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

Факультет	ИСТ	Кафедра	Информаг	ционные системы
			ICO A HILLITE	
				ДОПУСТИТЬ
			Зам. зав. каф	едрой
		- « <u>·</u>	подпись 15_» июн	/ <u>Т.В. Афанасьева</u> / инициалы, фамилия <u>19</u> 2017 г.
	МАГИСТ	ЕРСКАЯ ДІ	ACCEPTA	КИДИЯ
Тема <u>Организ</u> ЖКХ	вация межмодул	ьного и межсисте	много информ	мационного обмена ИС
-				
Обучающийс	Я		/	В.В. Моисеев /
обу пагощине	, <u> </u>	подпись		инициалы, фамилия
Обозначение	ВКР МД-	УлГТУ-09.04.04-	15/991-2017	Группа ПИмд-21
		ких направлений подг		
Направление	подготовки (спе	циальность) <u>09</u>		аммная инженерия» аименование
Руководитель	ВКР _	подпись,	/ <u></u> дата	В.В. Воронина инициалы, фамилия
Рецензент	_	подпись,	/ дата	<u>В.М. Кандаулов</u> / 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 і	подготовки (спец	иальность) <u>09.0</u>	4.04 «Программная инженерия»
			УТВЕРЖДАЮ
			Зам. зав. кафедрой
			подпись / Т.В. Афанасьева / инициалы, фамилия
			«»2017 г.
		ЗАДАНИ	IT.
на	маги	ЗАДАПИ стерскую дисс	
11a	вид ВКР (диплом	иный проект (работа) /	бакалаврская работа / магистерская диссертация)
обучающемус			<u>ввичу</u> курса <u>2</u> группы <u>ПИмд-21</u>
	фамилия, имя, о	отчество	
Tema RKP (Эпганизация мез	жмолупьного и	и межсистемного информационног
обмена ИС ЖІ		кмодульного г	т меженетемного информационног
2 0 11 0 11 0 11 0			
утверждена пр	оиказом по униве	рситету от «22»	> декабря 2016 г. № 2607
Срок сдачи об	учающимся зако	нченной ВКР: «	«15» июня 2017 г.
Исхолные лан	ные к ВКР Суще	ествующие мод	ели данных информационных систе.
	•	•	<u>вующая организация обмена межд</u>
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	обмену.
		•	•
			и (перечень подлежащих разработк
			рмационного обмена; формально
		•	межсистемного информационног
			<u>иной системы для организаци</u>
		писание вычисл	ительных экспериментов по тем
<u>магистерской</u>	диссертации.		
Перечень гр чертежей)	рафического ма	атериала (с	точным указанием обязательны
			

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

No	Содержание этапа	Срок выполнения
этапа		
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 <u>доцент кафедри</u> должность, учёная степен		подпись	/ <u>В.В. Воронина</u> / инициалы, фамилия
Задание принял к исполнению	подпись обучаюц		В.В. Моисеев / ициалы, 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: 88 с., ? ТОДО разд., 2 прил., 20 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 информационного-аналитической системы жилищно-коммунального хозяйства (РИАС ЖКХ) с государственной информационной системой жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ).

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Список использован	ных сокращений и обозначений	Í	8	
	Введение		1	0	
	Краткое описан	ие предметной области	1	0	
	Актуальность .		1	1	
	Научная новизн	a	1	2	
	Положения, вын	посимые на защиту	1	2	
	1 Описание предме	гной области	1	3	
	1.1 Описание ГІ	ИС ЖКХ России	1	3	
	1.1.1 Устр	оойство ГИС ЖКХ	1	4	
	1.2 Описание РІ	ИАС ЖКХ субъекта России	1	6	
	1.3 Проблема ин	нформационного взаимодействия	1	8	
	1.4 Обосновани	е необходимости решения пробле	емы 1	9	
	1.5 Определение	е информационного взаимодейст	вия 1	9	
Зата	1.6 Виды современного информационного взаимодействия				
Подп. и дата	1.6.1 Пря	мой обмен между БД	2	0	
П	1.6.2 Обм	ен реестрами	2	1	
ıŽл.		.P			
Инв. № дуд	1.6.4 REST				
Инв	1.7 Правовые ос	сновы информационного обмена	з ЖКХ 2	4	
Ne	1				
Взам. инв. №	2 Модели, методы и	алгоритмы исследования	2	7	
Взаг	2.1 Модель инф	ормационного взаимодействия	2	7	
	2.2 Характерист	тики информационного взаимодей	і́ствия 2	9	
дата ,					
Подп. и дата			/		
	Изм. Лист № докум. Подп. Дато		′991–2017 <i>П</i> 3		
дл.	Разраб. Моисеев В.В.	Организация межмодульного и	Jum.JucmJucmol9P588	}	
Инв. № подл	Пров. Воронина В.В. Реценз. Кандаулов В.М.	— межсистемного — информационного обмена ИС			
Инв	 Н. контр. Тимина И.А. Утв. Афанасьева Т.В.		ПИмд−21		

Копировал

	2.2.1 Характеристики источника и приёмника данных	29
	2.2.2 Характеристики канала связи	30
	2.2.3 Характеристики протокола передачи данных	31
	2.2.4 Характеристики данных (сообщений)	32
	2.3 Основные алгоритмы построения информационного взаимо-	
	действия	32
	2.3.1 Организация прямого обмена	32
	2.3.2 Обмен реестрами	34
	2.3.3 Построение веб-сервисов SOAP и REST API	37
	3 Программное обеспечение модели	40
	3.1 Модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ	40
	3.1.1 Общее описание	40
	3.1.2 Механизм информационного обмена	41
	3.1.3 Синхронизация данных	43
	3.1.4 Пользовательский интерфейс	45
и дата	3.1.5 Проблемы информационного взаимодействия	48
Подп. и в	3.1.6 Описание модели данных	51
ľ	3.1.7 Объём самостоятельной разработки	52
ЭЛ.	3.2 Платёжный шлюз РИАС ЖКХ	52
Инв. № дубл.	3.2.1 Описание модели данных	54
ИнВ	3.2.2 Объём самостоятельной разработки	59
Nº	3.3 Модуль интеграции РИАС ЖКХ с «АИС Город. Система на-	
Взам. инв. №	числений»	59
B3	3.3.1 Объём самостоятельной разработки	63
а	3.4 Подсистема обработки реестров РИАС ЖКХ	63
Подп. и дата	3.4.1 Описание модели данных	64
Подг	3.4.2 Объём самостоятельной разработки	68
1/1		
Инв. № подл.	NG U 57U 00 01 01 45 (004 0045 50	Лист
Инв	Изм. Лист № докум. Подп. Дата МД-УЛГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	6

	4 Описание экспериментов	70
	4.1 Нагрузочное тестирование веб-сервиса платежей ГИС ЖН	
	4.2 Нагрузочное тестирование веб-сервиса платежей РИАС Ж	
	4.3 Сравнение скорости передачи данных различными метод	
	обмена	76
	Заключение	79
	Список использованных источников	80
	Приложение А Текст программы	83
	Приложение Б SQL-команды генерации данных для вычислите	ель-
	ных экспериментов	84
П		
п. и дата		
Подп. и		
дубл.		
Инв. № дубл.		
<i>X</i>		
Взам. инв. №		
Взам.		
дата		
Подп. и дата		
.прач		
Инв. № подл	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 г	П.З
Z	Изм. Лист № докум. Подп. Дата	7

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГЖИ — государственная жилищная инспекция.

ГИС ЖКХ — государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства.

ГУИД — глобальный уникальный идентификатор.

ЕГРИП — единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей.

ЕГРЮЛ — единый государственный реестр юридических лиц.

ИС — информационная система.

ЖКХ — жищишно-коммунальное хозяйство.

НСИ — нормативно-справочная информация.

ОКЕИ — общероссийский классификатор единиц измерения.

OКТМО — 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

	XML — eXtensible Markup Language. Расширяемый язык разметки.	
Подп. и дата		
Инв. № дубл		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ Изм. Лист № докум. Подп. Дата	Лист 9

ВВЕДЕНИЕ

Краткое описание предметной области

Жилищно-коммунальное хозяйство Российской Федерации — огромнейшая 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;

Взам. инв.

муниципальные;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

– 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

Подп. и дата

MHB. Nº

UHG

Взам

Подп. и дата

подл

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

Изм. /Іист № докум. Подп. Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

UHG

Взам

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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;

Изм.	Лист	№ доким.	Подп.	Дата

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

1.1.1 Устройство ГИС ЖКХ

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

В закрытой части ГИС ЖКХ интерфейс зависит от функций организации в ГИС ЖКХ, а также от роли пользователя в организации.

