

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

Факультет \_\_\_\_\_ ИСТ \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_ ИС \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель предприятия

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись инициалы, фамилия  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись инициалы, фамилия  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС ЖКХ

Обучающийся \_\_\_\_\_ / Моисеев В.В. /  
подпись инициалы, фамилия

Обозначение ВКР XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Группа ПИМд-21  
для технических направлений подготовки/специальностей

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

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ / Воронина В.В. /  
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись, дата инициалы, фамилия

Консультанты:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

Ульяновск  
2017 г.

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

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

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

Тема ВКР Организация межмодульного и межсистемного информационного обмена ИС ЖКХ.

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

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

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

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

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

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

| №<br>этапа | Содержание этапа | Срок выполнения |
|------------|------------------|-----------------|
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |
|            |                  |                 |

#### Консультанты

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

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

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

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

# АННОТАЦИЯ

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

**Пояснительная записка:** 29 с., TODO разд., 1 прил., 2 рис., TODO табл., 20 ист.

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

TBD

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Список использованных сокращений и обозначений</b>          | <b>7</b>  |
| <b>Введение</b>  | <b>8</b>  |
| Краткое описание предметной области . . . . .                  | 8         |
| Актуальность . . . . .   | 9         |
| Научная новизна . . . . .                                      | 10        |
| Положения, выносимые на защиту . . . . .                       | 10        |
| <b>1 Описание предметной области</b>                           | <b>11</b> |
| 1.1 Описание ГИС ЖКХ России . . . . .                          | 11        |
| 1.1.1 Устройство ГИС ЖКХ . . . . .                             | 12        |
| 1.2 Описание РИАС ЖКХ субъекта России . . . . .                | 12        |
| 1.3 Проблема информационного взаимодействия . . . . .          | 13        |
| 1.4 Обоснование необходимости решения проблемы . . . . .       | 15        |
| 1.5 Определение информационного взаимодействия . . . . .       | 15        |
| 1.6 Виды современного информационного взаимодействия . . . . . | 16        |
| 1.6.1 Прямой доступ к БД . . . . .                             | 16        |
| 1.6.2 Обмен реестрами . . . . .                                | 16        |
| 1.6.3 SOAP . . . . .   | 17        |
| 1.6.4 REST . . . . .   | 18        |
| 1.7 Правовые основы информационного обмена в ЖКХ . . . . .     | 18        |
| <b>2 Модели, методы и алгоритмы исследования</b>               | <b>20</b> |
| 2.1 Модель информационного взаимодействия . . . . .            | 20        |
| 2.2 Характеристики информационного взаимодействия . . . . .    | 20        |

|              |           |                |          |       |      |  |      |        |
|--------------|-----------|----------------|----------|-------|------|--|------|--------|
| Подп. и дата |           |                |          |       |      |  |      |        |
|              |           |                |          |       |      |  |      |        |
| Инв. № дубл. |           |                |          |       |      |  |      |        |
|              |           |                |          |       |      |  |      |        |
| Взам. инв. № |           |                |          |       |      |  |      |        |
|              |           |                |          |       |      |  |      |        |
| Подп. и дата |           |                |          |       |      |  |      |        |
|              |           |                |          |       |      |  |      |        |
| Инв. № подл. | Изм.      | Лист           | № докум. | Подп. | Дата | <b>ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</b><br><br><b>Пояснительная записка</b><br><br><b>ПИмд-21</b> |      |        |
|              | Разраб.   | Мусеев В.В.    |          |       |      |  |      |        |
|              | Пров.     | Воронина В.В.  |          |       |      |  |      |        |
|              | Реценз.   | ReviewerName   |          |       |      |  |      |        |
|              | Н. контр. | NCName         |          |       |      |  |      |        |
|              | Утв.      | ControllerName |          |       |      |  |      |        |
|              |           |                |          |       |      | Лит.   | Лист | Листов |
|              |           |                |          |       |      | У Р  | 5    | 29     |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.2.1    | Устойчивость . . . . .  | 20        |
| 2.2.2    | Скорость . . . . .  | 20        |
| 2.2.3    | ... ещё что-нибудь . . . . .  | 20        |
| <b>3</b> | <b>Программное обеспечение модели</b>                                       | <b>21</b> |
| 3.1      | Модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ . . . . .                              | 21        |
| 3.1.1    | Общее описание . . . . .  | 21        |
| 3.1.2    | Механизм информационного обмена . . . . .                                   | 22        |
| 3.2      | Модуль интеграции РИАС ЖКХ с «АИС Город. Система на-<br>числений» . . . . . | 23        |
| <b>4</b> | <b>Описание экспериментов</b>   | <b>24</b> |
| 4.1      | Анализ отказоустойчивости моделей взаимодействия . . . . .                  | 24        |
| 4.2      | Анализ сезонности информационных потоков . . . . .                          | 24        |
|          | <b>Заключение</b>   | <b>25</b> |
|          | <b>Список использованных источников</b>                                     | <b>26</b> |
|          | <b>Приложение А Текст программы</b>   | <b>29</b> |

