	Включает часовой пояс

3.4.2 Объём самостоятельной разработки

Описание объёма самостоятельной разработки данного программного модуля представлено в таблице 15

Таблица 15 – Объём самостоятельной разработки подсистемы обмена реестрами РИАС ЖКХ

Деятельность/Часть модуля	Объём самостоятельной разработки
1	2
Проектирование	Не принимал участия
Написание обработчиков реестров	Принимал участие
Сопоставление справочников	Принимал участие
Автоматизация обработки	Под руководством
Интерфейс	Принимал участие

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>					Лист
										66
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

4.1 Нагрузочное тестирование веб-сервиса платежей ГИС ЖКХ

Цели и задачи эксперимента

Целью данного вычислительного эксперимента является проверка корректности работы веб-сервиса регистрации платежей (фактов оплат) ГИС ЖКХ в момент пиковых нагрузок.

Данная цель достигается при помощи следующих задач:

- внедрение механизма мониторинга времени обработки сообщений в ГИС ЖКХ для платёжного веб-сервиса;
- получение от заказчиков контрольных значений по пиковым нагрузкам их биллинговых систем;
- получение платежей (фактов оплат) в РИАС ЖКХ и их последующая отправка в ГИС ЖКХ в момент пиковой нагрузки;
- сбор и обработка полученных временных интервалов обработки пакетов фактов оплат и аппроксимация результатов для большего числа платежей.

Исходные данные

Время и продолжительность пика оплат за ЖКХ с 10:00 до 14:00. В это время происходит свыше половины фактов оплат. Каждую минуту от заказчика приходит в среднем около 120 платежей. Наибольший поток платежей за 2017 год был зарегистрирован 27 февраля 2017 года в 14:03 и составил 533 платежа в минуту.

По требованию приказа № 74/114/пр [24] и технического задания на РИАС ЖКХ время отправки факта оплаты от его совершения до конца его регистрации в ГИС ЖКХ должно составлять 2 часа.

[illegible]

Необходимо узнать, будет ли превышен указанный интервал в конце пиковой нагрузки.

План эксперимента

- а) Сбор данных о пиковых нагрузках. На этом этапе необходимо выяснить у заказчика (или разработчика его биллинговой системы), в какие промежутки времени происходит самый большой поток оплат за услуги ЖКХ.
- б) Разработка и внедрение механизма мониторинга времени обработки запроса в ГИС ЖКХ.
- в) Получение фактов оплат от заказчика при пиковой нагрузке.
- г) Регистрация фактов оплат в ГИС ЖКХ. На данном шаге следует отметить, что факты оплат в ГИС ЖКХ регистрируются пакетами от 1 до 1000 штук. Здесь следует отправить пакеты по 1000 платежей (пик), а также и более мелкие пакеты (полупик) для выявления зависимости числа времени обработки пакета от числа платежей в нём.
- д) Моделирование и аппроксимация полученных задержек регистрации платежей на весь период пика. На данном шаге вычисляется максимальная задержка платежа под конец пиковой нагрузки.
- е) Составление выводов о корректности работы веб-сервиса ГИС ЖКХ.

Выполнение эксперимента

Платежи были перенесены в очередь передачи в ГИС ЖКХ и сохранены в хранилище данных РИАС ЖКХ. Дальнейшая обработка данных и их передача в ГИС ЖКХ проводилась в автоматическом режиме модулем интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ, как если бы эти данные приходили в платёжный шлюз от систем заказчика в обычном режиме работы.

Платежи отправлялись в ГИС ЖКХ порциями от 1 до 1 000 записей за раз.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										68
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Результаты передачи данных и время реагирования ГИС ЖКХ приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты передачи данных и время реагирования ГИС ЖКХ

Количество платежей в запросе	Дата и время		
	Запроса	Ответа	Дельта, сек
1	2	3	4
21	2017-05-28 20:15:22	2017-05-28 20:15:23	1
60	2017-05-28 17:55:34	2017-05-28 17:55:37	3
71	2017-05-28 17:18:00	2017-05-28 17:18:04	4
88	2017-05-28 14:04:12	2017-05-28 14:04:18	6
148	2017-05-27 19:33:13	2017-05-27 19:33:17	3
221	2017-05-27 18:39:00	2017-05-27 18:39:06	6
265	2017-05-27 18:28:06	2017-05-27 18:28:15	9
317	2017-05-27 17:06:29	2017-05-27 17:06:43	14
362	2017-05-27 17:28:15	2017-05-27 17:28:26	11
416	2017-05-27 15:55:45	2017-05-27 15:56:07	22
485	2017-05-27 15:06:35	2017-05-27 15:06:52	17
511	2017-05-27 13:39:14	2017-05-27 13:39:38	24
566	2017-05-26 17:26:26	2017-05-26 17:26:43	17
611	2017-05-26 12:53:16	2017-05-26 12:53:43	27
676	2017-05-26 12:31:22	2017-05-26 12:31:58	36
727	2017-05-25 10:53:13	2017-05-25 10:53:48	35
784	2017-05-24 18:00:57	2017-05-24 18:01:38	41
838	2017-05-24 19:06:48	2017-05-24 19:07:35	47
897	2017-05-24 19:28:44	2017-05-24 19:29:26	42
985	2017-05-24 19:50:42	2017-05-24 19:51:20	38
1 000	2017-05-26 07:32:00	2017-05-26 07:32:49	49