В ГИС ЖКХ существует две роли: администратор организации и уполномоченный специалист. Уполномоченный специалист может выполнять действия по раскрытию информации от имени организации согласно 209-ФЗ. Администратор организации может устанавливать ограничения в правах уполномоченным специалистам, совершать в системе сделки от имени организации, передавать полномочия на раскрытие данных от имени организации другим компаниями или информационным системами.

Функций у одной организации может быть несколько. Перечень основных функций организации, возможных в ГИС ЖКХ:

- управляющая организация;
- ресурсоснабжающая организация;
- оператор ГИС ЖКХ;

MHB Nº

ПНВ

Взам

подл

- орган исполнительной власти субъекта РФ, уполномоченный на осуществление государственного жилищного надзора;
- орган местного самоуправления, осуществляющий муниципальный жилищ-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

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.

Подп. и дата

MHB Nº

Взам. инв.

Подп. и дата

подл

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).

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

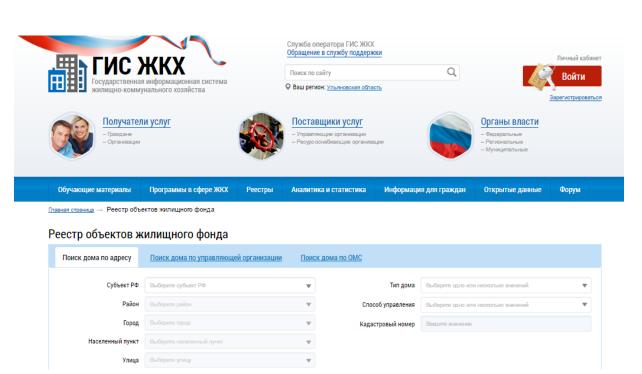


Рисунок 1 – Снимок экрана открытой части портала ГИС ЖКХ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

и дата

Подп.

дубл

2

NHB

Взам. инв.

и дата

№ подл.

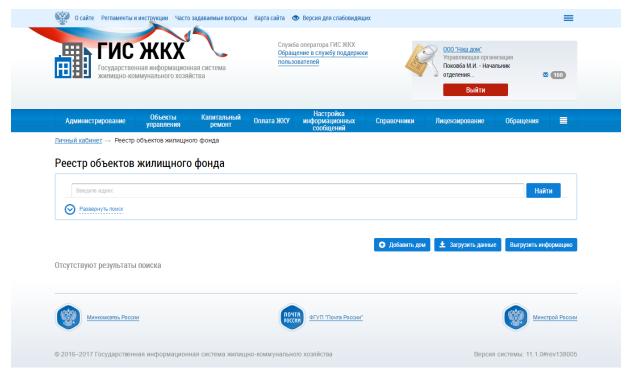


Рисунок 2 — Снимок экрана закрытой части портала ГИС ЖКХ для уполномоченного специалиста управляющей организации

системами;

- наличие справочников ФИАС, адресного плана ГИС ЖКХ, ОКТМО, ОКЕИ,
 НСИ ГИС ЖКХ и иных отраслевых справочников;
- модульность системы, благодаря чему достигается её низкая стоимость;
- реализация постановлений Правительства России №731, №1468 в сфере жилищно-коммунального хозяйства;
- гибкая настройка развёртки системы под нужны заказчика;
- быстрая реакция технической поддержки.

Снимок экрана главной страницы РИАС ЖКХ для администратора системы представлен на рисунке 3.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

поди



Рисунок 3 – Снимок экрана главной страницы РИАС ЖКХ для администратора системы

1.3 Проблема информационного взаимодействия

В современном ІТ-мире существует множество информационных систем и технологий, позволяющих хранить и обрабатывать данные. Зачастую эти данные дублируются, а если данные занесены пользователем, данные могут дублироваться частично. Соответственно, возникает множество конфликтных ситуаций. Например, какую информационную систему в данном случае считать более эталонной или как избавиться от дублирования информации в различных системах.

Для разрешения последнего вопроса были разработаны методы взаимодействия между информационными системами, которые позволяют обмениваться информацией между системами в автоматическом или автоматизированном режимах.

Как и в любой сфере деятельности, в информационном взаимодействии инженеры постоянно стремились (и стремятся) всё формализовать и стандартизировать. Появляются стандарты и протоколы, описывающие формат сообщений, требования к каналам передачи данных, защите информации. Также формализуются шаблоны проектирования информационных систем для наименее затратной организации информационного обмена с иными системами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

дубл

MHB. Nº

UHB.

Взам

и дата

Подп.

поди

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

Nodn.

свою очередь межмодульный информационный обмен — подвид информационного взаимодействия, производимый внутри информационной системы.

Несмотря на схожесть определений межсистемного и межмодульного обмена, они решают разные цели и характеризуются следующими отличиями:

- межсистемный обмен надёжнее защищён нежели межмодульный;
- межсистемный обмен лучше документирован;
- межмодульный обмен намного быстрее межсистемного;
- межмодульный обмен может чаще обновляться, так как источник и приёмник информации сама информационная система;
- межмодульный обмен может использовать более узкий набор технологий.

1.6 Виды современного информационного взаимодействия

1.6.1 Прямой обмен между БД

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

Преимуществами прямого доступа к базе данных является:

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

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

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

Изм.	Лист	№ доким.	Подп.	Дата

поди

ΜΠ-ΥΛΓΤΥ-09.04.04-15/991-2017 Π3

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-

Изм	Лист	№ доким	Подп	Пптп

UHB

Взам

подл

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:

ПНВ

Взам

подл

- 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.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПНВ

Взам.

поди

MII-YAFTY-09.04.04-15/991-2017 [73]

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-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

UHG

Взам

поди

- 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.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

Взам. инв.

Подп. и дата

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Как пример, при ведении протоколов собраний собственников требуется заносить информацию о каждом вопросе с обязательным указанием того, сколько проголосовало 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.

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

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:

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

где n — мощность множества A_{SD} ($n=|A_{SD}|$), $k=|A_{S}|$, $m=|A_{D}|$, $s\subset A_{S}$, $d\subset A_{D}$. 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

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

где $m = |A_C|, c \subset A_C$. 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 $j = |A_P|, p \subset A_P$. 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:

$$M = egin{bmatrix} m_1 \ dots \ m_q \end{bmatrix},$$

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

Таким образом, информационное взаимодействие Е можно определить сле-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

дующим образом:

$$E = < S, D, C, P, M >$$

где E — информационное взаимодействие, S — источник данных, D — приёмник данных, C — канал связи, P — протокол передачи данных, M — передаваемое сообщение. Визуально описанные выше компоненты можно представить в виде рисунка 4.

TODO: связи компонентов информационного взаимодействия.

2.2 Характеристики информационного взаимодействия

2.2.1 Характеристики источника и приёмника данных

Общими характеристиками источника и приёмника данных могут являться:

- 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.

Основной характеристикой является скорость обработки данных. Её можно измерять как в байтах в секуду, так и в абстрактных единицах передачи информации (аналог бод) в единицу времени. Прежде всего, скорость обработки зависит от вычислительной мощности аппаратного комплекса и от оптимизации программного комплекса источника или приёмника данных. В информационном обмене нет смысла отдельно выделять величину оперативной памяти, накладные расходы на исполнение команд или тактовую частоту процессоа: все эти величины объединяются в скорость обработки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

Nodn.

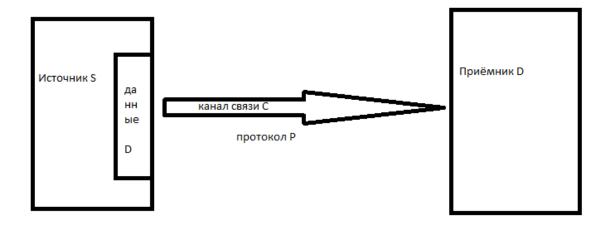


Рисунок 4 – Упрощённая схема информационного взаимодействия

ки. Эта харатеристика напрямую зависит от конфигурации программной платформы, так как аппаратно многопоточность работает даже на одноядерных системах.

Дополнительно в характеристиках источника и приёмника данных можно выделить характеристики высших порядков. Примерами их могут служить вид и величина деградации скорость обработки данных при увеличении объёма или потоков. Эти характеристики удобно использовать при анализе отказоустойчивости системы. Аналог указанных характеристик в программной инженерии — оценка сложности алгоритма (по действиям и по памяти).

2.2.2 Характеристики канала связи

Характеристиками канала связи могут являться:

- максимальная пропускная способность;
- процент ошибок при передачи данных;
- возможность определения и/или корректировки ошибок;
- предельная дальность передачи информации;
- временная задержка при передаче.