|                                   |              |              |              |              |              |      |      |          |       |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|
| Инв. № подл.                      | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |      |      |          |       |
|                                   |              |              |              |              |              | Изм. | Лист | № докум. | Подп. |
|                                   |              |              |              |              |              |      |      |          | Дата  |
| ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ |              |              |              |              |              |      |      | Лист     |       |
|                                   |              |              |              |              |              |      |      | 6        |       |

## ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГЖИ — государственная жилищная инспекция.

ГИС ЖКХ — государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства;

ЕГРИП — единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей.

ЕГРЮЛ — единый государственный реестр юридических лиц.

ИС — информационная система.

ЖКХ — жилищно-коммунальное хозяйство.

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

СУБД — система управления базами данных.

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

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

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

XML — eXtensible Markup Language. Расширяемый язык разметки.

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

# ВВЕДЕНИЕ

## Краткое описание предметной области

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

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

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

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

- государственные;
- региональные;
- муниципальные;

|              |              |              |              |              |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <p>ганизации — о договорах на поставку ресурсов.</p> <p>Помимо поставщиков услуг и ресурсов, существуют организации и органы власти, регулирующие отношения и распределение финансовых потоков в сфере ЖКХ. К таким можно отнести государственные жилищные инспекции (главрегионнадзоры или госжилинспекции) и фонды капитального ремонта. Таким организациям требуется как изучать электронную отчётность поставщиков, так и самим отчитываться в электронной форме.</p> <p>Для повышения прозрачности и раскрытия информации о деятельности организаций-участников ЖКХ было создано огромное множество информационных систем. Такие информационные системы можно разделить на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– государственные;</li> <li>– региональные;</li> <li>– муниципальные;</li> </ul> |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | <p>ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>   |
|              |              |              |              |              | <p>Лист</p> <p>8</p>   |



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

|     |      |          |       |      |
|-----|------|----------|-------|------|
|     |      |          |       |      |
| зм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

*ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ*

Лист

9

Копировал

Формат А4

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

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

региональной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства.

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

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

Научная новизна

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

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


Положения, выносимые на защиту

TBD

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








# ГИС ЖКХ

Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства

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


Ваш регион: [Ульяновская область](#)



Личный кабинет


**Войти**

[Зарегистрироваться](#)




Получатели услуг

- Граждане
- Организации



Поставщики услуг

- Управляющие организации
- Ресурсоснабжающие организации



Органы власти

- Федеральные
- Региональные
- Муниципальные

Обучающие материалы

Программы в сфере ЖКХ

Реестры

Аналитика и статистика

Информация для граждан

Открытые данные

Форум

## Реестр объектов жилищного фонда

Поиск дома по адресу

[Поиск дома по управляющей организации](#)

[Поиск дома по ОМС](#)

Субъект РФ

Выберите субъект РФ

Район

Выберите район

Город

Выберите город

Населенный пункт

Выберите населенный пункт

Улица

Выберите улицу

Тип дома

Выберите одно или несколько значений

Способ управления

Выберите одно или несколько значений

Кадастровый номер

Введите значение

Рисунок 1 – Снимок экрана открытой части портала ГИС ЖКХ

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

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

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

### 1.3 Проблема информационного взаимодействия

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



ализации 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 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;

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





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

### Преимущества обмена реестрами:

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

### Недостатки обмена реестрами:

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

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

### 1.6.3 SOAP

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

## Преимущества SOAP:

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

### Недостатки SOAP:

- используется избыточный формат сообщений – XML;

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

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

#### 1.6.4 REST

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

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

Преимущества REST:

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

Недостатки REST:

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

### 1.7 Правовые основы информационного обмена в ЖКХ

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

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

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

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

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

TODO: добавить, как законы помогают или мешают работать.

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

## 2 МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Модель информационного взаимодействия

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

### 2.2 Характеристики информационного взаимодействия

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

#### 2.2.1 Устойчивость

TBD

#### 2.2.2 Скорость

TBD

#### 2.2.3 ... ещё что-нибудь

TBD

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

|      |      |          |       |      |                                   |      |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ | Лист |
|      |      |          |       |      |                                   | 20   |
|      |      |          |       |      |                                   |      |

### 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;
- TODO: дополнить.

Программное обеспечение использует следующие технологии информационного взаимодействия:

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

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

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

С программной точки зрения модуль интеграции РИАС ЖКХ с ГИС ЖКХ представляет службу ОС Windows, разработанную при помощи следующих технологий и библиотек:

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

Модуль разделён на 4 составных части:

- 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).