График зависимости времени обработки пакета платежей от количества записей в пакете изображён на рисунке 13.

Ожидаемые и полученные результаты

Ожидается, что веб-сервис ГИС ЖКХ будет обрабатывать более 1 000 платежей в минуту. Скорость обработки пакета платежей должна линейно возрастать по отношению к количеству фактов оплат в пакете.

По результатам вычислительного эксперимента скорость обработки платежей в ГИС ЖКХ составила в среднем 1 466 платежей (фактов оплат) в минуту. Возраста-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>					Лист
										69
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

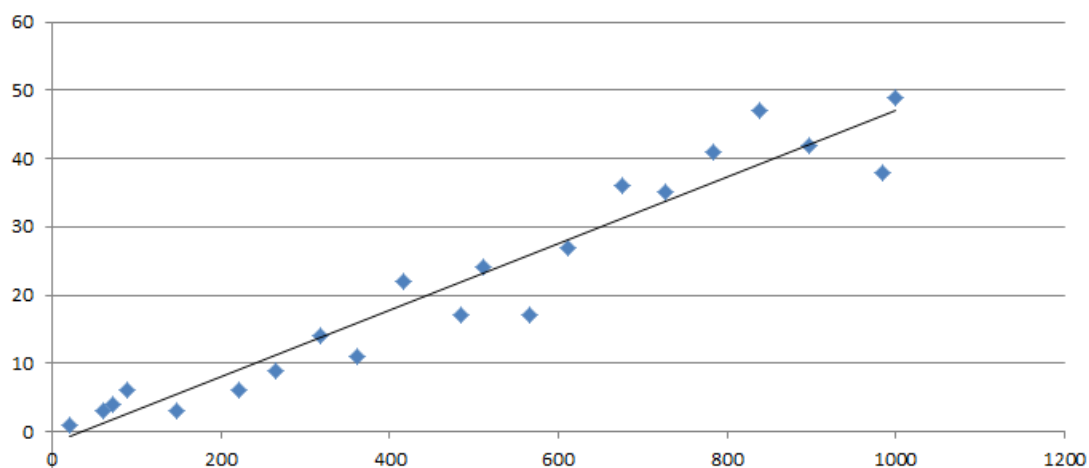


Рисунок 13 – График зависимости времени обработки пакета платежей от количества записей в пакете с линией линейного тренда

ние скорости обработки в зависимости от элементов в пакете проявляет линейную зависимость.

Выводы

ГИС ЖКХ регистрирует платежи со скоростью, позволяющей иметь запас по пиковым нагрузкам заказчика более чем в 2 раза. Линейная зависимость при формировании пакетов данных свидетельствует о том, что формирование крупных пакетов (с количеством платежей около предельных значений) выгодно только благодаря накладным расходам на их формирование в РИАС ЖКХ и благодаря затратам на установку зашифрованного канала связи между РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ГИС ЖКХ регистрирует платежи со скоростью, позволяющей иметь запас по пиковым нагрузкам заказчика более чем в 2 раза. Линейная зависимость при формировании пакетов данных свидетельствует о том, что формирование крупных пакетов (с количеством платежей около предельных значений) выгодна только благодаря накладным расходам на их формирование в РИАС ЖКХ и благодаря затратам на установку зашифрованного канала связи между РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ.</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>
					<p>Лист 70</p>

Формат А4

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

- ## Выполнение эксперимента

Затем на платформе Microsoft Visual Studio был разработан нагрузочный тест, который параллельно в заданное число потоков отправлял запросы на регистрацию платежей. Конфигурация нагрузочного теста представлена в таблице 17.

Параметр	Значение
1	2
ПО веб-сервиса	IIS Express
Количество одновременных клиентов API	10
Метод API	SendOrderInfoAgent (регистрация факта оплаты платёжным агентом)
Время тестирования	5 минут
Конфигурация веб-сервиса	Release

Снимок экрана с загрузкой процессора и оперативной памяти представлен на рисунке 14.