Изм	Лист	№ доким	Подп.	Лата

Подп. и дата

дубл

NHB Nº

UHG

Взам

поди

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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, так больше информации можно передать за единицу времени. Однако, в случае, если пропускная способность намного выше скорость 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 изза неоднорости 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 растояния, 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;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

MHB Nº

Взам. инв.

поди

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

- возможность шифрования;
- возможность валидации.

При описывании протокола передачи данных важно учитывать особенности для конкретных целей моделирования.

Например, при оценке нагрузки на вычислительную сеть будет полезно ввести характеристику избыточности сериализованных данных. Как известно, данные могут передаваться в текстовом и бинарном виде. В каждом из этих представлений могут быть дополнительные особенности и усложения (как в XML).

Другой стороной описания протокола передачи данных могут служить характеристики, описывающие возможности этого протокола. Например, возможность шифрования или валидации данных. Данные характеристики полезны при сравнении нескольких протоколов данных для выбора оптимального по возможностям.

2.2.4 Характеристики данных (сообщений)

Характеристиками сообщений могут являться:

- разнородность;
- структурированность;
- связность;

Взам. инв.

поди

- средний объём сообщения;
- средний объём единицы информации в сообщении.

2.3 Основные алгоритмы построения информационного взаимодействия

2.3.1 Организация прямого обмена

Перед реализацией прямого обмена необходимо решить, какие СУБД будут обмениваться информацией, так как не все системы могут взаимодействовать друг

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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 релизации) 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

поди

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

UHB

Взам

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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 прочитать 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 шесть десят тысяч адресных объектов по Улья-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

NHB Nº

Взам. инв.

Тодп. и дата

поди

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-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

Взам. инв.

Тодп. и дата

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

UHG

Взам

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

ной частью любого механизма обмена. Поэтому необходимо изначально определиться с набором алгоритмов прохождения пользователем веб-сервиса авторизации и аутентификации. Стоит также отметить, что для разных технологий веб-сервисов обычно используются разные механизмы подтверждения клиентов. К примеру, в SOAP обычно используется подпись канала связи и/или бизнес-данных, а при построении REST API используется OAuth 2, JWT или OpenConnect.

Поддержание версионности веб-сервиса — основная проблема поддержки вебсервисов. Версионность в данном случае понимается как возможность веб-сервса обрабатывать запросы от клиентов, не обновивших форматы взаимодействия до текущих. Выделяются следующие механизмы поддержания версионности:

- жёсткий. Клиенты со старыми форматами взаимодействия не допускаются к обмену информацией;
- скрытый. Клиент не указывает или указывает один раз при авторизации версию своих форматов данных. Веб-сервис самостоятельно принимает решение об обработке таких данных.
- ручной. Клиент в каждом запросе указывает версию форматов данных. Также адрес веб-сервиса может отличаться для каждой версии форматов данных.

Веб-сервис должен включать на каждый вид информации как минимум две операции: получение и размещение. Для REST API таких операций быть четыре: размещение разделяется на создание и изменение; добавляется удаление. Если какой-то тип операции отсутствует, это можно привести к неполноценному обмену: потеряется возможность или контролировать выгрузку данных к такому веб-сервису, или заносить данные в систему при помощи API. Поэтому на этапе проектирования веб-сервиса необходимо грамотно продумать все методы (операции) информационного обмена.

Если информационное взаимодействие предполагает обмен бинарными файлами (что, например, практически невозможно при прямом обмене или обмене ре-

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

Взам. инв.

подл

естрами), то необходимо на самом раннем этапе определиться с технологией передачи такого вида информации. Например, в SOAP передавать бинарные файлы слишком накладно (шифр base64 увеличивает объём передаваемой информации в 1,5 раза), и поэтому в некоторых случаях поднимается REST-сервис для работы с файловым хранилищем, а в SOAP используются только идентификаторы загруженных ранее файлов.

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

_							
Подп. и дата							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ дакум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист 39

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 отзыв 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;

Изм	Лист	№ доким	Подо	Пата

поди

- 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;
- КриптоПРО .NET;
- Json.NET;
- -NLog.

MHB. Nº

Взам. инв.

поди

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 вкупе с РИАС ЖКХ,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

Общая схема взаимодействия компонентов РАИС ЖКХ для организации обмена с ГИС ЖКХ представлена на рисунке 5.

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

Взам. инв.

Подп. и дата

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

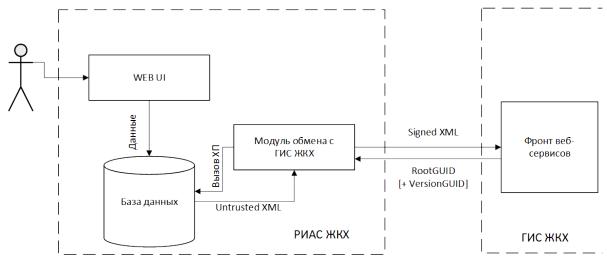


Рисунок 5 – Общая схема взаимодействия компонентов РАИС ЖКХ для организации обмена с ГИС ЖКХ

разрезе домов), затем в РИАС ЖКХ будут импортированы данные о домах (операция hcs-house-management

ExportHouseData), затем о данных внутри домов (помещения, лицевые счета, приборы учёта и проч.). Если ошибок при приёме данных не возникло, статус интеграции поставщика информации сменяется на «Синхронизация с ГИС ЖКХ завершена» и включаются операции выгрузки данных из РИАС ЖКХ в федеральную информационную систему.

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

3.1.3 Синхронизация данных

При получении данных из федеральной системы их необходимо грамотно сопоставить с данными, которые уже имеются в РИАС ЖКХ. Например, при получении данных о доме, его подъездах и помещениях, существующие помещения по

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

NHB

Взам. инв.

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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 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.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Взам. инв.

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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 no.cmn\$File). Любой из этих механизмов предполагает отличающиеся друг от друга способы сопоставления. В случае с единым хранилищем файлов всё просто: создаётся расширение таблицы no.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 no.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 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 прикреплённых 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.

Однако, сложность заключается не в самом механизме обмена файлами, а в

Диаграмма последовательностей обработки запроса к ГИС ЖКХ представлена на рисунке 6.

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-поставщиеов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

Nodn.

поди

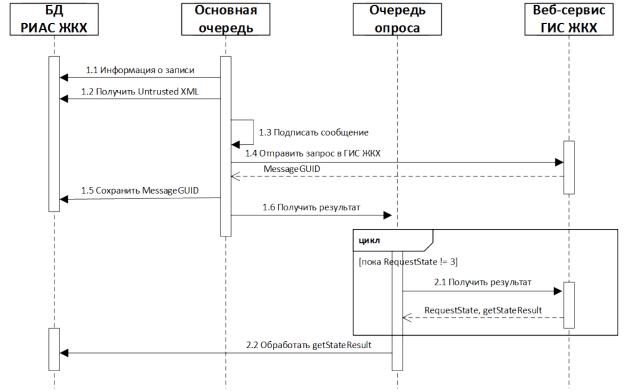


Рисунок 6 – Диаграмма последовательностей обработки запроса к ГИС ЖКХ

инфомации в ГИС ЖКХ.

и дата

ПНВ

Взам.

и дата

Nogn.

подл

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 7 и 8.

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 об-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

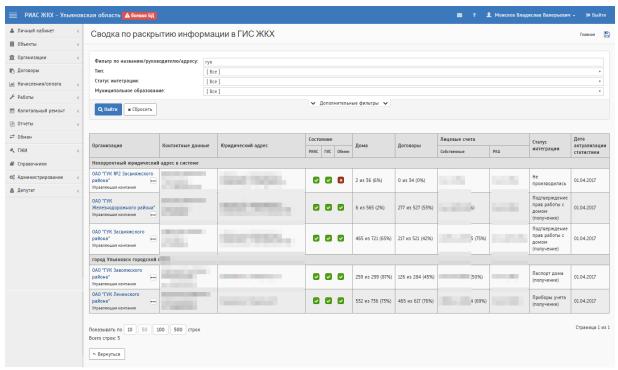


Рисунок 7 – Информационная панель обмена с ГИС ЖКХ в разрезе организаций

мена с ГИС ЖКХ представлен на риснуке 9.

Подп. и дата

дубл

MHB. Nº

ПНВ

Взам

и дата

№ подл

Флаг «Синхронизирован с ГИС ЖКХ» помогает быстро оценить, сколько информации было синхронизировано с ГИС ЖКХ. Его примерный вид можно видеть на рисунке 10.

Просмотр результатов предпроверки данных для синхрониазции с ГИС ЖКХ бывает полезен, если требуется узнать, чего конкретно не хватает для выгрузки какого-то объекта в ГИС ЖКХ. Например, требуется узнать, какие данные отсутствуют для раскрытия информации о договоре упраления. Для этого после включения необходимой настройки в конфигурации системы в подробностях каждого своего договора управления появляются подсказки, что необходимо добавить или изменить, чтобы договор был размещён в ГИС ЖКХ. Пример такой подсказки можно видеть на рисунке 11.