TODO: дополнить. Вставить описание таблиц обмена и описание каждого поля? Будет жёстко. А может диаграмму классов или просто описание, сколько кода?

### 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, и дальнейшая передача их в ГИС ЖКХ;
- гарантированность раскрытия информации в ГИС ЖКХ.

|              |              |              |              |              |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <p>– тестовый клиент интеграции (AIS.HM.Integration.GIS.Test);</p> <p>– графический интерфейс для администратора системы и поставщиков информации (AIS.HM.UI.GIS).</p> <p>TODO: дополнить. Вставить описание таблиц обмена и описание каждого поля? Будет жёстко. А может диаграмму классов или просто описание, сколько кода?</p> <h3>3.1.2 Механизм информационного обмена</h3> <p>Основными принципами информационного обмена с ГИС ЖКХ являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поддержание целостности данных, размещённый в РИАС ЖКХ и ГИС ЖКХ;</li> <li>– максимально быстрая автоматическая выгрузка данных в ГИС ЖКХ;</li> <li>– интеграция данных из смежных систем, развёрнутых вкупе с РИАС ЖКХ, и дальнейшая передача их в ГИС ЖКХ;</li> <li>– гарантированность раскрытия информации в ГИС ЖКХ.</li> </ul> |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | <p>ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ</p>   |
|              |              |              |              |              | Лист 22  |

TODO: дополнить.

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

... как пример взаимодействия с внутренней системой.

Собственно, аналогичные комментарии.

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

## 4 ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

### 4.1 Анализ отказоустойчивости моделей взаимодействия

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

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

### 4.2 Анализ сезонности информационных потоков

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

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

|      |      |          |       |      |                                   |      |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------------------|------|
|      |      |          |       |      | ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ | Лист |
|      |      |          |       |      |                                   | 24   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                                   |      |



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TBD

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

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гончар, С. Т. Безопасность и экологичность объекта проектирования : учебное пособие по дипломному проектированию / С. Т. Гончар. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 165 с.
2. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – М. : Стандартинформ, 2010.
3. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – М. : Стандартинформ, 1996.
4. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М. : Изд-во стандартов, 1997.
5. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М. : Стандартинформ, 2010.
6. Капитальный ремонт // Современный экономический словарь [Электронный ресурс] / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева . – 2-е изд., испр. – М. : ИНФРА-М., 1999. – Режим доступа: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ\\_dict/7234](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).

|              |              |              |              |              |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | 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: <a href="http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/7234">http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/7234</a> (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: <a href="http://bit.ly/1KQCWtI">http://bit.ly/1KQCWtI</a> (дата обращения: 08.05.2015).  |      |
|              |              |              |              |              | 8. Портал поставщиков [Электронный ресурс] // Гранит-центр. – [Б. м. : б. и.], 2015. – Режим доступа: <a href="http://www.granit.ru/ourpr/supp.html">http://www.granit.ru/ourpr/supp.html</a> (дата обращения: 03.05.2015).  |      |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ  | Лист |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |  | 26   |
|              |              |              |              |              |  |      |



18. Maheshwary, A. Ruby VS PHP VS .NET // Chicago's hub for startups and tech. – [Б. м. : б. и.], 2014. – Режим доступа: <http://www.builtinchicago.org/blog/ruby-vs-php-vs-net> (дата обращения: 24.05.2015)
19. Teo, L. Ruby on Rails vs PHP – The good, the bad // Leonard Teo. – [Б. м. : б. и.], 2012. – Режим доступа: <http://www.leonardteo.com/2012/07/ruby-on-rails-vs-php-the-good-the-bad/> (дата обращения: 24.05.2015)
20. Which is better: Windows or Linux? // SunHosting. – [Б. м. : б. и.], 2014. – Режим доступа: <http://www.sunhosting.ca/need-help-selecting.html> (дата обращения: 24.05.2015)

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

Приложение А  
(обязательное)  
Текст программы

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

|              |              |          |       |      |                                   |              |              |      |
|--------------|--------------|----------|-------|------|-----------------------------------|--------------|--------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |          |       |      | Взам. инв. №                      | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |
|              |              |          |       |      |                                   |              |              |      |
|              |              |          |       |      |                                   |              |              |      |
|              |              |          |       |      |                                   |              |              |      |
|              |              |          |       |      |                                   |              |              |      |
| Изм.         | Лист         | № докум. | Подп. | Дата | ВКР-УлГТУ-09.04.04-15/991-2017 ПЗ |              |              | Лист |
|              |              |          |       |      |                                   |              |              | 29   |