Иные показатели результата нагрузочного теста представлены на рисунке 15.

Ожидаемые и полученные результаты

Ожидается, что веб-сервис РИАС ЖКХ будет обрабатывать более 1 000 платежей в минуту. Процент ошибок должен быть менее 0,3%.

По результатам нагрузочного теста платёжный шлюз РИАС ЖКХ смог обработать за 5 минут 21 830 платежей (4 366 в минуту), что больше ожидаемого результата в 4 раза. Ошибок было зарегистрировано 0, что меньше ожидаемого результата.

Выводы

Платёжный шлюз РИАС ЖКХ, развёрнутый на площадке заказчика, успешно справляется с пиковыми нагрузками и имеет запас по скорости регистрации и обработки фактов оплат и не требует проведения дополнительной оптимизации программного обеспечения и улучшения аппаратного обеспечения серверов.

4.3 Сравнение скорости передачи данных различными методами обмена

Цели и задачи эксперимента

Целью данного вычислительного эксперимента является составление общего и максимально полного понимания характеристик передачи данных при использовании методов информационного обмена, используемых в РИАС ЖКХ.

Цель достигается при помощи следующих задач:

- выделение основных типовых видов информации, по которым осуществля-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						73

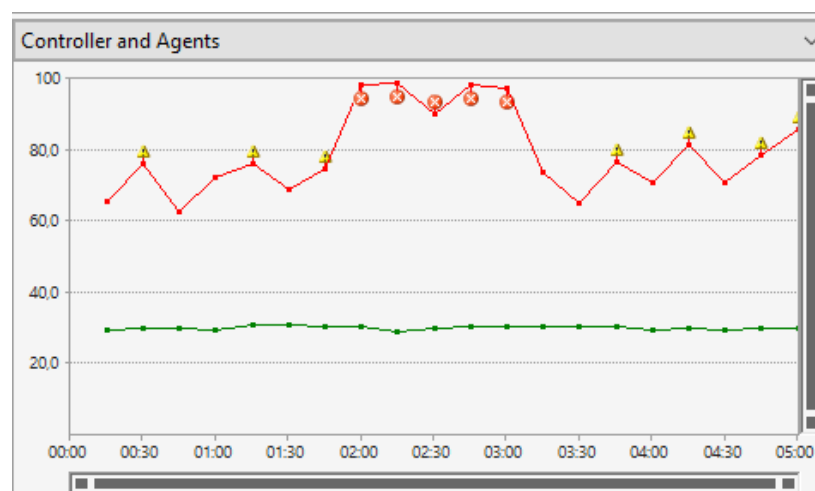


Рисунок 14 – Снимок экрана с загрузкой процессора и оперативной памяти. ЦП – красным, ОЗУ – зелёным

Counter	Instance	Category	Computer	Color	Range	Min	Max	Avg.
Key Indicators								
<input checked="" type="checkbox"/> User Load	_Total	LoadTest:Scen...	VLADDY		100	10	10	10
<input checked="" type="checkbox"/> Pages/Sec	_Total	LoadTest:Page	VLADDY		100	57,3	86,5	72,8
<input checked="" type="checkbox"/> Avg. Page Time	_Total	LoadTest:Page	VLADDY		10	0,11	0,18	0,13
<input checked="" type="checkbox"/> Errors/Sec	_Total	LoadTest:Errors	VLADDY		10	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> Threshold Violations/...	_Total	LoadTest:Errors	VLADDY		1	0	0,27	0,14
Page Response Time								
<input checked="" type="checkbox"/> Avg. Page Time	SendOrderInfo...	LoadTest:Page	VLADDY		1	0,11	0,18	0,13
System under Test								
Controller and Agents								
<input checked="" type="checkbox"/> % Processor Time	0	Processor	VLADDY		100	63,1	99,1	79,5
<input checked="" type="checkbox"/> Available MBytes	-	Memory	VLADDY		10 000	2 919	3 094	3 027

Рисунок 15 – Иные показатели результата нагрузочного теста

ется информационный обмен;

- разработка тестового стенда для проверки различных методов информационного взаимодействия;
- выполнение нагрузочных испытаний и сбор статистических данных для последующей их обработки;
- формирование выводов, на каких типичных данных какой метод информационного взаимодействия использовать целесообразнее.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата							
					<div>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</div>					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						74

Исходные данные

TODO

План эксперимента

TODO

Выполнение эксперимента

TODO

Ожидаемые и полученные результаты

TODO

Выводы

TODO

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TBD

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист
						76

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).

Подп. и дата		Инв. № докл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		<p>МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>	Лист
											77
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Приложение А
(обязательное)
Текст программы

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

Простите :(

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ					Лист
										80