Изм. /lucm № докум. Подп. Дата

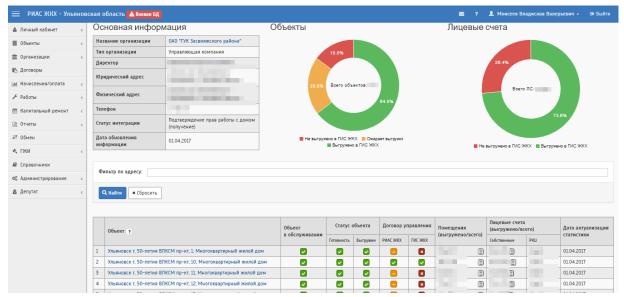


Рисунок 8 – Информационная панель обмена с ГИС ЖКХ в разрезе домов

3.1.5 Проблемы информационного взаимодействия

При построении информационного обмена с ГИС ЖКХ первой сложностью является проведение тестовых испытаний, по результатам который региональную систему могут допустить к промышленной эксплуатации. Несмотря на наличие вебинтерфейса 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп.

дчбл

2

NHB

ПНВ

Взам

и дата

Подп.

подл

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	Ü	подписано	успешно	000 "ПАРТНЕР"	102dfbb2-a3fb-46c8-b51a- e6d523f49cc1	02.04.2017 6:56:07
Димитровград г, 9 Линия ул, 34; Многоквартирный жилой дом	0	подписано	успешно	000 "ПАРТНЕР"	aaf9088e-ebb9-4685-978d- ecb653ec8578	02.04.2017 6:56:06
Димитровград г, 9 Линия ул, 28; Многоквартирный жилой дом		подписано	успешно	000 "ПАРТНЕР"	d605776e-003b-480f-af8f- 24ed2f797940	02.04.2017 6:56:04
Димитровград г, Димитрова пр-кт, 37; Многоквартирный жилой дом	0	подписано	успешно	000 "УК Техник"	8ffd96c8-68d1-47ed-8eaf- 7a286a1896d1	02.04.2017 6:56:01
Димитровград г, Московская ул, 64; Многоквартирный жилой дом		подписано	успешно	000 "ПАРТНЕР"	c836778e-8fca-40c6-8d6e- 25229e2e1a93	02.04.2017 6:55:57
Димитровград г, Московская ул, 44; Многоквартирный жилой дом	0	подписано	успешно	000 "ПАРТНЕР"	271a41ec-3850-4341-8443- 26ea45712fa4	02.04.2017 6:55:55
Димитровград г, Московская ул, 69; Многоквартирный жилой дом	Ö	подписано	успешно	000 "ПАРТНЕР"	dc6681de-2836-4dd5-8c75- 291e12a0d0ad	02.04.2017 6:55:53

Рисунок 9 – Список запросов в журнале обмена с ГИС ЖКХ

	Номер	Тип ЛС	Объект жилого	Помещение	Комната		Плоц	цади	Статус	Номер ЕЛС	Идентификатор	Выгружен на ГИС ЖКХ
	помер	TAILTIC	фонда	помещение	NUMHala	06щая	Жилая	Отапливаемая	ClaryC	помер ыс	ЖКУ	
ОАО "ГУК Засвия	жского район	ıa"										
		Лицевой счет для оплаты за жилое помещение и коммунальные услуги	Ульяновск г, Пушкарева 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 10 – 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-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

MHB Nº

OHD.

Взам

Подп. и дата

поди



Рисунок 11 – Пример предпроверки договора управления

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, нередки 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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

MHB Nº

ПНВ

Взам

и дата

Подп.

поди

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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 у 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 сушностей	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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Взам. инв.

подл

1	2
Веб-сервис	Сведения о веб-сервисах ГИС ЖКХ
Операция веб-сервиса	Сведения об операциях (методах) веб-сервисов ГИС ЖКХ
Группа операций	Объединение операций для удобства интерфейса
Тип шаблона	Сведения о шаблонах ГИС ЖКХ
Связь ТШ и ПИ	Связь типа шаблона ГИС ЖКХ и поставщика информации

Связи основных таблиц модуля интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ представлены на рисунке 12.

3.1.7 Объём самостоятельной разработки

Описание объёма самостоятельной разработки данного программного модуля представлено в таблице 2

Таблица 2 – Объём самостоятельной разработки модуля обмена РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ

Деятельность/Часть модуля	Объём самостоятельной разработки		
1	2		
Проектирование	Самостоятельно		
Обмен файлами	Самостоятельно		
Приём данных	Под руководством		
Отправка данных	Под руководством		
Хранилище данных	Самостоятельно		
Анализ и решение проблем	Под руководством		

3.2 Платёжный шлюз РИАС ЖКХ

Платёжный шлюз представляет собой часть модуля интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ для передачи платежей (фактов оплат) и операции над ними в федеральную систему посредством информационного взаимодействия.

Шлюз состоит из нескольких частей:

- сервер для сбора данных о платежах и операциях над ними;
- часть windows-службы модуля интеграции, обрабатывающая пришедшие данные, отправляющая пакеты платежей в ГИС ЖКХ при обрабатывающая

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

UHB.

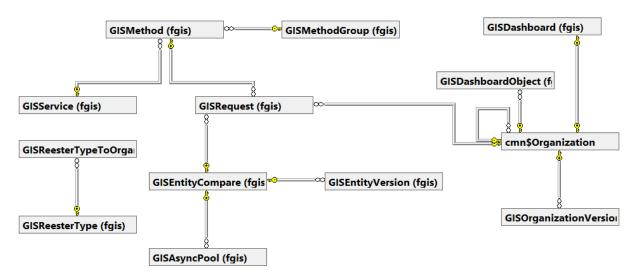


Рисунок 12 – Связи основных таблиц модуля интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ

результаты.

Сервер сбора данных представляет собой ASP.NET-приложение. Написано с использованием технологии WebAPI. Для доступа к данным используется Entity Framework. При построении интерфейсов взаимодействия использует принцип REST

Сервер сбора данных реализует следующие операции:

- зарегистрировать платёж в собственную кассу;
- зарегистрировать платёж агента;
- аннулировать платёж;

NHB Nº

ПНВ

Взам

и дата

Подп.

подл

– проверить состояние запроса.

Дополнительно для каждой операции существует групповая операция, полностью дублирующая функциональность единичного метода.

Для доступа к API следует удостовериться, что для конкретной площакди РИ-АС ЖКХ развёрнут сервер сбора данных о платежах и настроена связь с ГИС ЖКХ. При отсутствии развётки она может быть осуществлена отделом поддержки Исполнителя или Заказчиком самостоятельно. Далее необходимо передать права на раскрытие информации в ГИС ЖКХ для той информационной системы, с которой установлена связь в РИАС ЖКХ. Если система является не муниципальной или региональной, потребуется подтверждение права передачи информации от владельца

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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.

Снимок экрана с журналом приёма информации о платежах представлена на рисунке 13.

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.

Диаграмма деятельности по регистрации платежа в ГИС ЖКХ через РИАС ЖКХ представлена на рисунке 14.

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

MHB Nº

Взам. инв.

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

1	2
Факт оплаты	Совершённый платёж за услуги ЖКХ
Платёжные реквизиты	Платёжные реквизиты получателя платежа

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

Числовой

Тип

Описание

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

Название атрибута/поля

Идентификатор записи лога

rigeningmatop samen nora	IIICIIODOII	
{Id}	{int}	
Название метода	Текстовый	-
{MethodName}	{nvarchar(50)}	
Идентификатор клиента АРІ	Числовой	-
{ApiClientId}	{int}	
Состояние записи	Числовой	-
{StatusId}	{int}	
Идентификатор платежа	Числовой	-
{PaymentOrderId}	{int}	
Идентификатор запроса ГИС ЖКХ	Числовой	-
{GisRequestId}	{int}	
Подробности состояния	Текстовый	Заполняются при ошибке
{StatusDescription}	{nvarchar(max)}	1
ОГРН поставщика данных	Текстовый	-
{DataProviderOgrn}	{nvarchar(max)}	
Номер платежа	Текстовый	Уникальный номер из бил-
{OrderNumber}	{nvarchar(64)}	линговой системы
Дата платежа	Дата и время	-
{OrderDate}	{datetime2(0)}	
Величина платежа	Двойной числовой	В копейках
{OrderAmount}	{bigint}	2 Kontinum
Лицевой счёт	Текстовый	_
{OrderAccount}	{nvarchar(max)}	
Период оплаты	Дата	Первый день месяца
{OrderPeriod}	{date}	Первы день месяца
Назначение платежа	Текстовый	
{OrderPurpose}	{nvarchar(1000)}	
Произвольный комментарий	Текстовый	
{OrderComment}	{nvarchar(210)}	
Наименование исполнителя	Текстовый	-
{ExecutorName}	{nvarchar(200)}	_
Исполнитель ИП	Логический	_
{ExecutorIsIP}	{bit}	_
ИНН исполнителя	Текстовый	_
{ExecutorInn}		-
КПП исполнителя	{nvarchar(50)} Текстовый	Обяратони на
		Обязательно, если исполни
{ExecutorKpp}	{nvarchar(50)}	тель не ИП

Взам. инв.

Инв. № подл.

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

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-серивса;
- 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;

Изм	/lurm	№ доким	Плдп	Пптп

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Система начислений АИС Город Систе		***									
10390 Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299302 02.06.2017 15:00 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10389 Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299301 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10388 Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299300 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10387 Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299299 14:57 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно 15:28 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно 15:28 15:22 06.06.2017 15:28 06.00.2017 15:28 06работан успешно 15:28 15:22 06.06.2017 15:28 06.00.2017 16:28 06.00.2017 16:28 06.	ID		Метод	поставщика	лицевого		 	Статус	Исполнитель	Получатель	Прочее
Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299301 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10388 Начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299300 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10387 Начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299299 14:59 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10386 Начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299299 14:57 02.06.2017 15:22 02.06.2	10390	начислений	SendOrderInfoAgent			3104000299302	15:22 02.06.2017		E.	E.	Показать
Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299300 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно 15:28 Показ 10387 начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299299 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно 15:28 Показ 10386 начислений начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299295 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно 15:28 06работан успешно 15:28 Показ	10389	начислений	SendOrderInfoAgent			3104000299301	 15:22 02.06.2017				Показать
10387 Система начислений АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299299 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:28 06работан успешно Показ 10386 Система начислений АИС Город АИС Город SendOrderInfoAgent 3104000299295 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 15:22 02.06.2017 14:19 06работан успешно	10388	начислений	SendOrderInfoAgent			3104000299300	 15:22 02.06.2017				Показать
Система 10386 начислений SendOrderInfoAgent 3104000299295 14:19 02.06.2017 15:22 0бработан успешно Показ	10387	начислений	SendOrderInfoAgent		100	3104000299299	 15:22 02.06.2017		E.	Ę,	Показать
	10386	начислений	SendOrderInfoAgent			3104000299295	15:22 02.06.2017				Показать

Рисунок 13 — Снимок экрана с журналом приёма информации о платежах РИАС ЖКХ

– overtime – истекло время обработки.

Атрибуты сущности [Факт оплаты] представлены в таблице 5.

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

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор оплаты	Числовой	-
{Id}	{int}	
Идентификатор платёжных реквизитов	Числовой	Ссылка на сущность [Платёж-
{RecipientInfoId}	{int}	ные реквизиты]
Идентификатор поставщика данных	Числовой	Ссылка на базовый справоч-
{DataProviderOrganizationId}	{int}	ник РИАС ЖКХ
Номер платежа	Текстовый	Уникальный номер из бил
{OrderNumber}	{nvarchar(64)}	линговой системы
Дата платежа	Дата и время	С часовым поясом
{OrderDate}	{datetimeoffset(0)}	
Период оплаты	Дата	Первый день месяца
{OrderPeriod}	{date}	
Величина платежа	Двойной числовой	В копейках
{OrderAmount}	{bigint}	
Назначение платежа	Текстовый	-
{OrderPurpose}	{nvarchar(1000)}	
Произвольный комментарий	Текстовый	-
{OrderComment}	{nvarchar(210)}	
ИД ЖКУ ГИС ЖКХ	Текстовый	-
{AccountGisServiceId}	{nvarchar(50)}	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	2	3
Лицевой счёт	Текстовый	-
{AccountNumber}	{nvarchar(50)}	
Наименование исполнителя	Текстовый	-
{ExecutorName}	{nvarchar(200)}	
Исполнитель ИП	Логический	-
{ExecutorIsIP}	{bit}	
ИНН исполнителя	Текстовый	-
{ExecutorInn}	{nvarchar(50)}	
КПП исполнителя	Текстовый	Обязательно, если исполни-
{ExecutorKpp}	{nvarchar(50)}	тель не ИП
Наименование плательщика	Текстовый	-
{PayerName}	{nvarchar(160)}	
Плательщик ЮЛ	Логический	-
{PayerIsLegal}	{bit}	
Платёж отменён	Логический	-
{IsCancelled}	{bit}	
Дата аннулирования платежа	Дата и время	-
{CancellationDate}	{datetime2(0)}	
Причина аннулирования платежа	Текстовый	Обязательно, если указана да-
{CancellationComment}	{nvarchar(max)}	та аннулирования
Транспортный ГУИД ГИС ЖКХ	ГУИД	-
{GisTransportGuid}	{uniqueidentifier}	
Номер платежа в ГИС ЖКХ	Текстовый	-
{GisOrderNumber}	{nvarchar(50)}	
ГУИД платежа в ГИС ЖКХ	ГУИД	-
{GisOrderGuid}	{uniqueidentifier}	
Платёж отменён в ГИС ЖКХ	Логический	-
{GisIsCancelled}	{bit}	
Дата и время создания записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Created}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время обновления записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Updated}	{datetimeoffset(2)}	

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	Числовой	-
{Id}	{int}	
БИК получателя	Текстовый	-
{RecipientBik}	{nvarchar(9)}	
Банк получателя	Текстовый	-
{RecipientBank}	{nvarchar(255)}	
Наименование получателя	Текстовый	-
{RecipientName}	{nvarchar(255)}	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

MIJ-YAFTY-09.04.04-15/991-2017 [73]

1	2	3
ИНН получателя	Текстовый	-
{RecipientInn}	{nvarchar(20)}	
КПП получателя	Текстовый	-
{RecipientKpp}	{nvarchar(9)}	
Расчётный счёт получателя	Текстовый	Только цифры
{RecipientAccount}	{nvarchar(20)}	
Корреспондентский счёт	Текстовый	Только цифры
{CorrespondentBankAccountNumber}	{nvarchar(20)}	
Дата и время создания записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Created}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время обновления записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Updated}	{datetimeoffset(2)}	

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
Развёртка конечных точек	Самостоятельно
Разработка методов АРІ	Самостоятельно
Хранилище данных	Самостоятельно
Обработка входящих данных	Самостоятельно
Отправка данных в ГИС ЖКХ	Самостоятельно

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

Интеграция РИАС ЖКХ с программным продуктом «АИС Город. Система начислений» (далее — Система начислений) является примером прямого обмена между БД. Этот метод информационного обмена применим в первую очередь потому, что и источник, и приёмник данных разрабатываются в одной организации. К тому же, взаимодействие происходит только в одну сторону (из Системы начислений в

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

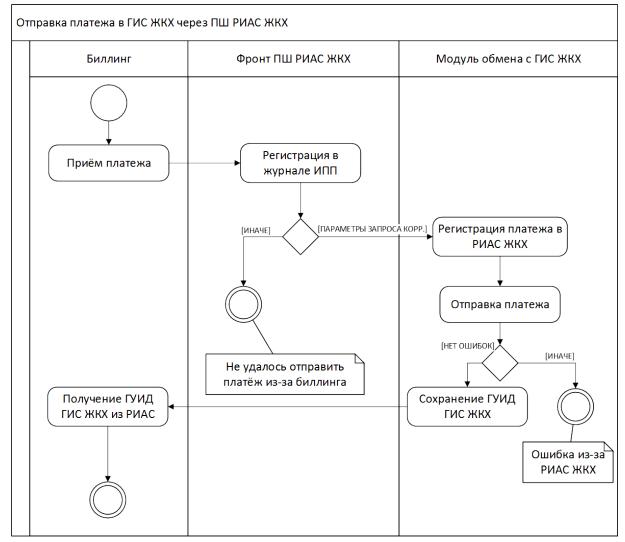


Рисунок 14 – Диаграмма деятельности по регистрации платежа в ГИС ЖКХ через РИАС ЖКХ

РИАС ЖКХ), что также допускается прямым обменом между БД.

Схематично процесс прямого обмена с Системой начислений представлен на рисунке 15.

В Системе начислений реализован набор таблиц и открыт к ним доступ для хранилища данных РИАС ЖКХ. В РИАС ЖКХ создан такой же набор таблиц с дополнительными столбцами. Они необходимы для внутренних нужд информационной системы.

Ниже перечислены основные таблицы для прямого обмена (названия таблиц были упрощены):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2

NHB

UHB.

Взам

и дата

Подп.

поди

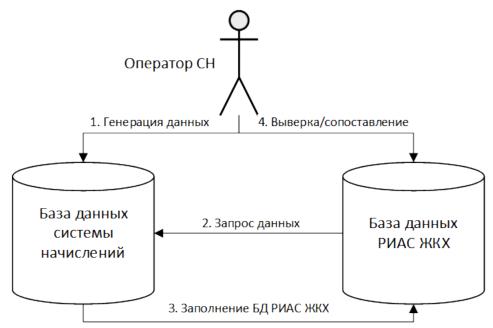


Рисунок 15 – Схематичное представление процесса прямого обмена с Системой начислений

- ext.Organizations справочник организаций;
- ext.Services справочник групп услуг;
- ext. Addresses справочник адресов (адресный план);
- ext. Apartments помещения и комнаты;
- ext. Accounts лицевые счета;
- ext.MeteringDevices приборы учёта;
- ext.PaymentDocuments платёжные документы.

Существует ряд зависимых от представленных таблиц, которые для текущего 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПНВ

Взам

поди

ΜΠ-ΥΛΓΤΥ-09.04.04-15/991-2017 Π3

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:

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

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

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

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ний. 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 внещних систем или реестров с адресным планом РИАС ЖКХ. Если адреса отличаются так, что система сама не может принять рещение 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

3.4 Подсистема обработки реестров РИАС ЖКХ

Наряду с механизмами обмена при помощи API и заполнением данных при помощи интерфейса пользователя в РИАС ЖКХ существует метод массового заполнения данных через реестры.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- 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 16.

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 17.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

MHB Nº

Взам. инв.

поди

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

1	2
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 {ree.ReesterТуре}

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор типа реестра	Числовой	-
{Id}	{int}	
Код	Текстовый	-
{Code}	{nvarchar(50)}	
Наименование	Текстовый	-
{Name}	{nvarchar(100)}	
Есть расширенный обработчик	Логический	Реестр обрабатывается не по-
{IsCustomProcessor}	{bit}	строчно
Название обработчика	Текстовый	Хранимая процедура, обраба-
{ProcessProcName}	{nvarchar(100)}	тывающая реестр
Описание	Текстовый	-
{Description}	{nvarchar(1000)}	
Является архивным	Логический	-
{IsArchived}	{bit}	
Дата и время создания записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Created}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время обновления записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Updated}	{datetimeoffset(2)}	

Атрибуты сущности [Поля типа реестра] представлены в таблице 11.

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

Название атрибута/поля	Тип	Описание
1	2	3
Идентификатор поля	Числовой	-
{Id}	{int}	
Идентификатор типа реестра	Числовой	-
{TypeId}	{int}	
Номер	Числовой	-
{Num}	{int}	
Является обязательным	Логический	-
{IsRequired}	{bit}	
Является информационным	Логический	-
{IsInformational}	{bit}	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	2	3
Код	Текстовый	-
{FieldName}	{nvarchar(256)}	
Название	Текстовый	-
{FieldDisplayName}	{nvarchar(250)}	
Описание	Текстовый	-
{FieldDescription}	{nvarchar(500)}	
Тип данных	Текстовый	В типах SQL Server 2008+
{DataType}	{nvarchar(50)}	
Набор возможных значений	Текстовый	Специальное представление в
{ReferenceViewName}	{nvarchar(100)}	БД
Дата и время создания записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Created}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время обновления записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Updated}	{datetimeoffset(2)}	

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	Числовой	-
{Id}	{int}	
Идентификатор типа реестра	Числовой	-
{TypeId}	{int}	
Идентификатор поставщика информа-	Числовой	-
ции	{int}	
{OrganizationId}		
Идентификатор состояния	Числовой	-
{StatusId}	{int}	
Имя файла	Текстовый	-
{FileName}	{nvarchar(500)}	
Период	Дата	Первый день месяца
{Period}	{date}	
Число записей	Длинное целое	-
{TotalRowNumber}	{bigint}	
Обрабатывается	Логический	-
{IsProcessing}	{bit}	
Проверяется	Логический	-
{IsChecking}	{bit}	
Начало обработки	Дата и время	Включает часовой пояс
{ProcessStart}	{datetimeoffset(2)}	
Окончание обработки	Дата и время	Включает часовой пояс
{ProcessEnd}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время создания записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Created}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время обновления записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Updated}	{datetimeoffset(2)}	

Инв. № подл.

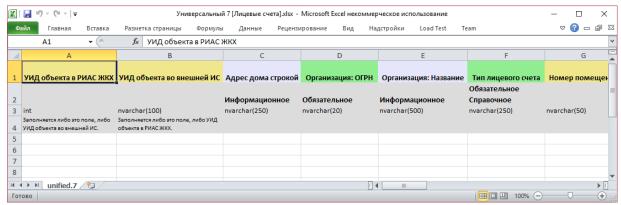


Рисунок 16 – Вид шаблона реестра Универсальный. 7 РИАС ЖКХ в Excel

	Реестр			Объектовый учет			Cannaua
	Название типа	Название поля	Значение	Значение в справочнике	Статус	Сопоставлено	Создано
Тесто	овая 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 17 – Интерфейс по сопоставлению справочников РИАС ЖКХ

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	Числовой	-
{Id}	{int}	
Идентификатор реестра	Числовой	-
{ReesterId}	{int}	
Значения столбцов	Текстовый	-
{Fields}	{nvarchar(max)}	
Идентификатор состояния	Числовой	-
{StatusId}	{int}	
Ошибка проверки	Текстовый	-
{CheckErrorMessage}	{nvarchar(max)}	
Ошибка обработки	Текстовый	-
{ProcessErrorMessage}	{nvarchar(max)}	
Комментарий	Текстовый	-
{CommentMessage}	{nvarchar(max)}	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

NHB Nº

Взам. инв.

и дата

поди

1	2	3
Идентификатор данных	Текстовый	-
{DataId}	{nvarchar(100)}	
Дата и время создания записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Created}	{datetimeoffset(2)}	
Дата и время обновления записи	Дата и время	Включает часовой пояс
{Updated}	{datetimeoffset(2)}	

Атрибуты сущности [Сопоставление справочников] представлены в таблице 14.

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

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

3.4.2 Объём самостоятельной разработки

Описание объёма самостоятельной разработки данного программного модуля представлено в таблице 15

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Подп. и дата	
Ποσ	
MHB. Nº GUÐA.	1
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
прди	

Подп.

Дата

Лист

№ докум.

MII-YAFTY-09.04.04-15/991-2017 [73]

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

UHG

Взам

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.

	_			_
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

UHB.

Взам

Nodn.

поди

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

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

Таблица 16 – Результаты передачи данных и время реагирования ГИС ЖКХ

Количество платежей	Дата и время			
в запросе	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 18.

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-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

дубл.

OHD.

Взам.

Подп. и дата

подл

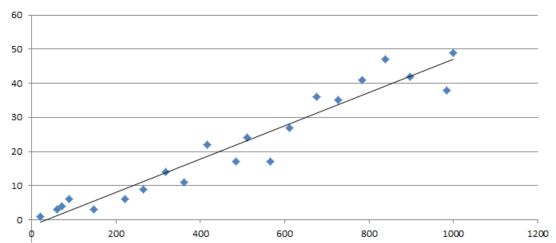


Рисунок 18 – График зависимости времени обработки пакета платежей от количества записей в пакете с линией линейного тренда

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) 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.

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

Todn. u dama B3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.2 Нагрузочное тестирование веб-сервиса платежей РИАС ЖКХ

Цели и задачи эксперимента

Данный эксперимент связан с экспериментом по нагрузочному тестированию веб-сервиса платежей ГИС ЖКХ, описанном в п. 4.1.

Целью данного эксперимента является проверка корректности веб-сервиса РИАС ЖКХ по регистрации фактов оплат от биллинговых систем заказчиков (т.н. «платёжный шлюз») и подсистемы обработки платежей РИАС ЖКХ для их дальнейшей отправки в ГИС ЖКХ.

Задачи эксперимента:

- сбор сведений о предельной скорости регистрации фактов оплат в РИАС
 ЖКХ;
- сбор сведений о скорости обработки фактов оплат для их последующей отправки в ГИС ЖКХ;
- сопоставление полученных данных со скоростью обработки платежей в ГИС
 ЖКХ (более подробно описано в п. 4.1).

Исходные данные

MHB Nº

Взам. инв.

подл

Было получено разрешение от одного из заказчиков провести данный эксперимент на промышленных стендах РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ в рамках нагрузочных испытаний РИАС ЖКХ.

Также из отчёта о нагрузочном тестировании биллинговой системы заказчика известно, что данная система способна регистрировать до 120 000 фактов оплат в час (2 000 в минуту). Из п. 4.1 известно, что ГИС ЖКХ может обрабатывать до 1 466 фактов оплат в минуту.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

План эксперимента

- а) Согласование с заказчиком времени и продолжительности проведения нагрузочного тестирования.
- б) Настройка РИАС ЖКХ для проведения нагрузочного тестирования вебсервиса платежей.
- в) Разработка программного обеспечения для проверки времени ответа вебсервиса платежей РИАС ЖКХ.
- г) Сбор статистики по времени ответа веб-сервиса платежей РИАС ЖКХ.
- д) Сбор статистики по времени обработки фактов оплат для их отправки в ГИС ЖКХ.
- е) Сопоставление полученных данных с исходными.
- ж) Составление выводов.

Выполнение эксперимента

Для проведения нагрузочного тестирования на промышленном стенде заказчика в ночное время был развёрнут тестовый эксземпляр веб-сервиса по приёму платежей (фактов оплат).

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.

Таблица 17 – Конфигурация нагрузочного теста для проведения испытаний платёжного шлюза

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

NHB

Взам. инв.

подл

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ

Снимок экрана с загрузкой процессора и оперативной памяти представлен на рисунке 19.

Иные показатели результата нагрузочного теста представлены на рисунке 20.

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

MHB Nº

Взам. инв.

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-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ



Рисунок 19 — Снимок экрана с загрузкой процессора и оперативной памяти. ЦП — красным, ОЗУ — зелёным

Counter	Instance	Category	Computer	Color	Range	Min	Max	Avg.
User Load	_Total	LoadTest:Scen	VLADDY		100	10	10	10
✓ Pages/Sec	_Total	LoadTest:Page	VLADDY		100	57,3	86,5	72,8
Avg. Page Time	_Total	LoadTest:Page	VLADDY		10	0,11	0,18	0,13
✓ Errors/Sec	_Total	LoadTest:Errors	VLADDY		10	0	0	0
Threshold Violations/	_Total	LoadTest:Errors	VLADDY	—	1	0	0,27	0,14
Page Response Time								
Avg. Page Time	SendOrderInfo	LoadTest:Page	VLADDY		1 8	0,11	0,18	0,13
▲ Controller and Agents								
% Processor Time	0	Processor	VLADDY		100	63,1	99,1	79,5
Available MBytes	-	Memory	VLADDY	-	10 000	2 919	3 094	3 027

Рисунок 20 – 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Взам. инв.

поди

	Į	Асходные ,	данны (e		
	J	TODO				
	I	Ілан экспо	еримен	та		
	7	TODO				
	I	Выполнен	ие эксп	ерим	мента	
	7	TODO				
	(Ожидаемы	іе и по.	пуче	нные результаты	
	门	TODO				
	I	Зыводы				
	7	TODO				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист 78
			. ,00,1.			1

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

	ЗАКЛІ	ОЧЕНИЕ	
	TBD		
П			
Подп. и дата			
Мнв. № дубл.			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.		лГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ	Лист 79
		Копировал Фо	омат А

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.
- 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. : Издво 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/1KQCWtI (дата обращения: 08.05.2015).
- 8. Портал поставщиков [Электронный ресурс] // Гранит-центр. [Б. м. : б. и.], 2015. Режим доступа: http://www.granit.ru/ourpr/supp.html (дата обращения: 03.05.2015).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

MHB. Nº

Взам. инв.

подл

- Технические требования на создание «Единой информационно-аналитической информационной системы жилищно-коммунального хозяйства Московской области» / Правительство Московской области. М., 2014. 422 с. Режим доступа: для служебного пользования.
- 11. Тихоненков, В. А. Технико-экономический анализ инженерного проекта / В. А. Тихоненков, М. В. Рыбкина. Ульяновск : УлГТУ, 2012. 124 с.
- 12. Троелсен, Э. Язык программирования С# 2010 и платформа .NET 4 / Э. Троелсен. 5-е изд. М. : Вильямс, 2010. 1392 с.
- 13. Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. [Б. м.: б. и.], 2013. Режим доступа: http://bit.ly/1GSfnPJ (дата обращения: 03.05.2015).
- 14. Федеральный закон от 29.12.2004 N 188-ФЗ «Жилищный кодекс Российской Федерации» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. [Б. м.: б. и.], 2004. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171389/ (дата обращения: 08.05.2015).
- 15. Фленов, М. Е. Библия С# / М. Е. Фленов. 2-е изд. СПб. : БХВ-Петербург, 2011. 560 с.
- 16. Чертовской, В. Д. Базы и банки данных: Учебное пособие / В. Д. Чертовской. СПб. : Изд-во МГУП, 2001. 220 с.
- 17. Availability of Features in Visual Studio Versions // Microsoft Developer Network.

 [Б. м. : б. и.], 2015. Режим доступа: https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee519072.aspx (дата обращения: 24.05.2015)

Изм	Nurm	№ доким	Подо	Пптп

NHB

ПНВ

Взам

подл

- 18. Maheshwary, A. Ruby VS PHP VS .NET // Chicago's hub for startups and tech. [Б. м. : б. и.], 2014. Режим доступа: http://www.builtinchicago.org/blog/ruby-vs-php-vs-net (дата обращения: 24.05.2015)
- 19. Teo, L. Ruby on Rails vs PHP The good, the bad // Leonard Teo. [Б. м. : б. и.], 2012. Режим доступа: http://www.leonardteo.com/2012/07/ruby-on-rails-vs-php-the-good-the-bad/ (дата обращения: 24.05.2015)
- 20. Which is better: Windows or Linux? // SunHosting. [Б. м. : б. и.], 2014. Режим доступа: http://www.sunhosting.ca/need-help-selecting.html (дата обращения: 24.05.2015)
- 21. https://www.w3.org/TR/soap12-part1/
- 22. https://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/
- 23. 209ф3 https://rg.ru/2014/07/23/gkh-dok.html
- 24. 74/114 https://dom.gosuslugi.ru/filestore/publicDownloadServlet?context=contentmanagf34a-4313-a07a-7b7c69df5383&mode=view
- 25. FOCT 34.10-2012..... http://www.altell.ru/legislation/standards/gost-34.10-2012.pdf
- 26. ГИС ЖКХ Альбом ТФФ https://dom.gosuslugi.ru/filestore/publicDownloadServlet?co

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

NHB.

Взам.

Nodn.

подл

Приложение A (обязательное)

Текст программы

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

Простите:(

Подп. и дата	
инв. № дубл.	
Вэам. инв. №	
Подп. и дата	
№ подл.	

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Приложение Б

(обязательное)

SQL-команды генерации данных для вычислительных экспериментов

В текущем приложении приводится код на языке T-SQL, при помощи которого были сгенерированы тестовые наборы данных для проведения вычислительного эксперимента из п. 4.3.

Набор данных D_1

—— Создание таблицы IF 1=1 BEGIN

и дата

Подп.

дчбл

2

NHB

ПНВ

Взам

и дата

Nodn.

№ подл

/lucm

№ докум.

Подп.

Дата

```
CREATE TABLE sandbox.MoiseevTestSml (
    [TestSmlId] INT PRIMARY KEY IDENTITY(1,1),
    [ItemId] INT NOT NULL INDEX IX_TestSml_ItemId(TestSmlId) ,
    [Date] DATETIME2 NOT NULL,
    [Value] DECIMAL(18,4) NOT NULL
END
—— Заполнение данными
IF 1=1 BEGIN
  CREATE TABLE #dates (d DATETIME2)
  CREATE TABLE #ids (i INT)
  ;WITH cte AS (
    SELECT CAST('2017-01-01 00:00' AS DATETIME2) AS dt
    UNION ALL
    SELECT DATEADD(MINUTE, 1, dt)
    FROM cte s
    WHERE DATEADD(MINUTE, 1, dt) <= '2017-06-01 00:00')
  INSERT INTO #dates (d)
  SELECT s.dt
    FROM cte s
  OPTION (MAXRECURSION 0)
  ;WITH cte AS (
    SELECT 1 AS dt
    UNION ALL
    SELECT 1+dt
    FROM cte s
    WHERE 1+dt <= 10)
  INSERT INTO #ids (i)
  SELECT s.dt
    FROM cte s
  OPTION (MAXRECURSION 0)
  INSERT INTO sandbox.MoiseevTestSml (ItemId, Date, Value)
  SELECT i.i, d.d, CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT)
  FROM #dates d
    CROSS JOIN #ids i
  DROP TABLE #dates
```

```
DROP TABLE #ids
END
— Проверка числа записей
SELECT COUNT(*) FROM sandbox.MoiseevTestSml WITH(NOLOCK)
SELECT TOP 100 * FROM sandbox.MoiseevTestSml
—— Удаление таблицы
IF 1=0 BEGIN
  TRUNCATE TABLE sandbox.MoiseevTestSml
  DROP TABLE sandbox.MoiseevTestSml
      Набор данных D_2
—— Создание таблицы
IF 1=1 BEGIN
  CREATE TABLE sandbox.MoiseevTestLarge (
    [TestLargeId] INT PRIMARY KEY IDENTITY(1,1),
    [Date] DATETIME2 NOT NULL,
    [Value01] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
[Value02] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value03] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value04] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value05] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value06] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value07] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value08] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value09] UNIQUEIDENTIFIER NOT NULL,
    [Value10] UNIQUEIDENTIFIER NOT NULL,
    [Value11] INT NOT NULL,
    [Value12] INT NOT NULL,
    [Value13] INT NOT NULL,
[Value14] INT NOT NULL
END
—— Заполнение данными
IF 1=1 BEGIN
  CREATE TABLE #dates (d DATETIME2)
  CREATE TABLE #ids (i INT)
  ;WITH cte AS
    SELECT CAST('2017-01-01 00:00' AS DATETIME2) AS dt
    UNION ALL
    SELECT DATEADD(MINUTE, 5, dt)
    FROM cte s
    WHERE DATEADD(MINUTE, 5, dt) <= '2017-06-01 00:00')
  INSERT INTO #dates (d)
  SELECT s.dt
    FROM cte s
  OPTION (MAXRECURSION 0)
  ;WITH cte AS (
    SELECT 1 AS dt
    UNION ALL
    SELECT 1+dt
    FROM cte s
    WHERE 1+dt <= 10)
  INSERT INTO #ids (i)
  SELECT s.dt
    FROM cte s
  OPTION (MAXRECURSION 0)
  INSERT INTO sandbox.MoiseevTestLarge
                                                                                         Лист
                                    МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ
                                                                                         85
```

дата

Подп.

дчбл

NHB

ПНВ

Взам.

дата

№ подл.

/lucm

№ докум.

Подп.

Дата

```
( Date
            Value01
            Value02,
            Value03 ,
            Value04 ,
            Value05 ,
            Value06 ,
            Value07 ,
            Value08 ,
            Value09,
            Value10,
            Value11,
            Value12 ,
            Value13 ,
            Value14
  SELECT d.d
    , CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT
   ), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS
   INT)
     CAST(NEWID() AS NVARCHAR(MAX)), CAST(NEWID() AS NVARCHAR(MAX)), CAST(NEWID() AS
    NVARCHAR(MAX)), CAST(NEWID() AS NVARCHAR(MAX))
    , NEWID(), NEWID()
    , CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT
   ), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS
   INT)
  FROM #dates d
    CROSS JOIN #ids i
  DROP TABLE #dates
  DROP TABLE #ids
END
— Проверка числа записей
SELECT COUNT(*) FROM sandbox.MoiseevTestLarge WITH(NOLOCK)
SELECT TOP 100 * FROM sandbox.MoiseevTestLarge
—— Удаление таблицы
IF 1=0 BEGIN
  TRUNCATE TABLE sandbox.MoiseevTestLarge
  DROP TABLE sandbox.MoiseevTestLarge
END
      Haбop данных D_3
  Создание таблиц
IF 1=1 BEGIN
  CREATE TABLE sandbox.MoiseevTestMany1 (
    [Id] INT PRIMARY KEY IDENTITY(1,1),
    [Date] DATETIME2 NOT NULL,
    [Value01] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value02] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value03] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value04] DECIMAL(18,4) NOT NULL,
    [Value05] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value06] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value07] NVARCHAR(MAX) NOT NULL,
    [Value08] NVARCHAR(MAX) NOT NULL
  CREATE TABLE sandbox.MoiseevTestMany2 (
    [Id] INT PRIMARY KEY IDENTITY(1,1),
    [Many1Id] INT NOT NULL,
    [Value01] UNIQUEIDENTIFIER NOT NULL,
    [Value02] UNIQUEIDENTIFIER NOT NULL
                                                                                    Лист
                                  МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ
```

Подп

дибл

MHB

LHB.

Взам

дата

поди 2

/lucm

№ докум.

Подп.

Дата

```
)
  CREATE TABLE sandbox.MoiseevTestMany3 (
    [Id] INT PRIMARY KEY IDENTITY(1,1),
    [Many1Id] INT NOT NULL,
    [Value01] INT NOT NULL,
    [Value02] INT NOT NULL,
    [Value03] INT NOT NULL,
[Value04] INT NOT NULL
  ALTER TABLE sandbox.MoiseevTestMany2 ADD CONSTRAINT MoiseevMany2_FK FOREIGN KEY (
   Many1Id) REFERENCES sandbox.MoiseevTestMany1(Id)
  ALTER TABLE sandbox.MoiseevTestMany3 ADD CONSTRAINT MoiseevMany3_FK FOREIGN KEY (
   Many1Id) REFERENCES sandbox.MoiseevTestMany1(Id)
  CREATE NONCLUSTERED INDEX IX_MoiseevMany2 ON sandbox.MoiseevTestMany2(Many1Id)
  CREATE NONCLUSTERED INDEX IX_MoiseevMany3 ON sandbox.MoiseevTestMany3(Many1Id)
END
 – Заполнение данными
IF 1=1 BEGIN
  CREATE TABLE #dates (d DATETIME2)
  CREATE TABLE #ids (i INT)
  ;WITH cte AS (
    SELECT CAST('2017-01-01 00:00' AS DATETIME2) AS dt
    UNION ALL
    SELECT DATEADD(MINUTE, 5, dt)
    FROM cte s
    WHERE DATEADD(MINUTE, 5, dt) <= '2017-06-01 00:00')
  INSERT INTO #dates (d)
  SELECT s.dt
    FROM cte s
  OPTION (MAXRECURSION 0)
  ;WITH cte AS (
    SELECT 1 AS dt
    UNION ALL
    SELECT 1+dt
    FROM cte s
    WHERE 1+dt <= 10)
  INSERT INTO #ids (i)
  SELECT s.dt
    FROM cte s
  OPTION (MAXRECURSION 0)
  INSERT INTO sandbox.MoiseevTestMany1
          ( Date
            Value01
            Value02 ,
            Value03 ,
            Value04 ,
            Value05 ,
            Value06 ,
            Value07
            Value08
  SELECT d.d
      CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT), CAST(CAST(NEWID() AS VARBINARY) AS INT
   ), CAST (CAST (NEWID () AS VARBINARY) AS INT), CAST (CAST (NEWID () AS VARBINARY) AS
      CAST(NEWID() AS NVARCHAR(MAX)), CAST(NEWID() AS NVARCHAR(MAX)), CAST(NEWID() AS
    NVARCHAR(MAX)), CAST(NEWID() AS NVARCHAR(MAX))
  FROM #dates d
    CROSS JOIN #ids i
                                                                                      Лист
                                   МД-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ
```

Подп

дчбл

2

MHB

LHB.

Взам

дата \supset

Nodn.

подл 2

NHB

/lucm

№ докум.

Подп.

Пптп

87

```
INSERT INTO sandbox.MoiseevTestMany2
           ( Many1Id, Value01, Value02 )
  SELECT m1.Id, NEWID(), NEWID()
  FROM sandbox.MoiseevTestMany1 m1
    CROSS JOIN #ids i
  INSERT INTO sandbox.MoiseevTestMany3
          ( Many1Id ,
             Value01 ,
            Value02,
             Value03 ,
             Value04
  SELECT m1.Id, i.i+1, i.i+2, i.i+3, i.i+4
  FROM sandbox.MoiseevTestMany1 m1
    CROSS JOIN #ids i
  DROP TABLE #dates
  DROP TABLE #ids
END
—— Проверка числа записей
SELECT COUNT(*) FROM sandbox.MoiseevTestMany1 WITH(NOLOCK)
SELECT COUNT(*) FROM sandbox.MoiseevTestMany2 WITH(NOLOCK)
SELECT COUNT(*) FROM sandbox.MoiseevTestMany3 WITH(NOLOCK)
— Удаление таблиц
IF 1=0 BEGIN
  TRUNCATE TABLE sandbox.MoiseevTestMany1
  TRUNCATE TABLE sandbox.MoiseevTestMany2
TRUNCATE TABLE sandbox.MoiseevTestMany3
  DROP TABLE sandbox.MoiseevTestMany1
  DROP TABLE sandbox.MoiseevTestMany2
  DROP TABLE sandbox.MoiseevTestMany3
END
```

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

дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата