Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт Высшая школа экономики и менеджмента

Кафедра Анализа систем и принятия решений

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой Медведева М.А.

_____

«11» июня 2019 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Автоматизация процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий

Руководитель: Лапшина С.Н.
Доцент, к.т.н, доцент

Консультант: Толмачев А. В.
Старший преподаватель,

Нормоконтролер:
Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Медведева М. А.

Студент группы ЭММ-271602 Сабирова Ю.А.

Екатеринбург
2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт *Высшая школа экономики и менеджмента*
Кафедра *Анализа систем и принятия решений*
Направление подготовки *09.04.03 Прикладная информатика*
Образовательная программа *IT-инновации в бизнесе*

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой Медведева М.А.

_____

«21» февраля 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

студента **Сабировой Юлии Александровны** группы ЭММ-271602
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема выпускной квалификационной работы *Автоматизация процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий*

Утверждена распоряжением по институту ВШЭМ от «07» декабря 2018 г. № 33.01-05/306

2. Руководитель Лапшина Светлана Николаевна, доцент, кандидат технических наук, доцент

(Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание)

3. Исходные данные к работе *общедоступные литературные источники, техническая документация, нормативные документы предприятия, электронные ресурсы*

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

Введение

Раздел 1. Теоретические аспекты вопросов автоматизации при управлении объектами недвижимости

Раздел 2. Разработка проекта автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами

Раздел 3. Использование автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами для управляющих компаний

Заключение

Список использованных источников

5. Перечень демонстрационных материалов *Электронная презентация, выполненная в MS PowerPoint, раздаточный материал (печатный)*

6. Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов*

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
Глава 3, подраздел 4	Толмачев А.В.		

7. Календарный план

№ п/п	Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
1.	1 раздел	до 9 апреля 2019 г.	выполнено
2.	2 раздел	до 7 мая 2019 г.	выполнено
3.	3 раздел	до 21 мая 2019 г	выполнено
4.	Нормоконтроль	до 24 мая 2019 г.	выполнено
5.	ВКР в целом	до 1 июня 2019 г.	выполнено

Руководитель _____ Лапшина С.Н.
(подпись)

Задание принял к исполнению ___ _____ Сабирова Ю.А.
(подпись)

8. Выпускная квалификационная работа закончена «__»_____2019 г.

Пояснительная записка и все материалы просмотрены
Оценка консультантов: * а) __Толмачев А. В._____ б) _____
в) _____ г) _____

Считаю возможным допустить Сабирову Юлию Александровну к защите ее магистерской диссертации в экзаменационной комиссии.
Руководитель_____ Лапшина С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

9. Допустить Сабирову Юлию Александровну к защите выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры №___ от «_____» _____ 2019 г.).

Зав. кафедрой _____ Медведева М.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

* - при наличии разделов, требующих привлечения консультантов

РЕФЕРАТ

Тема магистерской диссертации: Автоматизация процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий.

Магистерская диссертация выполнена на 88 страницах, содержит 15 таблиц, 41 рисунков, 61 использованных источников.

Актуальность данной диссертации обусловлена возрастающей ролью автоматизации информационных систем во всех отраслях, в том числе и в области управления жилыми зданиями. Возможность реализации наработок по данной тематике может способствовать не только повышению эффективного использования ресурсов, но и качественно повлиять на жизнь граждан.

Целью магистерской диссертации является разработка модели автоматизации проектов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий.

Для выполнения этой цели были выполнены следующие задачи:

- изучены теоретические вопросы автоматизации при управлении объектами недвижимости;
- сформированы требования к продукту с точки зрения управляющей компании;
- проведен анализ целесообразности внедрения продукта для управляющей компании;
- оценена экономическая эффективность.

Объект исследования – автоматизированная система HESKEY.

Предмет исследования – процессы управления жилыми домами и бизнес-центрами.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОПРОСОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ 6

1.1 СОСТАВЛЯЮЩИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ 6

1.2 ИНСТРУМЕНТАРИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ 19

1.3 ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ СИСТЕМ «УМНЫЙ ГОРОД» .. 24

2 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ . 33

2.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ 33

2.2 МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОВАРТИРНЫМИ ДОМАМИ 45

2.3 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ 56

2.4 ПРОЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ 57

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ ДЛЯ УПРАВЛЯЮЩИХ КОМПАНИЙ 65

3.1 ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ 65

3.2 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ 65

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 81

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 83

ВВЕДЕНИЕ

Все министерства и ведомства во исполнение поручения Президента активно разрабатывают планы по развитию цифровой экономики. Задача важная и актуальная не только для России. Управление объектами недвижимости относится к тем важнейшим сферам, с которых должна начаться цифровая трансформация. Такая точка зрения подтверждается и вполне очевидной социальной значимостью отрасли, и рядом экономических факторов.

Переход к автоматизации бизнес-процессов, к технологиям Интернета вещей позволит сформировать единое информационное пространство отрасли, создать ИТ-системы информирования клиентов и обработки их данных, внедрить мобильные и облачные решения, включая средства аналитики Больших Данных. Процессы информатизации и цифровизации в России проходят очень сложно и медленно [58].

Например, доля предприятий ЖКХ, которые оцифровывают свои бизнес-процессы, чрезвычайно мала в масштабах всей отрасли. Даже в наиболее благополучной подотрасли электроснабжения проникновение автоматизированного учета не превышает 9% (оценка ПАО «Россети») [54].

Информационные системы управления объектами недвижимости оказывают влияние на различные характеристики экономического развития: производительность труда, функциональная эффективность, качество обслуживания потребителей, создание системы управления качеством, управление обращениями [21].

Организации, работающие в сфере управления недвижимостью, сталкиваются с задачей обработки больших объемов информации, а процессы, с которыми им приходится работать, зачастую достаточно сложны и глобальны, сами процессы формальны, требуется четкое выполнение регламентов. В целом, использование информационных систем особенно востребовано там, где требуется четкое оформление и поддержка бизнес-процессов, обрабатываются большие объемы информации и обращаются большие денежные потоки –

отрасль недвижимости прекрасно попадает под подобное определение. Поэтому *автоматизация управления в организациях сферы управления недвижимостью* – задача действительно востребованная и актуальная

Таким образом, цель исследования – разработка модели автоматизации проектов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий.

Для выполнения этой цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить теоретические вопросы автоматизации при управлении объектами недвижимости;
- сформировать требования к продукту с точки зрения управляющей компании;
- провести анализ целесообразности внедрения продукта для управляющей компании;
- оценить экономическую эффективность.

Объект исследования – автоматизированная система HESKEY.

Предмет исследования – процессы управления жилыми домами и бизнес-центрами.

Используемые методы исследования:

- анализ литературы и нормативно-правовых документов по теме исследования;
- изучение и обобщение сведений;
- сравнение (явлений и качеств);
- моделирование (получение информации о предмете через созданную модель);
- измерение (получение количественных данных).

Степень разработанности темы

Ранее изученные работы по тематике автоматизации процессов не могут быть применены в чистом виде для решения частного случая. Это связано с тем, что не существует единого подхода или стандарта внедрения, каждый случай

особенный и требует внимательного изучения. Данное исследование направлено на изучение процессов автоматизации при управлении жилыми объектами.

Практическая значимость исследования заключается в определении экономической целесообразности внедрения данной системы для нового сегмента потребителей.

Информационно-эмпирическая база исследования

При написании диссертации был использован широкий круг источников: был проведен анализ литературы, анализ нормативно-правовой документации, изучения опыта работы и другие источники.

Структура работы обусловлена предметом, целью и задачами исследования. Работа состоит из введения, трех глав и заключения.

В первой главе проведена аналитическая работа по выбранной теме: исследован рынок автоматизации в России и приведен обзор с учетом сегментов возможных потребителей, также рассмотрены аппаратные решения, реализуемые в настоящее время. Рассмотрена система «Умного ЖКХ» в разрезе систем «Умного дома» и «Умного города».

Во второй главе описана общая характеристика предприятия, составлена полная модель предприятия, проанализирована реализованная компанией ООО «УЦСБ» система автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами и монетизации услуг ТСЖ/УК HESKEY. Построены модели бизнес-процессов управления для управляющих компаний, описаны этапы внедрения проекта в рабочий режим.

В третьей главе определяются возможности использования системы HESKEY для монетизации в разрезе многоквартирных домов с точки зрения управляющих организаций. Также приведено экономическое обоснование проекта автоматизации процессов управления жилыми комплексами.

В заключении подводятся итоги исследования, формируются окончательные выводы по рассматриваемой теме.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОПРОСОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ

1.1 СОСТАВЛЯЮЩИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Управление объектами недвижимости – это осуществление комплекса операций по эксплуатации зданий и сооружений (поддержание их сервиса, руководство обслуживающим персоналом, создание условий для пользователей (арендаторов), определение условий сдачи площадей в аренду, сбор арендной платы и пр.) при наиболее эффективном использовании объекта недвижимости в интересах собственника [15].

Основной целью этого вида предпринимательской деятельности является достижение максимального эффекта от использования объектов недвижимости в интересах собственника при обеспечении здоровой и безопасной эксплуатации и сохранении в длительной перспективе потребительских качеств объекта.

Недвижимость как отрасль стала одной из первых, в которой были предприняты попытки автоматизации системы управления. Первые работы по применению информационных систем в сфере недвижимости были начаты еще в 70-80 годы прошлого века; программное обеспечение, помогающее в оптимизации жизненного цикла и снижении издержек владения недвижимостью, получило название CAFM (Computer Aided Facility Management). С тех пор в мировой практике были созданы и другие системы: CIFM, TIFM, IWMS, UIFM. По сути, все они являются продолжением и развитием CAFM; нередко все программные системы, так или иначе связанные с управлением недвижимостью, называют CAFM [18, 46].

Сразу стоит отметить, что под понятие сферы деятельности «Управление недвижимостью» попадают самые различные организации с самыми различными целями и интересами: от крупных предприятий, занимающихся управлением корпоративной собственностью, до управляющих компаний и ЖКХ [9]. Естественно, что у них будут различные цели и требования к системе

автоматизации деятельности. На рисунке 1 изображены, какие требования предъявляют различные группы организаций к системе автоматизации управления.

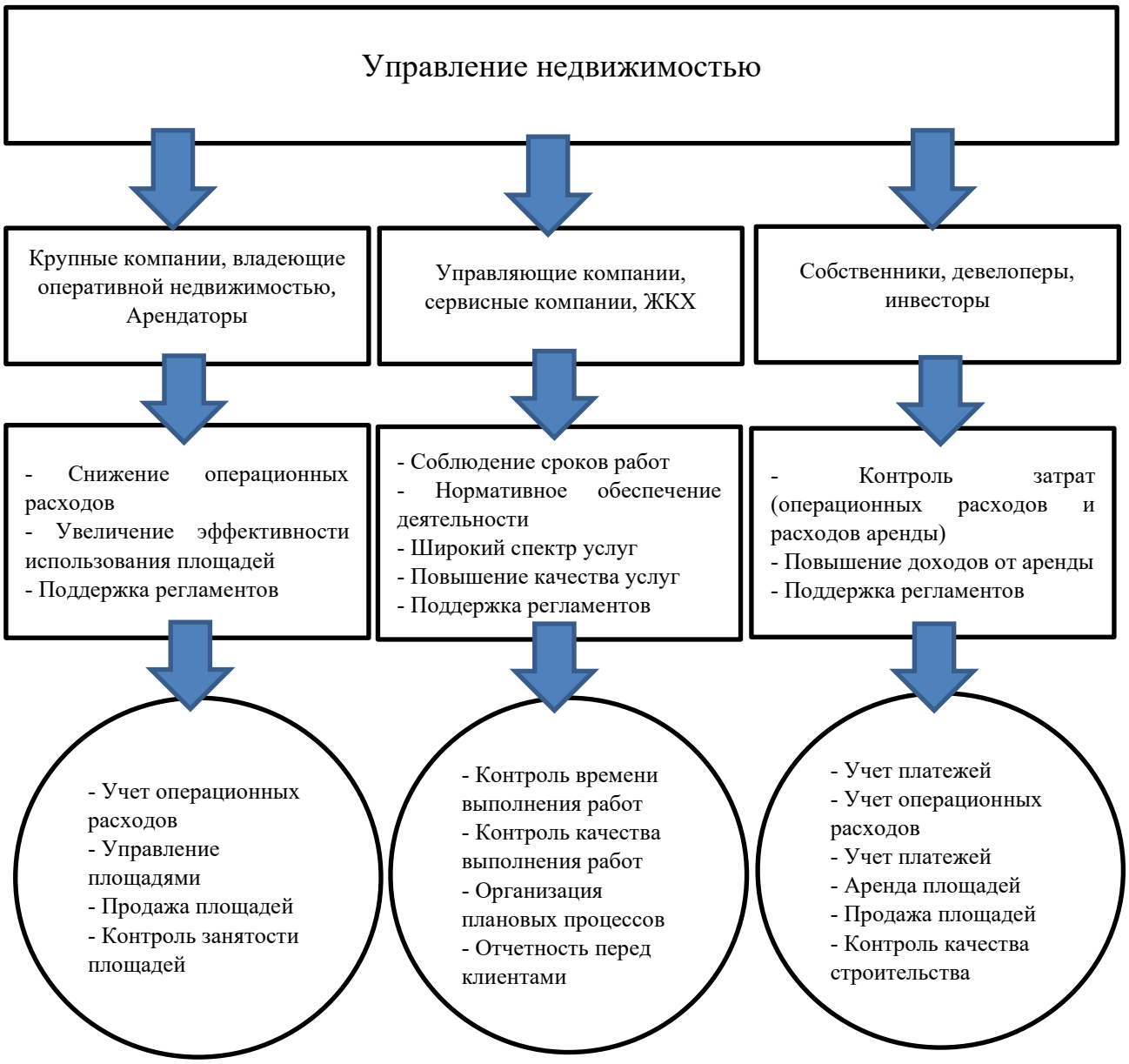

Рисунок 1 – Группы организаций сферы недвижимости, их требования к системам автоматизации управления[1]

Кроме того, существуют потребности, общие для всех организаций отрасли: все они заинтересованы в повышении эффективности управления огромными объемами информации, с которыми им постоянно приходится

[1] Составлено автором по: [17, 20].

работать (управление зданиями, площадями, оборудованием, человеческими ресурсами и т. д.), кроме того, спецификой сферы являются сложные бизнес-процессы, в выполнении которых могут быть задействованы десятки исполнителей из различных отделов. Такие бизнес-процессы требуют обязательного описания и четкого выполнения.

На данный момент рынок наполнен разнообразными решениями, которые можно ранжировать по следующим уровням автоматизации: Физическое лицо, Квартира, Дом, Жилой комплекс, Управляющая компания. Уровни автоматизации представлены на рисунке 2.

Рисунок 2 – Уровни автоматизации[2]

Рассмотрим подробнее каждый уровень автоматизации:

1. Физическое лицо – автоматизация на этом уровне предполагает простое мобильное приложение для жителя с функциями оплаты ЖКУ, информирование о событиях, новостях ЖК/УК, общение и голосования жителей дома и т.п.
2. Квартира – установка датчиков, контроллеров внутри квартиры с возможностью запуска автоматических сценариев в помещении, управление безопасностью внутри квартиры.

[2] Составлено автором по: [14, 29]

3. Управляющие компании (УК) – Программные решения для упрощения/улучшения деятельности УК, взаимодействия с жильцами, раскрытия информации и т.п.
4. Дом – внедрение инженерной автоматики в структуру дома – диспетчеризация, установка датчиков, приводов, контроллеров на уровне дома, элементы СКУД. Оборудование, позволяющее проводить удаленный мониторинг систем дома и оперативно реагировать на внештатные ситуации.
5. Жилой комплекс (ЖК) – включает в себя 2 предыдущих уровня автоматизации. Предполагает наличие инструментария для управления и мониторинга всех домов в ЖК для УК, ведение отчетности, документооборот. Комплексное программно-аппаратное решение.

Структура рынка по уровням автоматизации представлена на рисунке 3.

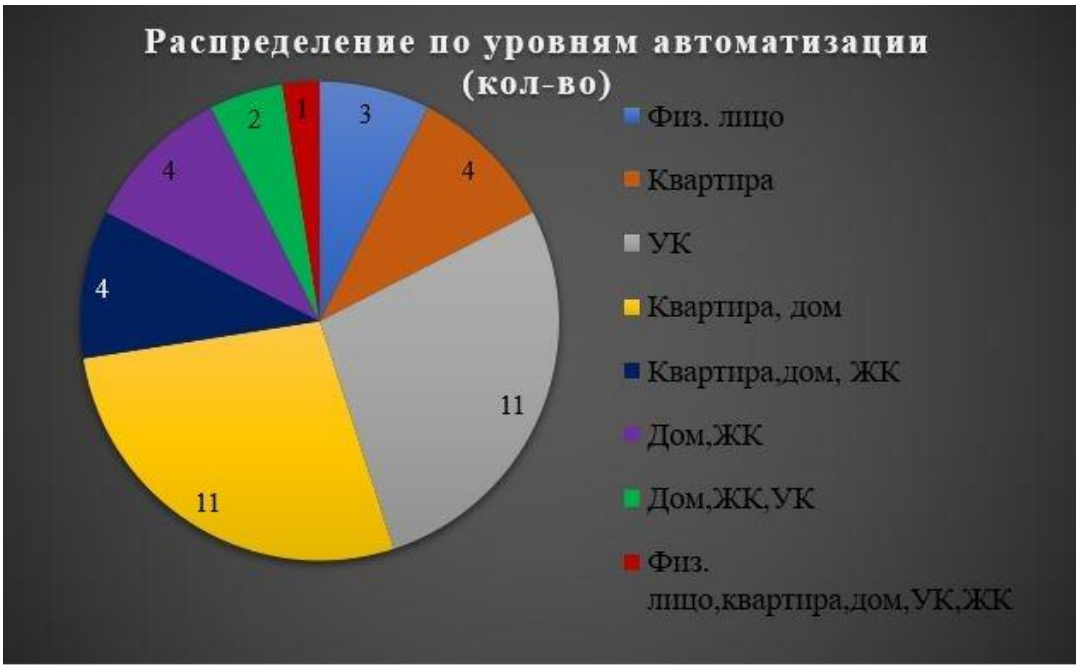

Рисунок 3 – Распределение по уровням автоматизации [48]

Большая часть решений автоматизирует квартиру/дом, либо процессы управляющей компании. Такое распределение по уровням автоматизации закономерно, ведь основные проблемы, которые решает автоматизация –

упрощение бизнес-процессов, происходящих при управлении домом (деятельность УК), а также обеспечение экономии потребления энергоресурсов и увеличение безопасности и комфорта проживания (в квартире/доме) [52].

Стоит отметить, что ниша полной автоматизации на всех уровнях от физ. лица до ЖК, в которой присутствуют элементы управления систем «Умный дом», а также инструменты для упрощения деятельности УК, представлена лишь одним продуктом.

Выделим сегменты потребителей, на которых направлена продукция на рынке автоматизации недвижимости. Основные группы – это физ. лицо, управляющая компания, застройщики. Подробную информацию про каждую группу можно увидеть на рисунке 4.

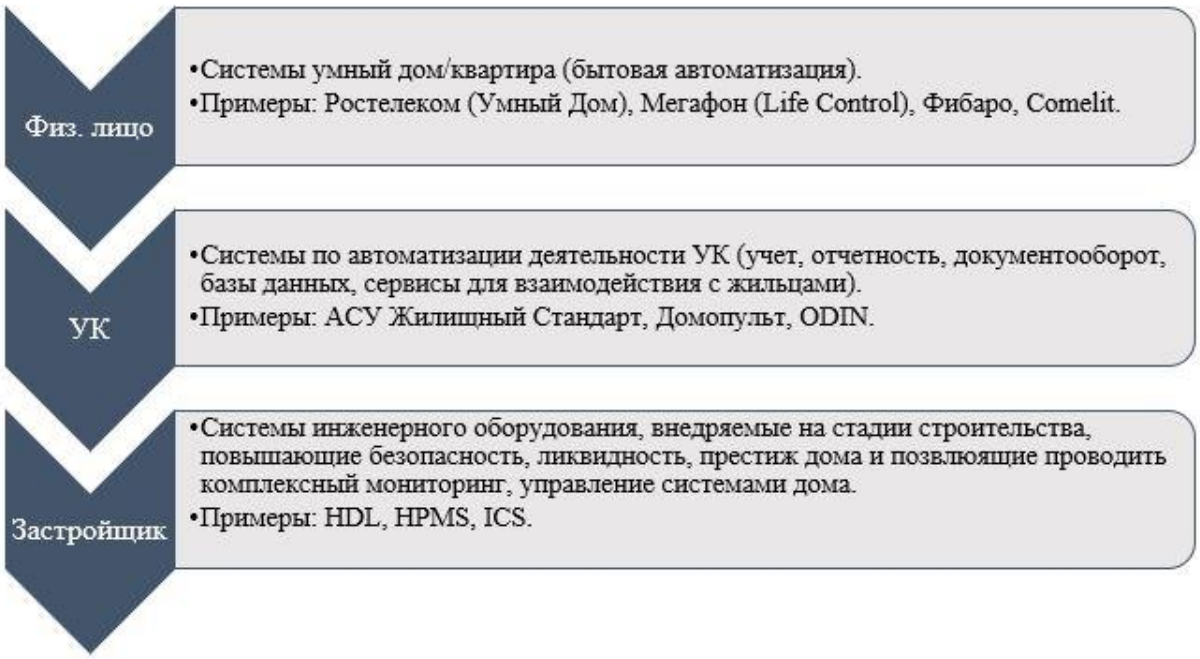

Рисунок 4 – Примеры автоматизации процессов для групп: физическое лицо, управляющая компания и застройщики [49]

Структура рынка автоматизации по целевым группам потребителей представлена на рисунке 5.

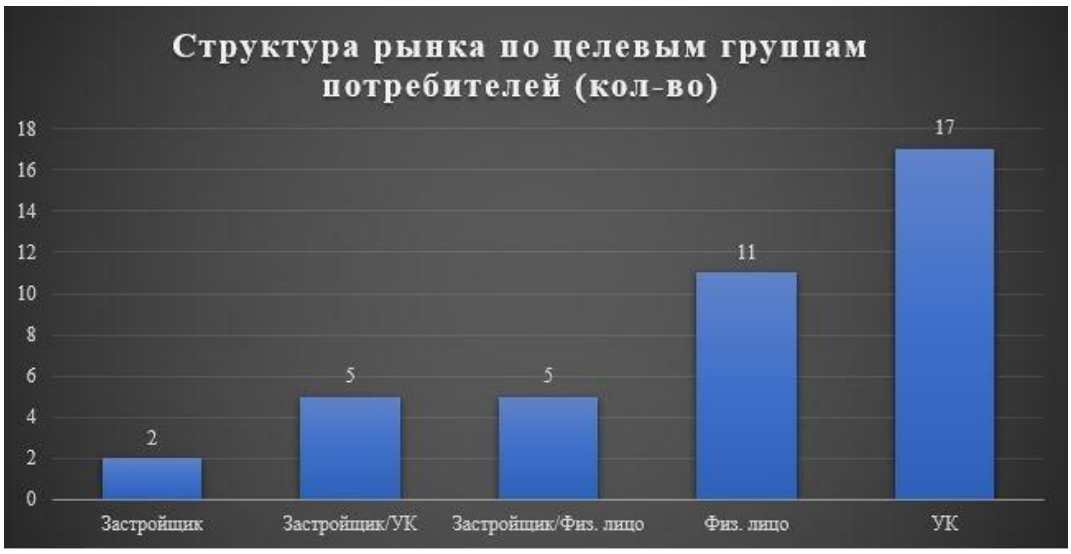

Рисунок 5 – Структура рынка по целевым группа потребителей [48]

Большая часть решений направлена на управляющие компании. Подобные решения представлены различными программными продуктами от сервисов до полной автоматизации процессов УК.

Значительная доля рынка – бытовая автоматизация, направленная на физ. лица представлена как бюджетными решениями в виде наборов оборудования для квартиры, которые пользователь может установить и настроить самостоятельно, так и премиум решениями, автоматизирующими управление вентиляцией, отоплением, освещением, электроприборами и безопасностью дома [5]. Этот сегмент рынка имеет большое распространение в мире и в России.

Также рынок автоматизации можно сегментировать по типам решений, которые представлены на рисунке 6.

Рисунок 6 – Типы решений на рынке автоматизации

Структура рынка по типам решений представлена на рисунке 7.

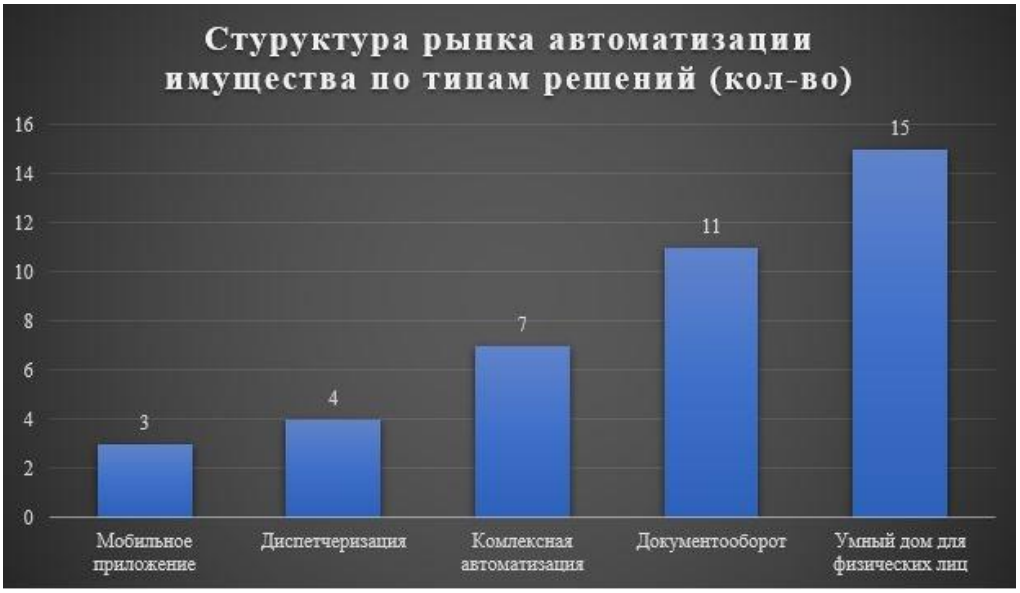

Рисунок 7 – Структура рынка автоматизации имущества по типам решений [48]

Большая часть решений – умные дома для автоматизации частной собственности конкретных физических лиц. Остальные решения направлены на автоматизацию и упрощение деятельности УК, повышение престижа недвижимости у застройщика.

Комплексная автоматизация, которая предполагает программно-аппаратное управление жильем для собственников и инструменты для УК находится на 3-ем месте.

Рынок автоматизации недвижимости в России многогранен и представлен различными видами решений. Самый крупный сегмент рынка – автоматизация отдельных жилых площадей и деятельности УК.

Наибольшая часть продуктов по автоматизации направлена на физические лица и управляющие компании. Такие решения относительно просты и часто не предполагают комплексной программно-аппаратной автоматизации.

Сравнение функционала продуктов автоматизации УК в сфере ЖКХ

Структура рынка по соотношению программных и программно-аппаратных продуктов представлена на рисунке 8.

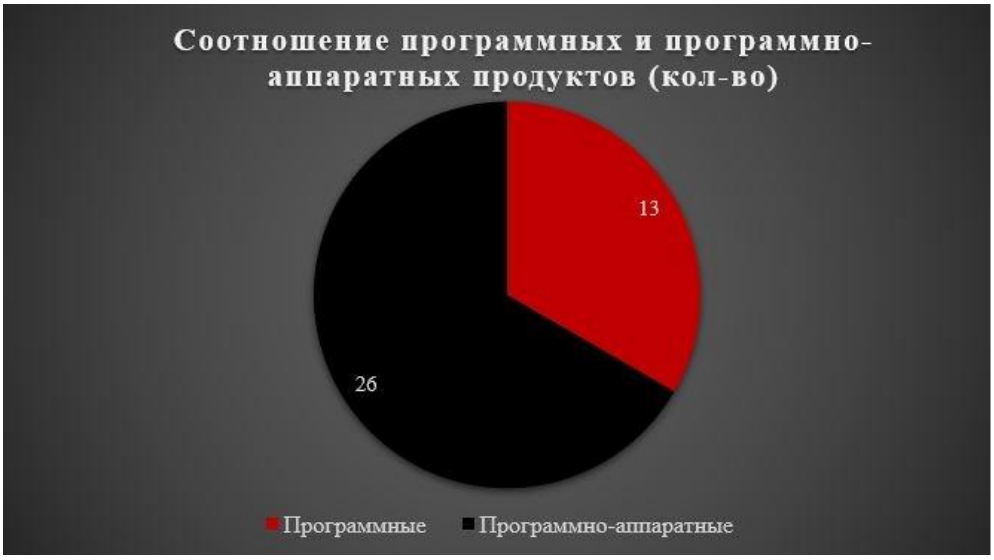

Рисунок 8 – Соотношение программных и программно-аппаратных продуктов [5]

Большая часть продукции – программно-аппаратные решения, которые предлагают автоматизацию с использованием каких-либо устройств (камеры, датчики) или инженерной инфраструктуры, установленной в здании.

Ниже представлены наиболее функциональные решения в 3-ех классах – аппаратные, программные, программно-аппаратные.

Наиболее продвинутые решения в аппаратной части представлены на рисунке 9.

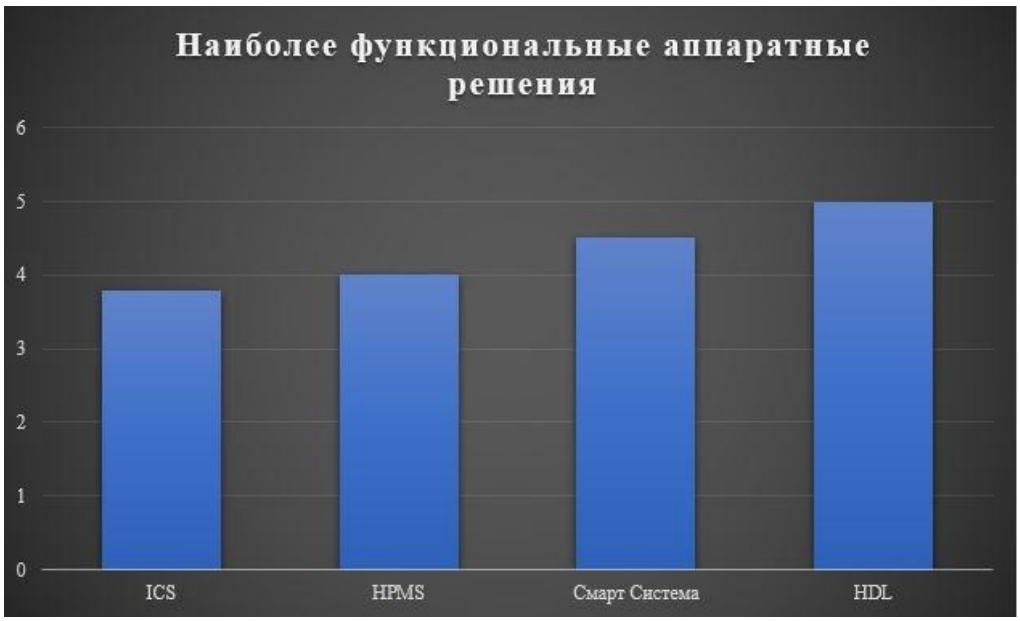

Рисунок 9 – Наиболее функциональные аппаратные решения [48]

В программной части представлены на рисунке 10.

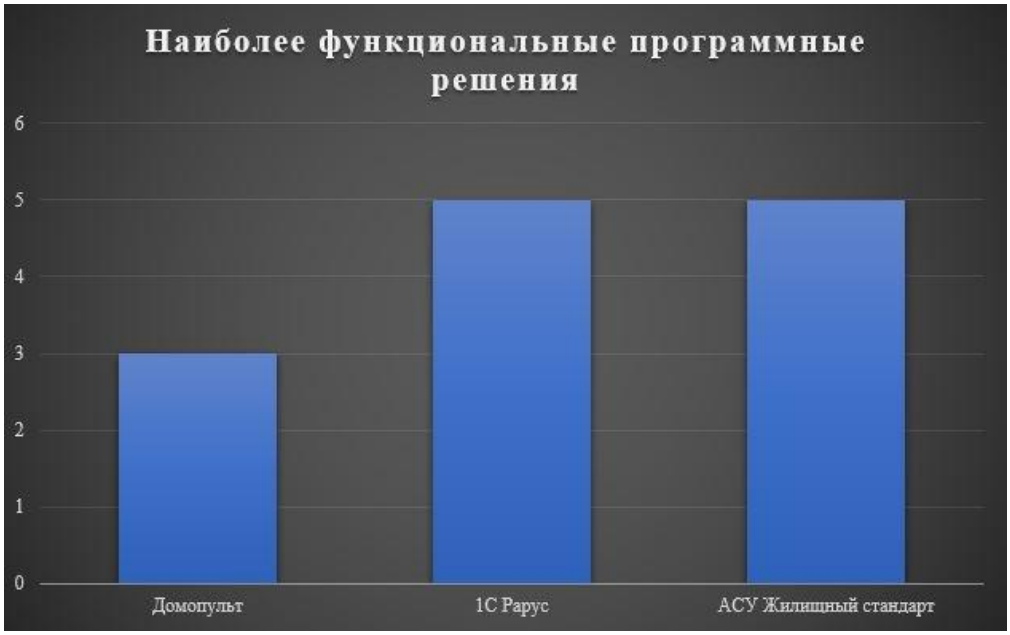

Рисунок 10 – Наиболее функциональные программные решения [48]

В программно-аппаратной представлены на рисунке 11.

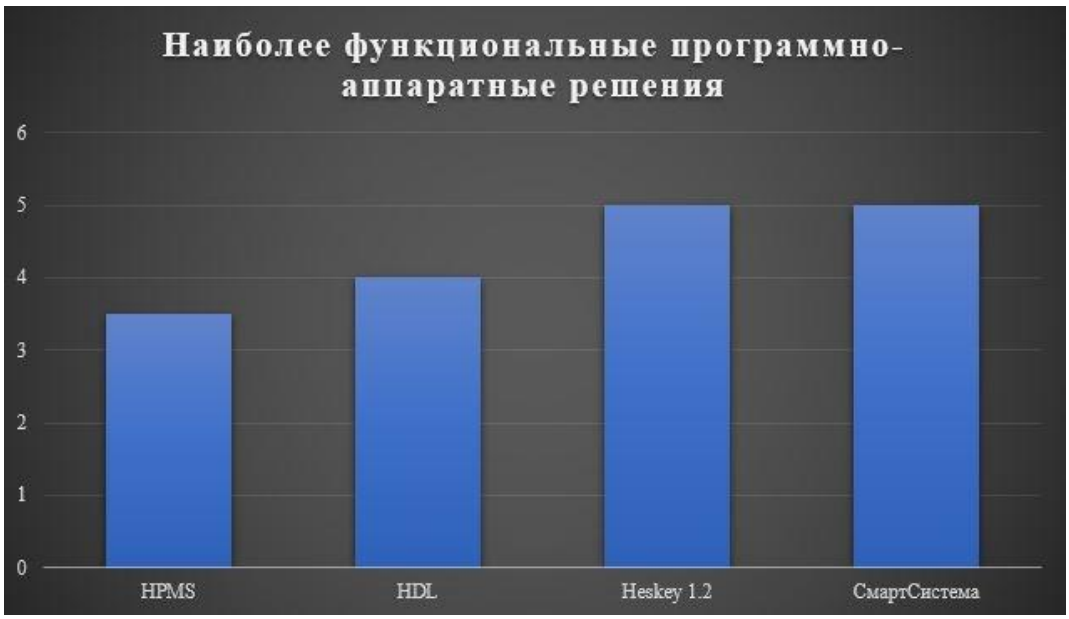

Рисунок 11 – Наиболее функциональные программно-аппаратные решения [48]

Самый частый и самый редкий функционал продуктов по автоматизации

Функционал решений оценивался по 29 параметрам, включающих в себя инженерную и программную часть.

Рассмотрим самый распространенный и самый редкий функционал среди всех анализируемых продуктов по автоматизации.

На рисунке 12 представлен наиболее распространенный функционал.

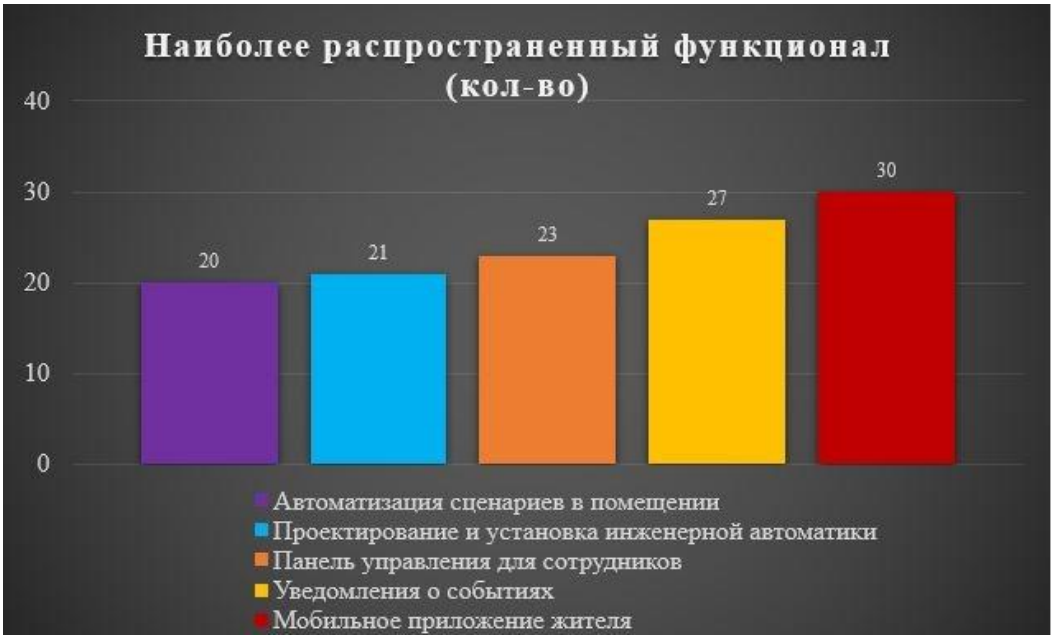

Рисунок 12 – Наиболее распространенный функционал [35]

Подавляющее большинство решений по автоматизации включает в себя мобильное приложение для жителя, уведомления о событиях и панель управления для сотрудников УК (диспетчеров). Подобный функционал встречается во всех типах решений по автоматизации.

На рисунке 13 представлен наименее распространенный функционал.

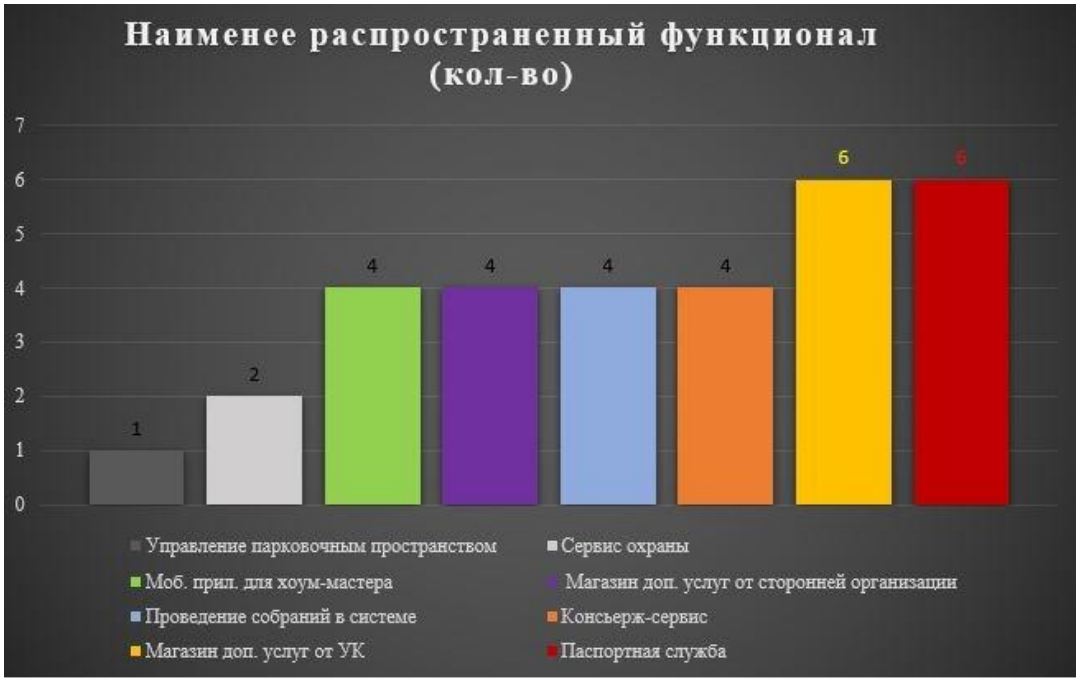

Рисунок 13 – Наименее распространенный функционал [35]

Таким образом, управление парковочным пространством (количество свободных мест их указание) и интеграция с сервисами охраны встречаются реже всего.

Значительная часть решений направлена на управляющие компании. Подобные решения представлены различными программными продуктами от сервисов до полной автоматизации процессов УК. Для продуктов по автоматизации деятельности УК одну из ключевых ролей играет наличие интеграции с порталами ГИС ЖКХ и Реформа ЖКХ [48].

Также значительная доля рынка – бытовая автоматизация, направленная на физ. лица представлена бюджетными решениями в виде наборов оборудования для квартиры, которые пользователь может установить и настроить самостоятельно, так и премиум решениями, автоматизирующими управление

вентиляцией, отоплением, освещением, электроприборами и безопасностью дома. Этот сегмент рынка имеет большое распространение в мире и в России.

Рейтинг продуктов по автоматизации ЖКХ

Проведем ранжирование решений по общему функционалу от самого узкого до самого широкого. Ранжирование осуществлялось на основе 29 параметров, включающих в себя инженерную и программную часть. Ранжирование по общему функционалу представлено на рисунке 14.

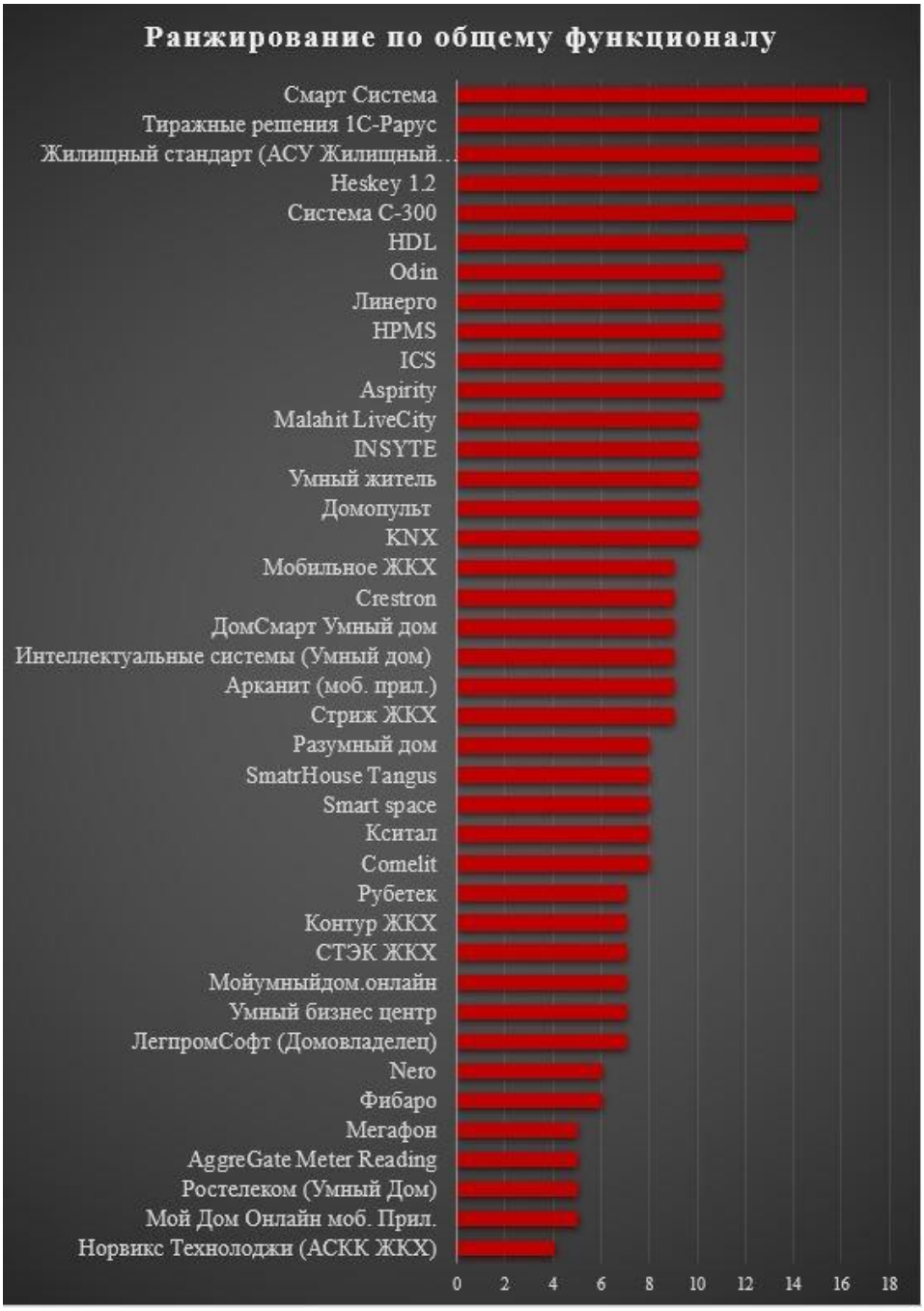

Рисунок 14 – Ранжирование по общему функционалу [16]

На основе этих же данных представлена наглядная карта систем автоматизации, исходя из программного и аппаратного функционала решений (рисунок 15).

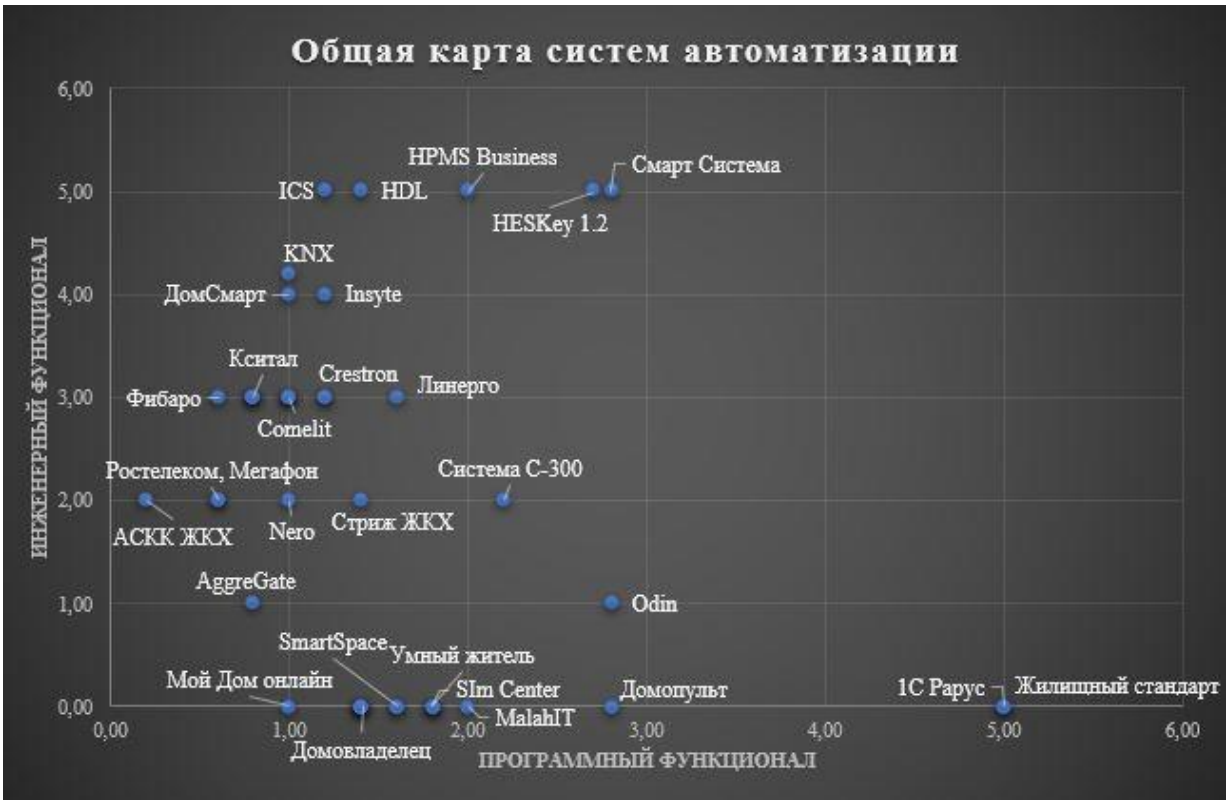

Рисунок 15 – Общая карта систем автоматизации [16]

Рынок наполнен различными решениями в области автоматизации недвижимости.

Наибольшее распространение имеет продукция, направленная на решение проблем УК, а также физ. лиц, для которых умный дом представляет жилье 21 века с новым уровнем комфорта и безопасности.

При всем многообразии решений, большинство из них обладают лишь ограниченным набором функций, которые позволяют либо автоматизировать жилье, либо бизнес-процессы, связанные с деятельностью УК [48]. Немногие решения совмещают в себе эти два элемента автоматизации. Скорее всего, в этом направлении рынок автоматизации будет двигаться в следующие несколько лет.

1.2 ИНСТРУМЕНТАРИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

Систему управления «умным домом» можно разделить на серверную часть и сеть исполнительных устройств. Под серверной частью здесь понимается пульт управления системой, и функционирующее на нем программное обеспечение. В качестве пульта управления может использоваться персональный компьютер, мобильный телефон, специально разработанное нестандартное устройство и т. д [61]. Сеть исполнительных устройств – набор датчиков и механизмов, управляющих оборудованием в доме, а также блоки управления, связанные с данными датчиками и механизмами. Основным недостатком существующих систем является неделимость и непереносимость этих двух частей.

Все коммерческие системы управления «умными домами» реализуют управление исполнительными устройствами через сеть определенного стандарта (возможно одновременное использование нескольких видов сетей). Например, если в доме реализована система управления, которая использует проводную технологию для построения сети исполнительных устройств (например, Ethernet), то в дальнейшем для модернизации данной системы придется прокладывать дополнительные кабели, так как она не поддерживает беспроводные сети [23, 47]. Гораздо удобнее в данном случае было бы использовать мультиплатформенную сеть исполнительных устройств.

Рассмотрим компоненты системы управления.

Аппаратная реализация серверной части не оказывает влияния на тип сети исполнительных устройств, поэтому основное внимание уделим функционирующему на ней программному обеспечению (ПО). Данное ПО должно выполнять следующие функции:

- обеспечение интерфейса пользователя;
- взаимодействие с базой данных (набор помещений, набор устройств и датчиков, сценарии управления и т. д.);

– взаимодействие с сетью исполнительных устройств (получение информации от датчиков и передача команд механизмам, осуществляющим управление оборудованием) [24].

Реализация первых двух функций не зависит от типа сети исполнительных устройств; от типа сети зависит реализация только третьей функции серверного ПО. На рисунке 16 представлена часть диаграммы пакетов ПО серверной части системы управления «умным домом» [50]. Пакет Server содержит классы, формирующие запросы к классам пакета Drivers в соответствии с действиями пользователя и сохраненными сценариями управления. Данные запросы имеют обобщенный характер и не зависят от типа сети исполнительных устройств.

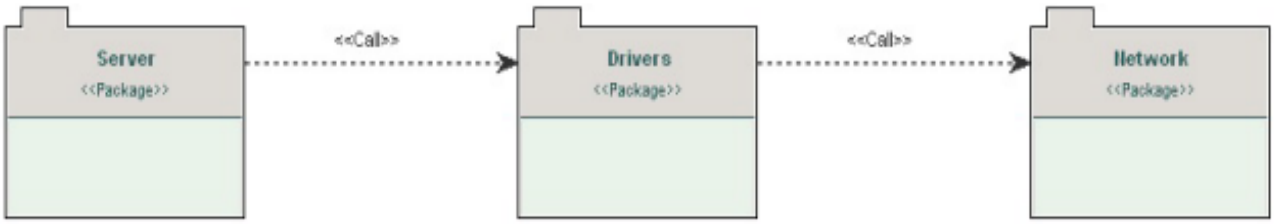

Рисунок 16 – Часть диаграммы пакетов ПО серверной части системы управления «Умным домом» [51]

В свою очередь, классы пакета Drivers формируют команду и направляют ее в требуемую сеть с использованием классов пакета Network. Для максимальной универсализации блока серверного ПО, взаимодействующего с оборудованием сети, были разработаны команды управления оборудованием, формат которых не зависит от типа сети [51].

Тип сети, в которую будет отправлена команда, определяется на этапе исполнения программы по маркерам, которые передаются вместе с обобщенными запросами от классов пакета Server.

Формирование команды в сеть исполнительных устройств можно проиллюстрировать диаграммой последовательностей, представленной на рисунке 17.

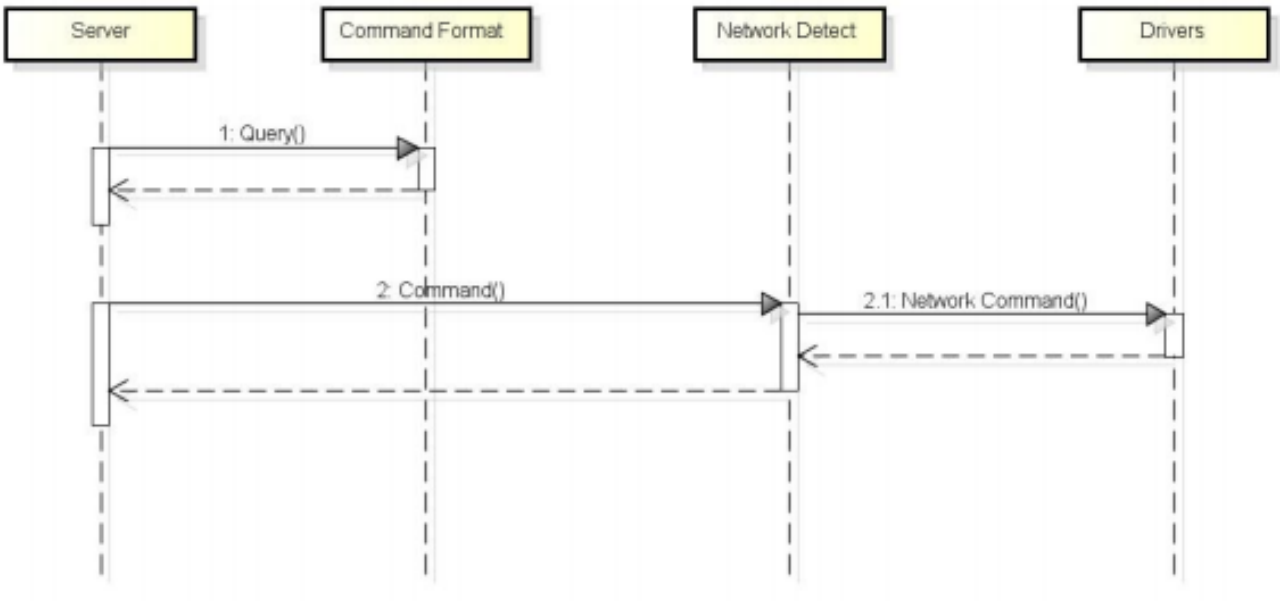

Рисунок 17 – Диаграмма последовательностей, иллюстрирующая отправку команды в сеть исполнительных устройств [56]

В общем случае последовательность действий, следующая:

1. Сервер (Server), реагируя на запросы пользователя или реализуя сценарии управления, формирует запрос (query) на формирование команды (Command Format); данная команда является платформенно-независимой и содержит набор инструкций для блока управления в сети исполнительных устройств.
2. Получив команду в требуемом формате, сервер (Server) передает ее в модуль (Network Detect), «знающий» физическую реализацию сети исполнительных устройств.
3. Данный модуль (Network Detect) формирует низкоуровневую команду и передает ее в сеть исполнительных устройств (Drivers).
4. Модуль отправки команды в сеть исполнительных устройств (Drivers) отправляет команду и возвращает статус завершения операции в модуль Network Detect.
5. Модуль Network Detect возвращает статус завершения операции серверу (Server) [56].

Обобщение использования сетевых передач с использованием сетевого взаимодействия представлено на рисунке 18.

Рисунок 18 – Модель сетевого взаимодействия OSI [45]

В итоге получается, что на прикладном уровне происходит формирование платформенно-независимой команды, после на сеансовом выполняется инициализация сеанса связи для передачи команды в сеть исполнительных устройств. Данные три уровня инкапсулированы в классах пакета Drives (на рисунке 16), обеспечивает мультиплатформенность разрабатываемой системы. Реализация остальных уровней модели инкапсулирована в классах пакета Network [60].

ПО блока управления в сети исполнительных устройств построено по такому же принципу. Процесс получения из сети и исполнения полученной команды иллюстрируется диаграммой последовательностей, представленной на рисунке 19.

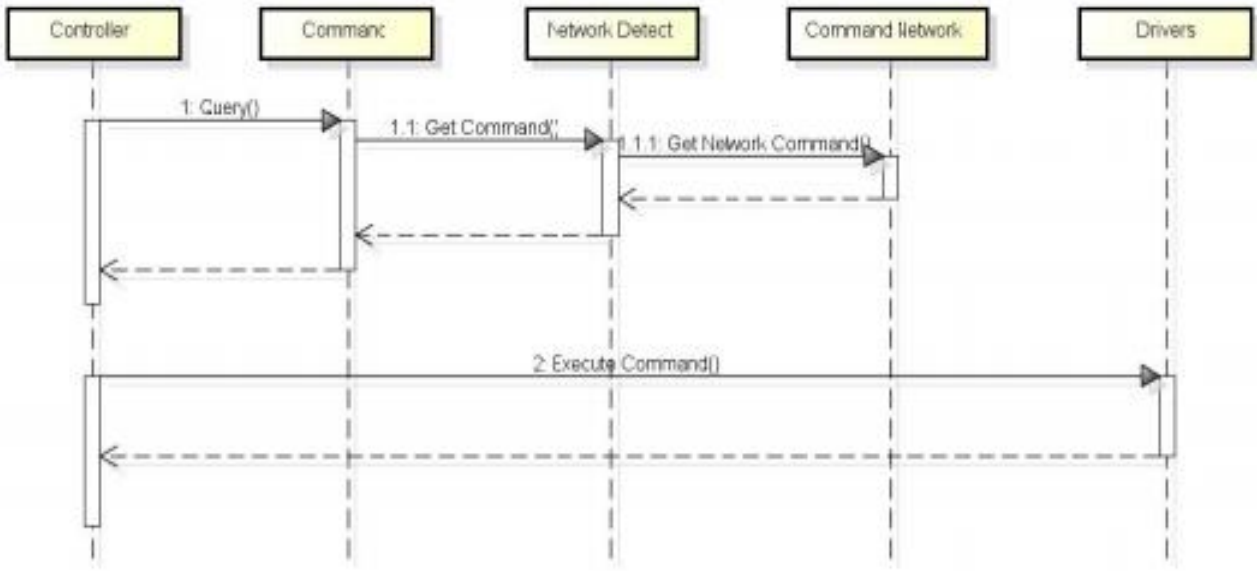

Рисунок 19 – Диаграмма последовательностей, иллюстрирующая исполнение команды блоком управления в сети исполнительных устройств [56]

В общем случае последовательность действий:

1. Управляющий модуль программы (Controller) отправляет запрос (query) к модулю Command.
2. Модуль Command, в зависимости от физической реализации сети исполнительных устройств отправляет запрос соответствующему методу модуля Network Detect, который осуществляет физический прием команды из сети (Command Network).
3. Полученная команда возвращается в управляющий модуль программы (Controller).
4. После команда отправляется на исполнение (Drives): опрашиваются датчики (в этом случае формируется ответ и отправляется в сеть) или формируется управляющее воздействие на исполнительные устройства.
5. В управляющий модуль программы (Controller) возвращается статус исполнения команды [60].

1.3 ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ СИСТЕМ «УМНЫЙ ГОРОД»

Современное общество должно развиваться в соответствии с принципами устойчивого развития (sustainable development), основными из которых являются:

- улучшение условий жизни человека в условиях воздействия на окружающую среду в пределах хозяйственной ёмкости биосферы;
- удовлетворение потребностей в настоящем без ущерба для будущих поколений.

Создание концепции «Smart city», или «Умный город» стало необходимой мерой решения комплекса проблем, связанных с практически исчерпавшей себя формой управления городскими и коммунальными службами, которые на сегодняшний день не отвечают современным требованиям к логистике, безопасности и экологии [37].

Основными принципами и методологией устойчивого развития являются принципы организации процессов и непрерывного повышения их эффективности. «Умный город» – концепция интеграции нескольких информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для управления городским имуществом. Целью создания «умного города» является улучшение качества жизни с помощью технологии городской информатики для повышения эффективности обслуживания и удовлетворения нужд граждан. ИКТ позволяют городской власти напрямую взаимодействовать с сообществами и городской инфраструктурой и следить за тем, что происходит в городе, как город развивается и какие способы позволяют улучшить качество жизни. Большой интерес к концепции «умный город» объясняется множеством причин – таких, как урбанизация, бурный рост городов, и футуристические проекты городов будущего [39]. Концепция «Умный город» состоит из семи взаимосвязанных компонентов (рисунок 20).

Рисунок 20 – Диаграмма последовательностей, иллюстрирующая взаимосвязь концепций[3]

Рассмотрим возможности применения концепции «умный город» в зонах застройки индивидуальными жилыми домами.

Индивидуальные жилые дома – один из самых популярных и перспективных сегментов рынка недвижимости в России. Свою популярность данный сегмент приобрел в результате смены приоритетов жителей города,

[3] Составлено автором по: [8, 61].

которые все большее задумываются о своем здоровье и покупают недвижимость там, где есть свежий воздух и все комфортные условия для проживания. Индивидуальное жилищное строительство разрешено в специальных территориальных зонах, установленных градостроительным регламентом [12].

В настоящее время в зоне индивидуальной жилой застройки можно использовать такие технологи, как:

1. «Умный дом»

«Умный дом» – это совокупность технологий, которая позволяет связывать различные системы дома, обеспечивая им возможность взаимодействия, удаленного управления системами жизнеобеспечения, с энерго- и ресурсосберегающими характеристиками, способствующими устойчивому развитию региона [40]. «Умный дом» является частью системы «Зеленое строительство», цель которой обусловлена снижением влияния зданий на протяжении всего жизненного цикла на окружающую среду и на здоровье человека [57].

Начиная от интеллектуального климат-контроля и заканчивая бытовой техникой, которая понимает вас с полуслова, в умном доме все направлено на то, чтобы сделать его самым комфортным местом в городе. Такие платформы, как Smart Things, позволяют «научить» ваш дом многим полезным командам; вы можете следить за всем происходящим в ваше отсутствие и управлять своим домом, даже находясь на расстоянии многих километров. К элементам автоматического управления системами в умном доме относится, например, автоматическое закрывание дверей: входная дверь автоматически закроется за вами, когда вы уходите на работу; датчик в кабинете подаст сигнал, если кто-то вошел в комнату без вашего ведома, а ошейник вашей собачки сообщит, если вдруг она выйдет на улицу без вашего присмотра.

2. «Умное ЖКХ»

Современное развитие строительной отрасли и ЖКХ основано на строительстве новых и реконструкции существующих зданий с целью повышения их энергоэффективности, экологичности, энерго- и

ресурсосбережении, комфортном микроклимате и автоматизации управления инженерными системами. «Умное ЖКХ», или «Smart GKH» – это часть концепции «Умного города», отвечающая за автоматизацию жилищно-коммунального хозяйства, предназначенная для своевременного предотвращения аварийных ситуаций, получения показаний счетчиков, контроля работы оборудования, прозрачности работы объектов ЖКХ и т.д.

Концепция «Умное ЖКХ» представляет собой системный подход к использованию информационных технологий на основе анализа данных, поступающих от различных систем жизнеобеспечения, способствующая обеспечению высоких стандартов жизни граждан [40].

В настоящее время многие крупные мегаполисы, такие как, Нью-Йорк, Токио, Сингапур, Шинхай, Амстердам, и, безусловно, Москва быстрыми темпами развивают «Умное ЖКХ» в составе глобального проекта «Умный город», являющего перспективным направлением современной урбанизации, когда инновации обеспечивают комфортную и безопасную среду проживания, создавая условия для рационального использования и экономии всех видов ресурсов [2, 3, 8]. Отдельные компоненты «Умного ЖКХ» уже сейчас достаточно активно используются, это современные приборы учета, различные датчики, отслеживающие в реальном режиме времени состоящие объектов и окружающей среды (фото- и видео-фиксация, газоанализаторы, датчики температуры, давления, движения, освещенности и пр.)

При помощи технологий Интернета вещей (Internet of Things, IoT) регистрирующие и измерительные устройства получают возможность самоидентификации и приобретают «интеллектуальное» поведение [26], передавая информацию о себе другим объектам, получая, в свою очередь, информацию о них. Благодаря таким свойствам и сетевому характеру применения устройств и бытовой мобильной техники, управляющая компания и каждый отдельно взятый гражданин могут иметь максимально полную информацию о состоянии МКД (технические характеристики, информация и потреблении энергоресурсов, сведения о расходах и доходах). В частности, при

использовании технологий Интернета вещей появилась возможность дистанционного эффективного управления многими устройствами и объектами, наиболее привлекательными являются возможности контроля освещения, кондиционирования, управления отопительными приборами. Беспроводные сенсорные сети (Wireless sensor networks, WSNs), интегрированные с сетью Интернет, обеспечивают интеллектуальное управление энергопотреблением в зданиях и жилых домах, предоставляя очевидные экономические и экологические выгоды [36]. Интернет вещей дает возможность доступа к статистической информации об энергопотреблении всего здания или жилого помещения за любой интервал времени с ноутбука, планшета или смартфона, находящегося в любой точке мира.

Таблица 1 – Основные экономические эффекты[4]

№ п/п	Наименование эффекта	Факторы экономии
1	Сокращение затрат на управление МКД	Управление капитальным ремонтом общего имущества (точная диагностика состояния объектов и имущества, сокращение расходов на организацию собраний, подготовка отчетов, организация начислений и управление расчетами, сокращение ОДН)
2	Сокращение расходов на операционную деятельность	Внедрение единых стандартов отчетности для сетевых УК, использование прикладных облачных решений (бухгалтерия, биллинг, управление капитальными ремонтами, формирование сводной обязательной отчетности для ГИС ЖКХ, Реформа ЖКХ, МинстройЖКХ)
3	Сокращение утечек и воровства коммунальных ресурсов	Сокращение сроков устранения аварийных распознаваемых утечек со средним уровнем превышения расхода энергоресурсов на 20% от нормального уровня потребления за счёт регулярного ежесуточного мониторинга показаний приборов учёта. Устранение не только «критических» утечек, но и накапливаемых в течение года утечек, нераспознаваемых без оперативного мониторинга показаний приборов учета с незначительным превышением (в среднем на 2%) уровня нормального потребления энергоресурсов. Ликвидация несакционированного потребления.

[4] Составлено автором по: [31, 40]

Окончание таблицы 1 – Основные экономические эффекты

4	Сокращение трудозатрат на техническое обслуживание приборов учета	Увеличение периодов и сокращение длительности технического осмотра состояния приборов учета за счёт дистанционного автоматического контроля их работоспособности.
	Управление качеством потребляемых энергоресурсов	Перерасчёт стоимости поставок энергоресурсов в случае несоблюдения/отклонения качественных параметров от нормативных/договорных.
5	Сокращение времени простоев приборов учёта	Сокращение сроков от возникновения до устранения сбоев приборов учёта, приводящих к «нормативным» начислениям в период их неработоспособности – простоев.
6	Обоснованное внесение изменений в договора потребления энергоресурсов	Непрерывный мониторинг и анализ количественного и качественного потребления энергоресурсов.
7	Сокращение трудозатрат по вводу данных для расчёта начислений за коммунальные услуги	Сокращение трудозатрат по вводу данных о потреблении коммунальных ресурсов в биллинговую систему за счет перехода от «ручного» ввода данных отдельно по каждому прибору учета, к массовой загрузке данных по всем приборам учета. Контроль расчётов, выполненных поставщиком.
8	Сокращение трудозатрат по подготовке отчётов по потреблению коммунальных ресурсов и проведению анализа	Исключение «ручного» труда при формировании отчётов за счёт перехода к формированию отчётности любой сложности в полностью автоматический режим.
9	Сокращение финансовых потерь при отклонении качественных параметров коммунальных ресурсов от договорных значений	Ежемесячное проведение перерасчётов по суточным (часовым) архивам потребления.
10	Правильный выбор тарифа	Снижение затрат на электроэнергию до 5-10%

Наличие полной, документированной, дифференцированной по объектам и оперативной информации об энергопотреблении:

- это источник точной информации для выработки решений по режимам работы и энергопотребления;
- это расширение круга лиц, участвующих в реализации программ энергосбережения, за счёт персонализации ответственности;
- это механизм объективного контроля реализации программ энергосбережения.
- внедрение технологий «Умное ЖКХ» позволяет снизить расходы на управление МКД, в том числе затраты на энергоресурсы, за счёт:

- точности расчётов с энергоснабжающими организациями и субабонентами (арендаторами) – исключение человеческого фактора при снятии показаний;
- возможности использования оптимального на данный период времени тарифа;
- учёта качественных характеристик потребления энергоресурсов:
- по электроснабжению – наличие высших гармоник тока, скачков напряжения;
- по водоснабжению – недостаточное давление воды;
- по теплоснабжению – несоблюдение температурного графика;
- повышения оперативности обнаружения и устранения отклонений от установленных режимов потребления;
- диспетчеризации систем инженерной инфраструктуры, своевременное и оперативное устранение утечек и аварий;
- оптимизации графиков потребления [44].

Под «умным домом» следует понимать систему, которая должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и быстро адекватно реагировать на них. для этого система должна контролировать поведение других подсистем в соответствии с заданными алгоритмами. это является основной особенностью интеллектуального здания является объединение отдельных подсистем в единый управляемый комплекс [1].

Существуют следующие методы управления умным домом:

- автоматическое управление умным домом на основе датчиков;
- управление умным домом с помощью пульта дистанционного управления и панели управления;
- удаленного управления [42].

Сравнительный анализ компаний-производителей «умного дома» приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ компаний-производителей «умного дома»[5]

Производитель	Описание	Плюсы	Минусы
BroadLink	Имеет самый низкий ценник, но от того не становится хуже. Наоборот, обладает некоторыми преимуществами. Система представляет собой непосредственно блок управления и набор разнообразных датчиков, подключаемых по сети Wi-Fi. Среди объектов управления Broadlink присутствуют: контроль температуры, микроклимата, музыкального оборудования. Отличительной особенностью является управление всеми параметрами через приложение для смартфона.	• Приложение для управления доступно для разных операционных систем смартфона. • Удобство добавления новых устройств в сеть. • Удобный и понятный функционал	• Небольшое количество одновременно работающих устройств. • Отсутствуют многие функции в управлении. Такие, как видеоконтроль.
Smart Bus	Сегодня ее реализовали на большом количестве объектов в разных странах. Отличается высокотехнологичным оборудование и сравнительно низкой ценой. В данном ценовом диапазоне только эта технология имеет распределенный интеллект.	• Дизайн. Материалами отделки для панелей и датчиков служат стекло и металл. • Нет необходимости в центральном процессоре, так как применяется технология распределенного интеллекта. • Быстро устанавливается и настраивается.	• Небольшое количество Компаний занимаются установкой и обслуживанием. • В одной сети одновременно может быть до 64 приборов.

[5] Составлено автором по: [30, 59]

Окончание таблицы 2 – Сравнительный анализ компаний-производителей «умного дома»

Crestron	Система является очень гибкой, что позволяет всегда найти именно ту конфигурацию, которая полностью устроит. Crestron – это большой набор интегрированных возможностей и высочайшая производительность. Высокая стоимость оправдана предоставляемыми возможностями системы.	• В одну систему можно объединить различные системы управления домом. • Функционал дисплеев управления. • Интерфейс пользователя может быть очень обширным (сенсорные панели, кнопочные панели, пульты). • Управление внешними объектами в окружении дома (системы безопасности, освещение по периметру, открытие и закрытие ворот).	• Крайне высокая цена. • Сложность в обслуживании. В случае выхода из строя одной или нескольких систем, необходимо привлекать специалиста для решения.
Rubetek	Российский разработчик и производитель системы умный дом Smart Home по технологии Z-Wave. Умный дом от Rubetek сочетает высокие технологий и низкую цену, отличное готовое умное решение для любого дома, квартиры, дачи или офиса. Умным домом удобно управлять с мобильного телефона и легко задавать задачи, которые в системе называются “сценариями”.	• Бесплатное приложение Rubetek на iOS и Android; • Беспроводная система умный дом на базе Z-Wave, Wi-Fi, Bluetooth и RF; • 1 год гарантии на оборудование умного дома; • Круглосуточная техподдержка; • Купить готовую систему умный дом по доступной цене; • Экономия расходов на свет, воду, газ, электроэнергию.	• Дорогое обслуживание. • Высокая цена на оборудование.

2 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ

2.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

В рамках магистерской диссертации рассматривается автоматизация процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на примере разработанной компанией ООО «УЦСБ» системы HESKEY. Для начала рассмотрим более подробно деятельность организации.

Компания Общество с ограниченной ответственностью «УЦСБ» (далее – ООО «УЦСБ») специализируется на проектировании, создании, модернизации и обслуживании базовых инфраструктурных элементов предприятий и организаций, а это:

- информационные системы: прикладные системы защиты информации, сети передачи данных и их защита, интеграция информационных систем, решения по информационной инфраструктуре, системы унифицированных коммуникаций;
- инженерно-технические системы: вентиляция, кондиционирование, электроснабжение, видеонаблюдение, ОПС, СКУД, системы автоматизации и мониторинга и др.;
- решения по обеспечению информационной и технической безопасности, программно-аппаратные комплексы по безопасности АСУ ТП, в том числе собственного производства;
- строительство ЦОД (центров отработки данных).

Обладая знаниями и опытом в каждом из направлений, компания делает акцент на обеспечении эффективной и надежной работы систем, используя лучшие решения, позволяющие добиться максимального эффекта в решении задач, поставленных заказчиками [53].

Год основания: 2007.

Количество сотрудников: 332.

Филиалы: В настоящий момент открыто 7 подразделений в городах: Оренбург, Сургут, Москва, Пермь, Санкт-Петербург, Симферополь, Свободный.

Основные корпоративные клиенты: ООО «Газпром добыча Оренбург», ООО «Газпром трансгаз Сургут», ОАО «СКБ-банк», КБ «Кольцо Урала», ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» [53].

Цели и задачи деятельности

ООО «УЦСБ» оказывает услуги проектирования, разработки, внедрения и сервисной поддержки решений по обеспечению информационной безопасности, инженерно-технических систем охраны, центров обработки данных и корпоративных сетей передачи данных для банковских структур, операторов связи, государственных организаций, предприятий промышленного сектора и других отраслей экономики.

На данный момент ООО «УЦСБ» стремится расширить свои границы в области разработок информационных решений в разных областях. Одним из таких проектов стала разработка системы HESKEY.

Миссия компании – создание, внедрение и поддержка Эффективных и Безопасных решений в области информационных и инженерных технологий, которые позволяют Заказчикам обеспечивать выполнение поставленных задач.

Ценности компании:

1. Конструктивные и доверительные отношения с партнёрами по бизнесу.
2. Соблюдение законодательных и других нормативных требований по вопросам менеджмента качества, окружающей среды и другим аспектам.
3. Стремление к постоянному увеличению эффективности предлагаемого продукта и услуг [53].

ООО «УЦСБ» имеет 4 специализации Cisco: Express Foundation, Express Unified Communication, Advanced Security и Advanced Wireless. В планах УЦСБ – дальнейшее развитие компетенций, повышение качества внедряемых решений для обеспечения растущих потребностей заказчиков.

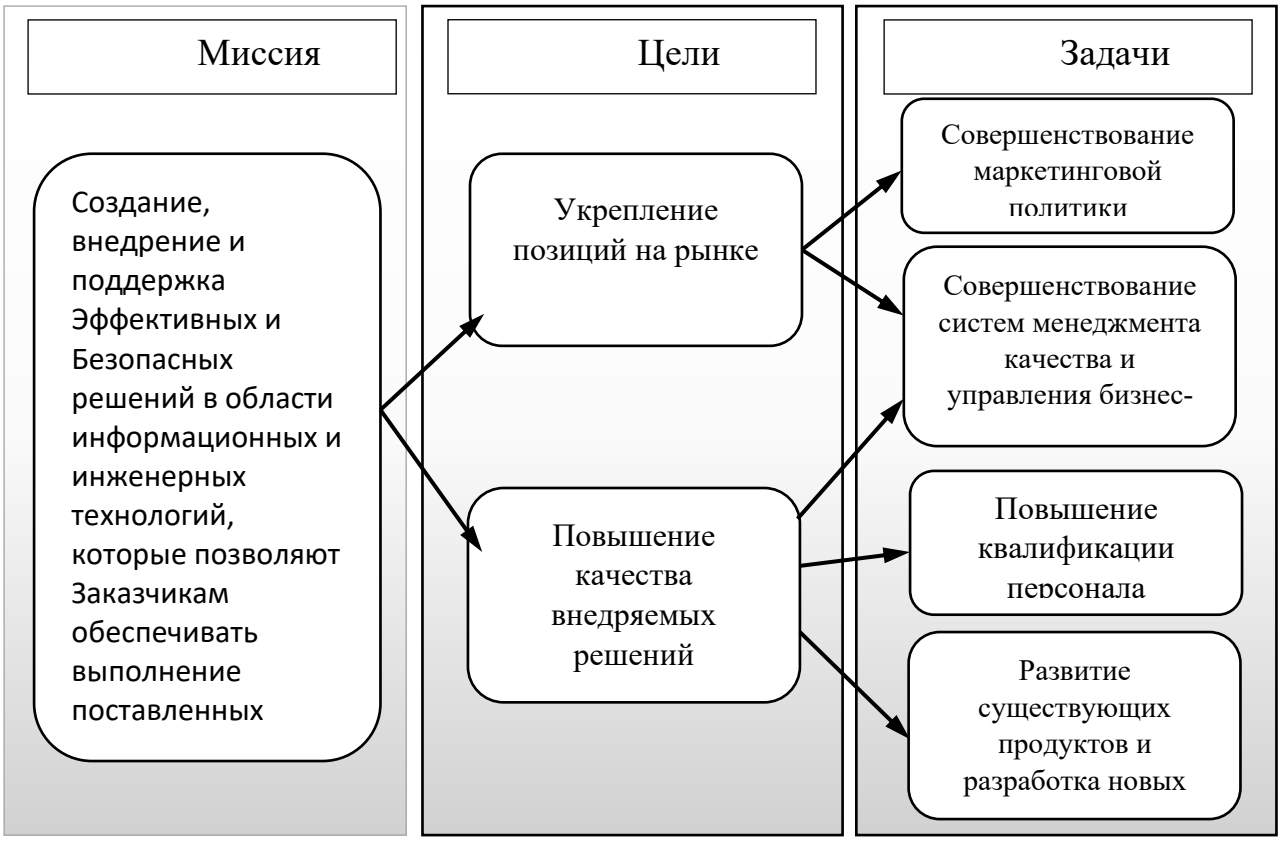

Рисунок 21 – Миссия, цели и задачи ООО «УЦСБ»[6]

Миссия, цели и задачи – небольшая часть того, к чему стремится предприятие (рисунок 21). Лучше понять стратегии и факторы успеха поможет рисунок 22.

[6] Составлено автором по: [6, 13, 53]

Рисунок 22 – Стратегии и факторы успеха ООО «УЦСБ»[7]

ООО «УЦСБ» обладает достаточной материально технической базой, позволяющей выстраивать свою деятельность на решение поставленных задач.

Основные бизнес-процессы

Структура бизнес - процессов компании включает в себя информацию об основных бизнес - процессах. Объекты этой группы можно условно разделить в зависимости от уровня детализации на:

– бизнес - функции (business function);
– бизнес - процессы (business process).

[7] Составлено автором по: [33, 53]

Деятельность компании можно условно разделить на три основных бизнес-процесса:

1. Процессы управления.
2. Основные процессы.
3. Обеспечивающие процессы [6].

На рисунке 23 представлены бизнес-процессы предприятия:

1. Процессы управления:
   - стратегический менеджмент (миссия и цели);
   - технический менеджмент (моделирование, планирование, организация, регулирование, анализ);
   - внутренний аудит деятельности организации.
2. Основные процессы:
   - проектирование, разработка, внедрение и сервисная поддержка решений по обеспечению информационной безопасности;
   - проектирование, разработка, внедрение и сервисная поддержка решений по обеспечению инженерно-технических систем охраны;
   - проектирование, разработка, внедрение и сервисная поддержка решений по обеспечению корпоративных сетей передачи данных;
   - строительство и обеспечение центров обработки данных (ЦОД);
   - разработка и улучшение продукта DATARK;
   - анализ и автоматизация бизнес-процессов предприятия;
3. Процессы обеспечения:
   - финансово-экономическое обеспечение деятельности организации;
   - материально-техническое обеспечение организации;
   - информационно-техническое обеспечение деятельности организации;
   - кадровая политика;

– управление качеством;

– юридическое обеспечение.

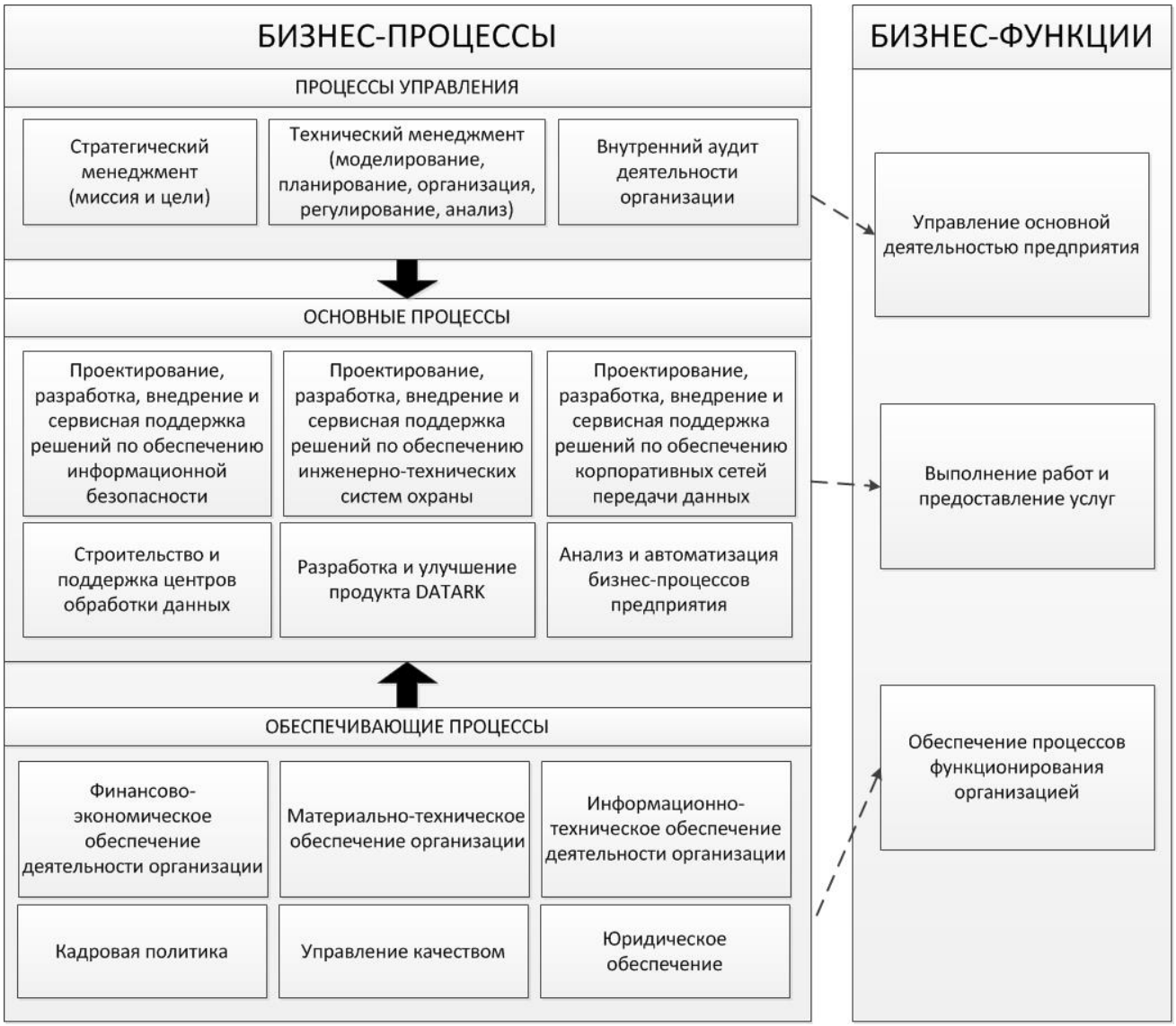

Рисунок 23 – Связь бизнес-процессов с бизнес-функциями[8]

[8] Составлено автором по: [32, 53]

Организационная структура компании

Организационная структура компании включает в себя 8 департаментов:

1. Коммерческий департамент.
2. Департамент развития бизнеса.
3. Департамент системной интеграции.
4. Департамент организации работ.
5. Департамент защиты государственной тайны.
6. Департамент проектного инжиниринга.
7. Технический департамент.
8. Финансово-экономический департамент.

А также Администрацию, Аналитический центр и 7 обособленных подразделений в городах: Сургут, Оренбург, Москва, Пермь, Санкт-Петербург, Симферополь, Свободный.

На рисунке 24 представлена организационная структура ООО «УЦСБ».

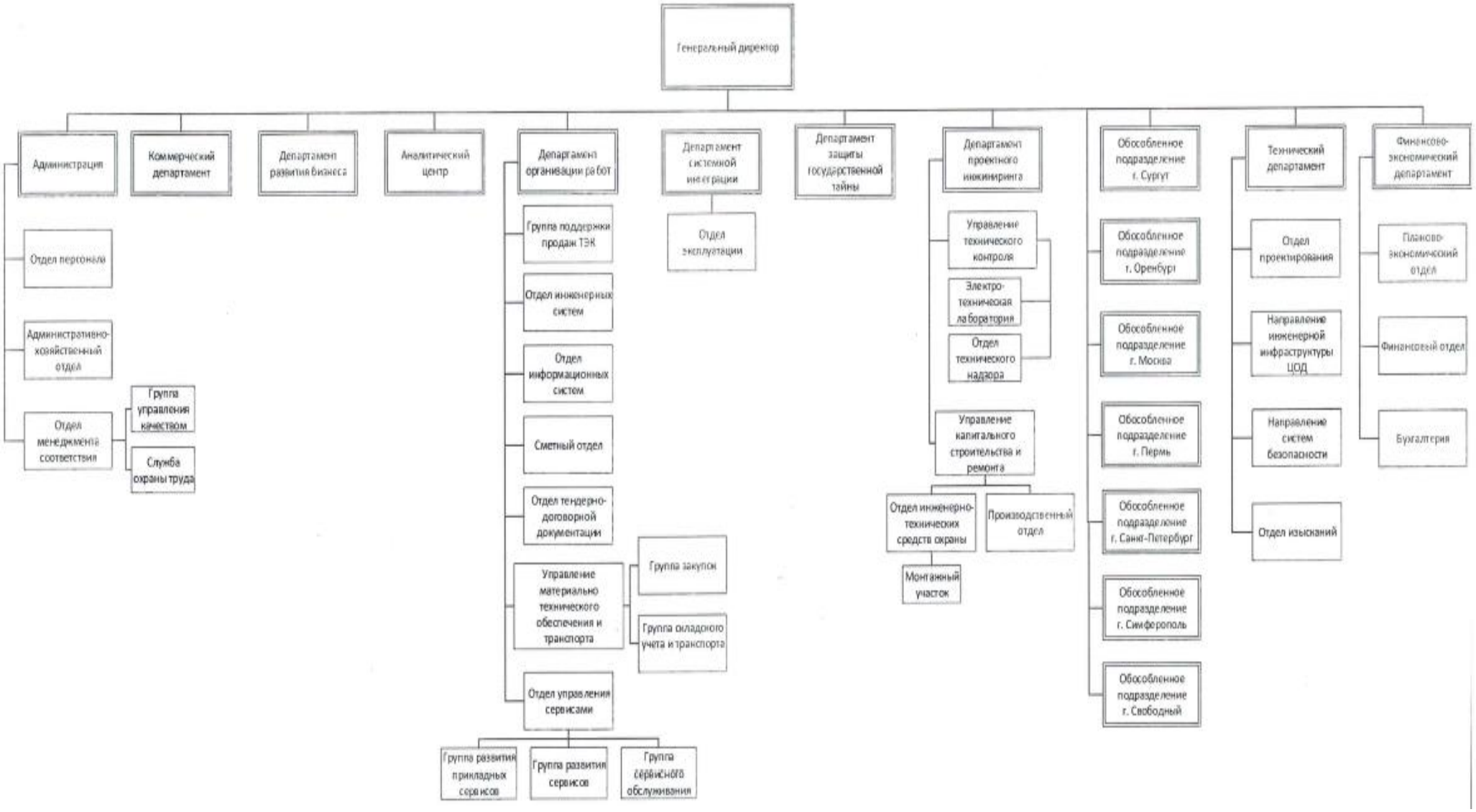

Рисунок 24 – Модель организационной структуры ООО «УЦСБ» [53]

Архитектура приложений

На рисунке 25 представлены основные программные продукты, использующиеся в ООО «УЦСБ» в большинстве подразделений.

Рисунок 25 – Программные продукты ООО «УЦСБ»[9]

Первым программным продуктом является офисный пакет приложений, созданный корпорацией Microsoft, а именно Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Outlook и Link.

Отдельно обозначен MS Project – программа управления проектами, разработанная и продаваемая также корпорацией Microsoft. Microsoft Project создан, чтобы помочь менеджеру проекта в разработке планов, распределении ресурсов по задачам, отслеживании прогресса и анализе объёмов работ

Для бухгалтерского учета используется программа 1С: Бухгалтерия, для учета персонала и расчета заработной платы – 1С: Зарплата и управление персоналом.

SharePoint или Microsoft SharePoint Products and Technologies – это коллекция программных продуктов и компонентов, используемых в ООО «УЦСБ» для создания сайта, предоставляющего персоналу возможность для организации совместной работы, для поиска информации в документах и информационных системах, для улучшения функциональности управления рабочими процессами и систему управления содержимым масштаба предприятия.

[9] Составлено автором по: [53]

OMNITRACKER используется для учета, управления и оценки различных бизнес-процессов. Основная область применения программы – поддержка процессов, соответствующих рекомендациям ITIL, а также управление проектами, требованиями, ошибками, клиентскими запросами, начиная с первичного учета и до их исполнения

Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) – прикладное программное обеспечение, используемое в ООО «УЦСБ» для автоматизации стратегий взаимодействия с Заказчиками, в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов. Связь приложений, используемых на предприятии с бизнес-функциями, представлена на рисунке 26.

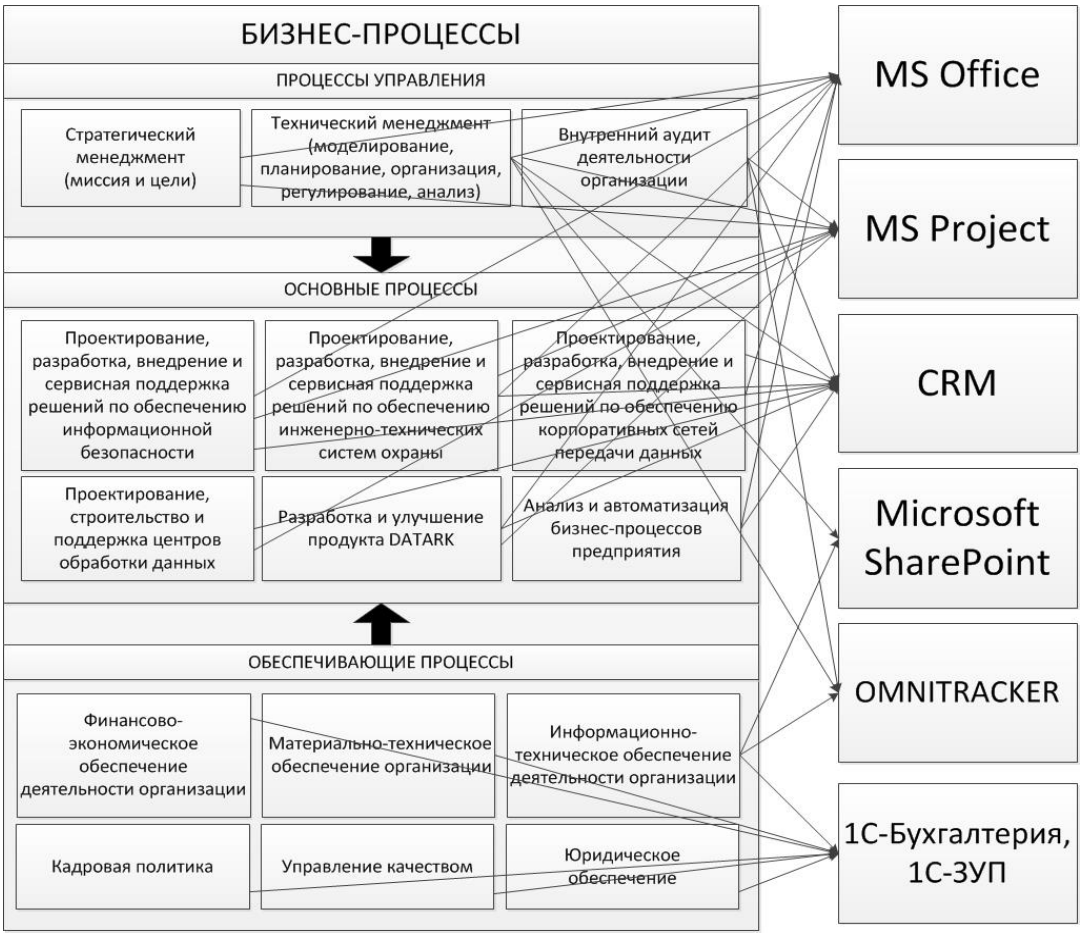

Рисунок 26 – Архитектура приложений ООО «УЦСБ»[10]

[10] Составлено автором по: [32, 53]

Таким образом, в компании обеспечены необходимые условия, как для комфортного исполнения должностных обязанностей, так и для оптимального ведения непрерывного и контролируемого бизнеса.

ИТ-инфраструктура

Чтобы выполнять свои должностные обязанности как разработчикам, менеджерам проектов, так и бухгалтерам, нужна организованная сетевая инфраструктура. Упрощенная сетевая ИТ-инфраструктура представлена на рисунке 27.

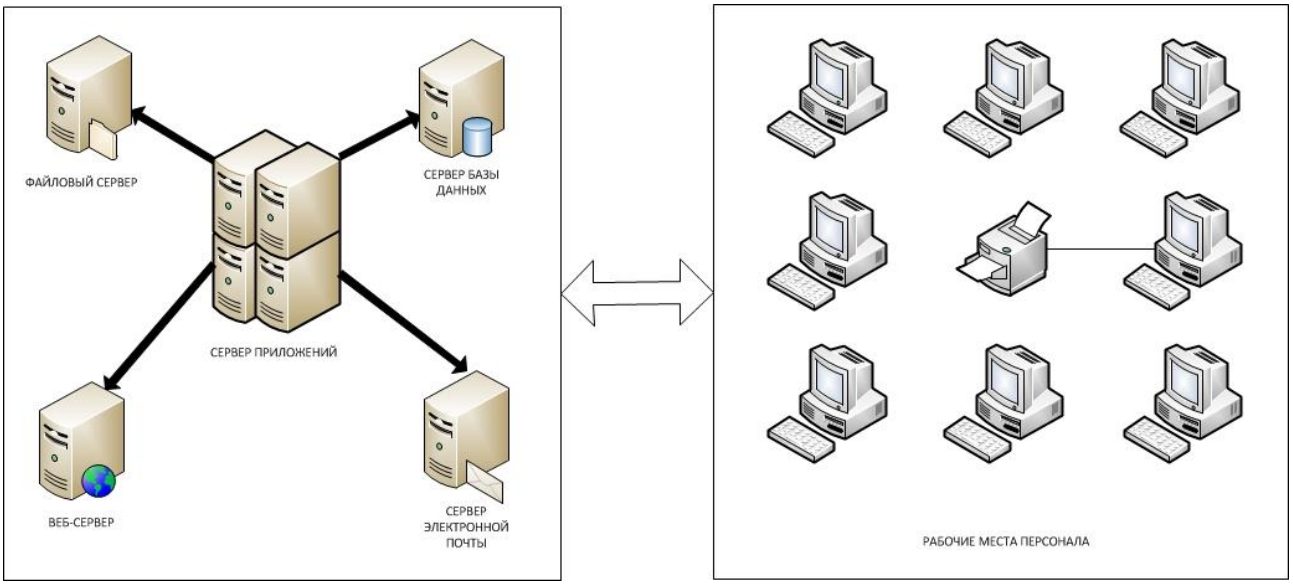

Рисунок 27 – Упрощенная ИТ-инфраструктура ООО «УЦСБ»[11]

Таким образом, у каждого сотрудника есть свое рабочее место, оборудованное компьютером. У предприятия есть свой почтовый сервер, файловый сервер, сервер баз данных. У каждого программного ПО есть своя база данных и сервер приложения.

Полная модель ООО «УЦСБ» представлена на рисунке 28.

[11] Составлено автором по: [26]

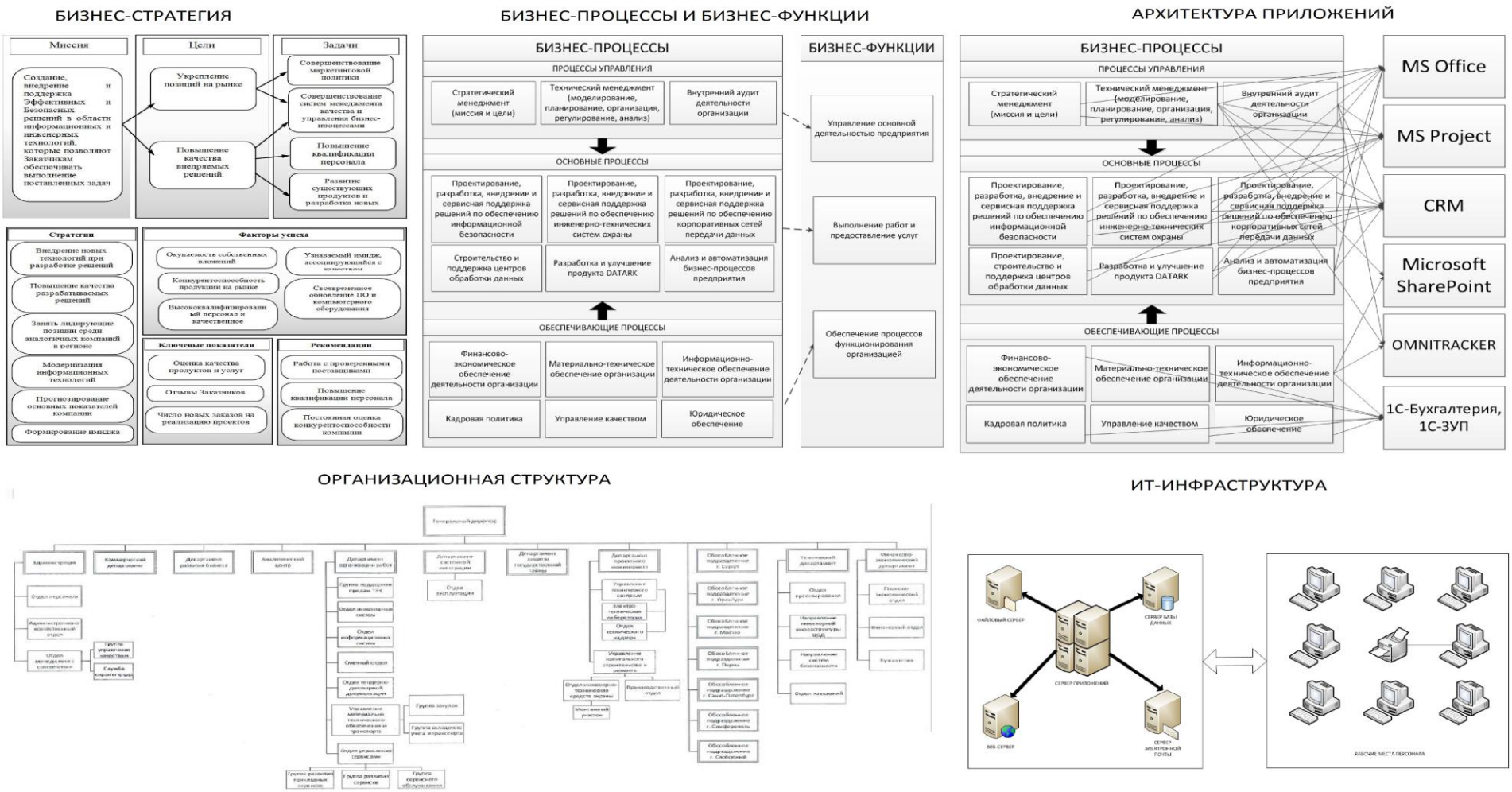

Рисунок 28 – Полная модель ООО «УЦСБ»[12]

[12] Составлено автором по: [32,53]

2.2 МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОВАРТИРНЫМИ ДОМАМИ

При проектировании модели бизнес-процессов для организаций в сфере ЖКХ нужно определить и разграничить функции между собственником многоквартирного дома, управляющей организацией, подрядными организациями и органами, осуществляющими контроль над содержанием жилищного фонда и целевым использованием денежных средств потребителями жилищно-коммунальных услуг [7].

Организация денежных потоков и потоков информации представлена на рисунке 29.

Рисунок 29 – Организация денежных потоков и потоков информации[13]

Можно определить такие основные функции для предприятий по управлению многоквартирными домами:

- осуществление содержания строения;
- управление финансами;
- администрирование;

Каждый из процессов представим подробно в соответствии с методологией функционального моделирования IDEF0 (рисунки 30, 31, 32, 33, 34).

[13] Составлено автором по: [41]

Рисунок 30 – Модель бизнес-процесса Управление содержанием и ремонтом[14]

Рисунок 31 – Модель бизнес-процесса Администрирование[15]

[14] Составлено автором по: [11, 41]
[15] Составлено автором по: [11, 41]

Рисунок 32 – Модель бизнес-процесса Управление финансами[16]

Основные функции по осуществлению содержания строения:

- содержание территории около строения;
- обеспечение электроснабжения, водоснабжения и теплоснабжения.

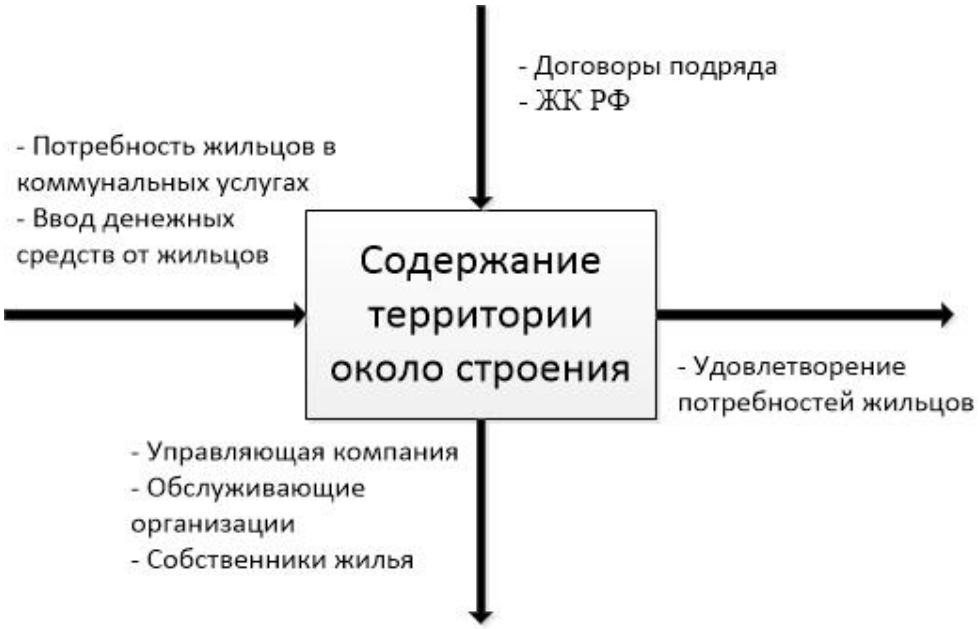

Рисунок 33 – Модель бизнес-процесса Содержание территории около строения[17]

[16] Составлено автором по: [11, 41]
[17] Составлено автором по: [11, 41]

Рисунок 34 – Модель бизнес-процесса Обеспечение электроснабжения и теплоснабжения[18]

В рамках магистерской диссертации рассматривается:

1. Модель управления многоквартирными домами управляющей компанией и возможности автоматизации бизнес-процессов внутри нее.

2. Модель управления многоквартирными домами собственниками и осуществление услуг подрядных ресурсоснабжающих организаций напрямую.

Рассмотрим основные бизнес-процессы деятельности управляющей компании (рисунок 35).

[18] Составлено автором по: [11, 41]

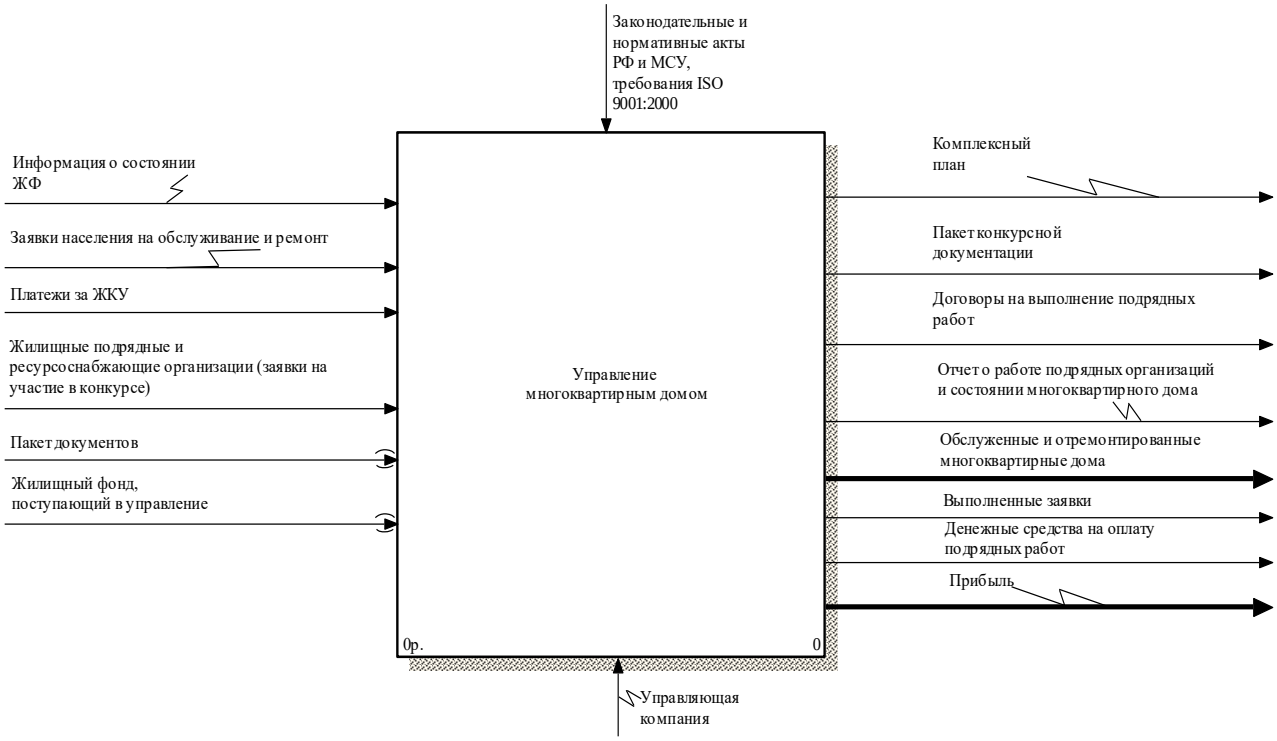

Рисунок 35 – Контекстная диаграмма модели деятельности управляющей компании[19]

В системе управления многоквартирным домом можно выделить следующие основные бизнес-процессы (рисунок 36): планирование организации работ, конкурсный отбор подрядчиков, контроль и текущее планирование, финансовое обеспечение работ [1, 2, 3, 4].

[19] Составлено автором по: [11, 38]

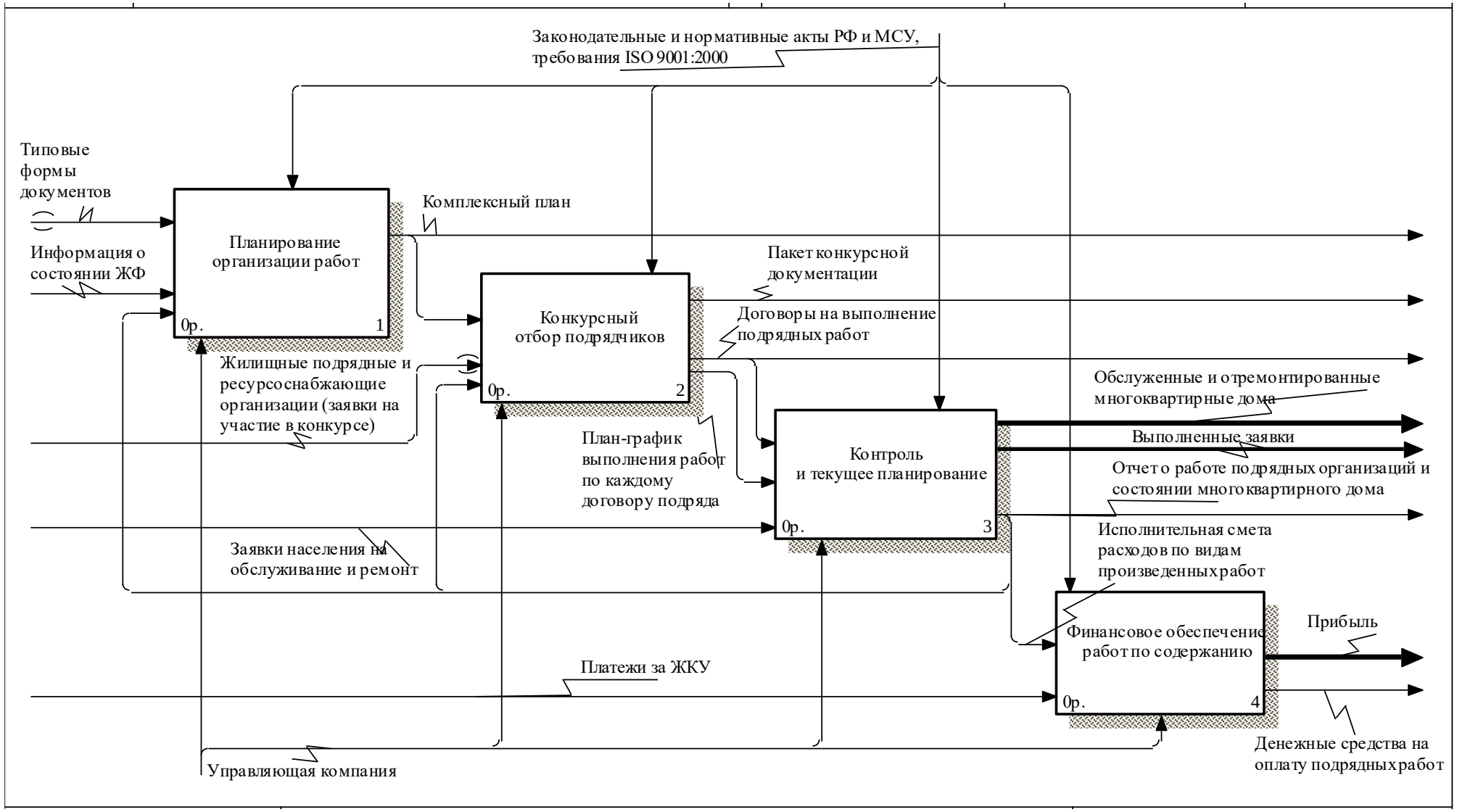

Рисунок 36 – Диаграмма процесса «Управление многоквартирным домом» [43]

В рамках магистерской диссертации рассматриваются следующие бизнес-процессы:

- контроль и текущее планирование;
- финансовое обеспечение работ по содержанию.

Центральным звеном в цепочке функций управляющей компании являются: текущее планирование – контроль – оплата работ (рисунок 37).

Текущее планирование. В процессе текущего планирования составляются графики обслуживания и проверок по видам работ и передаются подрядчикам (рисунок 38) [8].

Составление отчетов о деятельности подрядных организаций и о состоянии жилищного фонда проводится в соответствии с диаграммой процесса (рисунок 39).

Финансовое обеспечение работ по содержанию и обслуживанию. Финансовая деятельность управляющей компании включает расчет и начисление платежей собственникам, сбор оплаты, составление смет доходов и расходов и распределение денежных средств (рисунок 40).

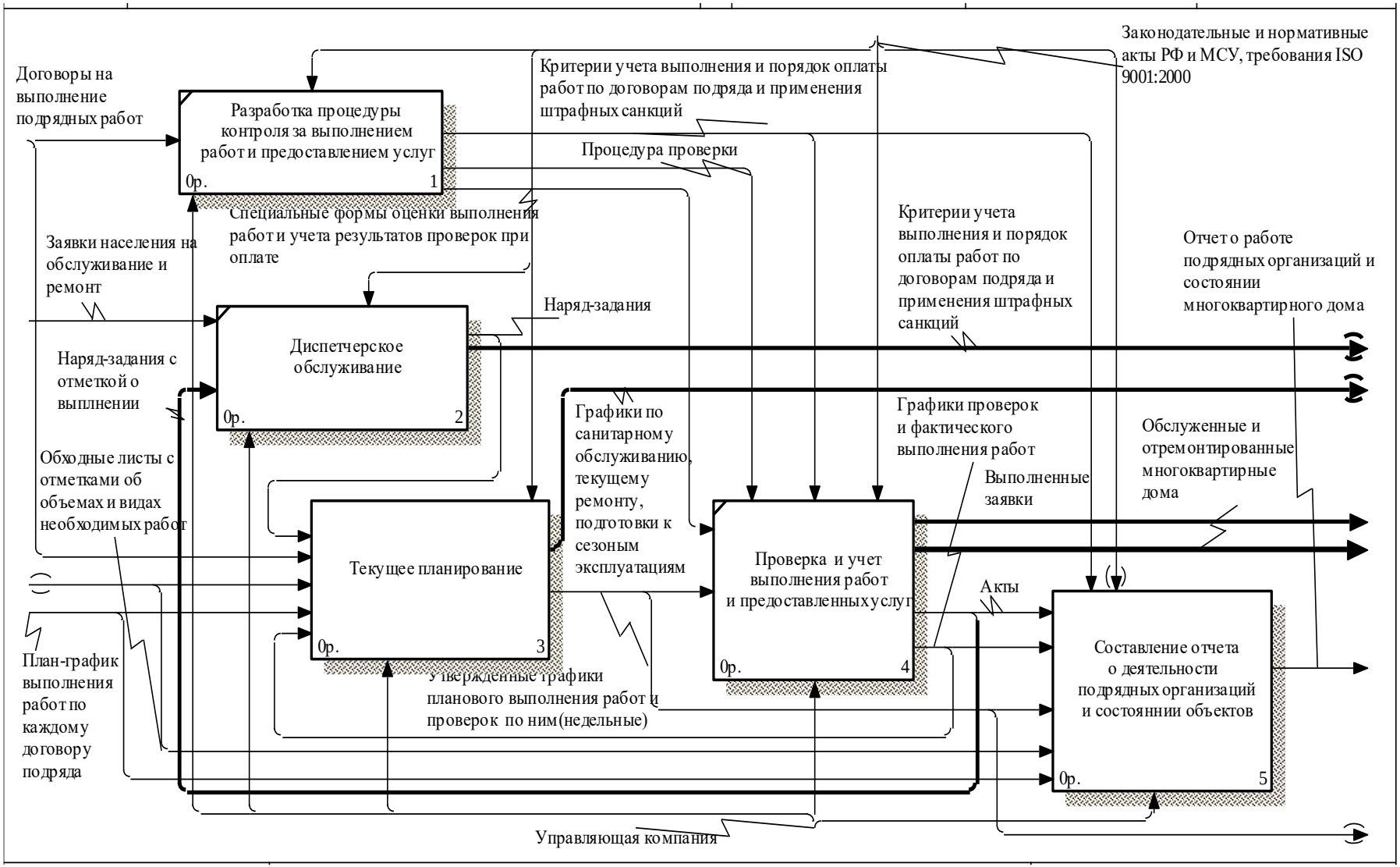

Рисунок 37 – Диаграмма процесса «Контроль и текущее планирование» [43]

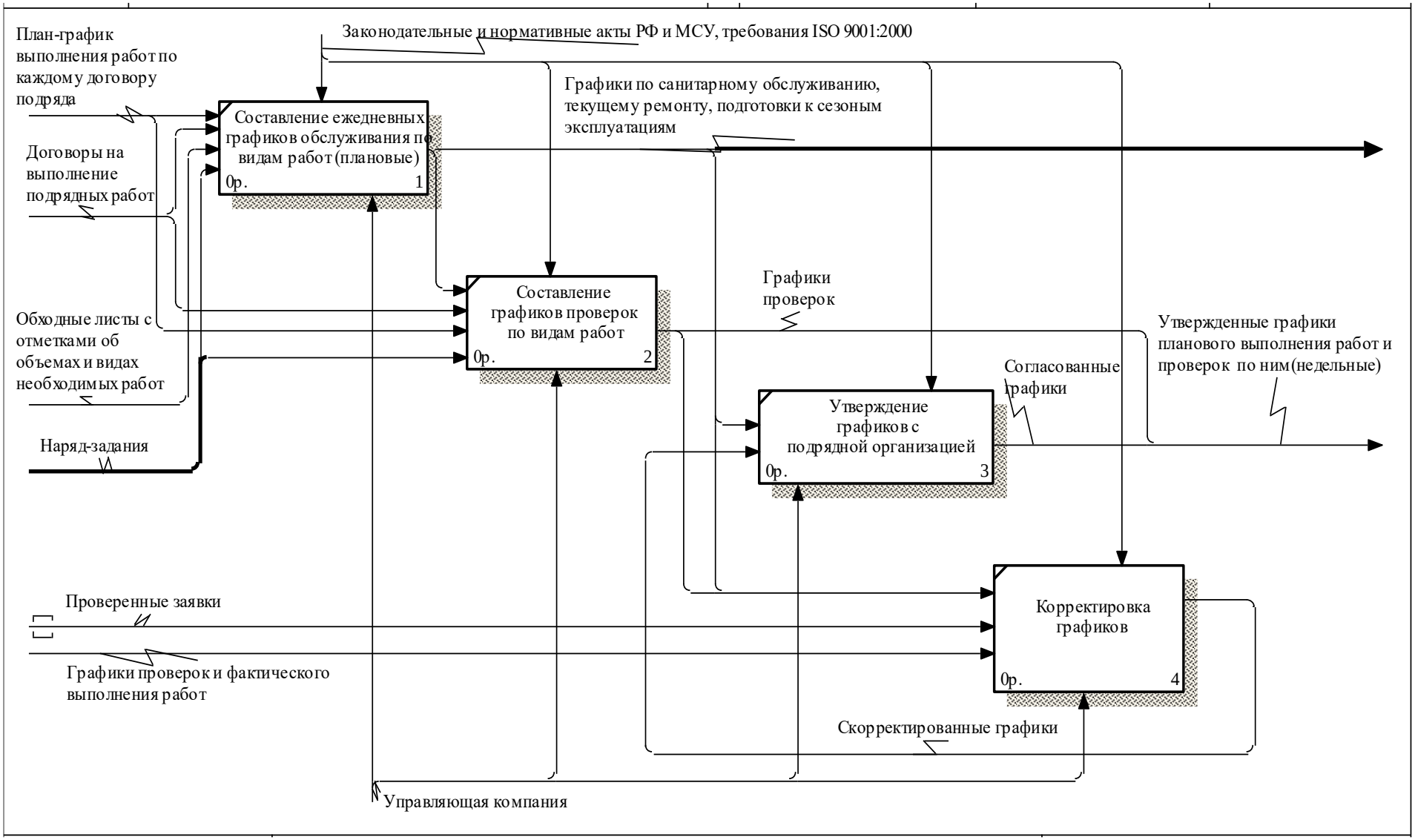

Рисунок 38 – Диаграмма процесса «Текущее планирование» [43]

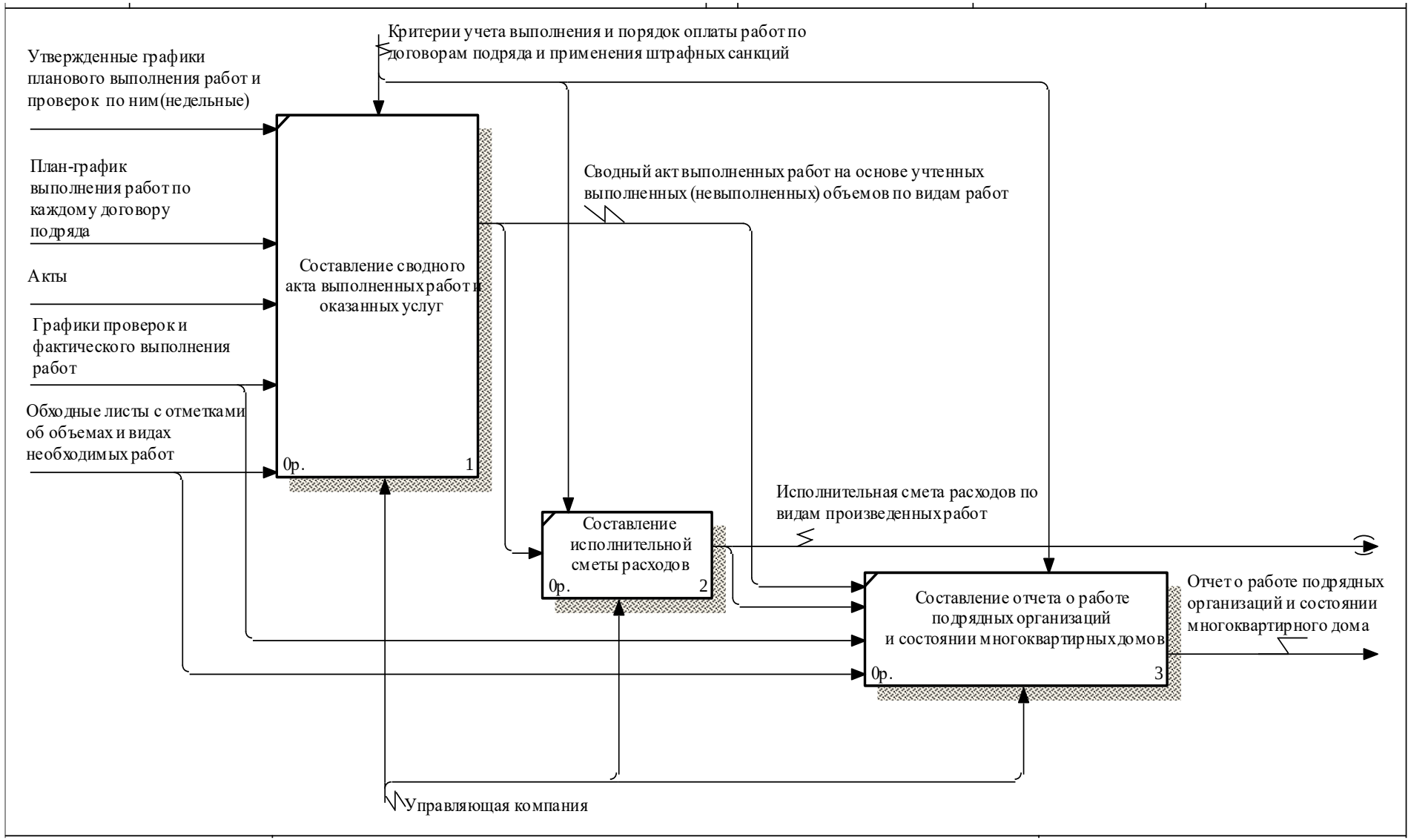

Рисунок 39 – Диаграмма процесса «Составление отчетов» [43]

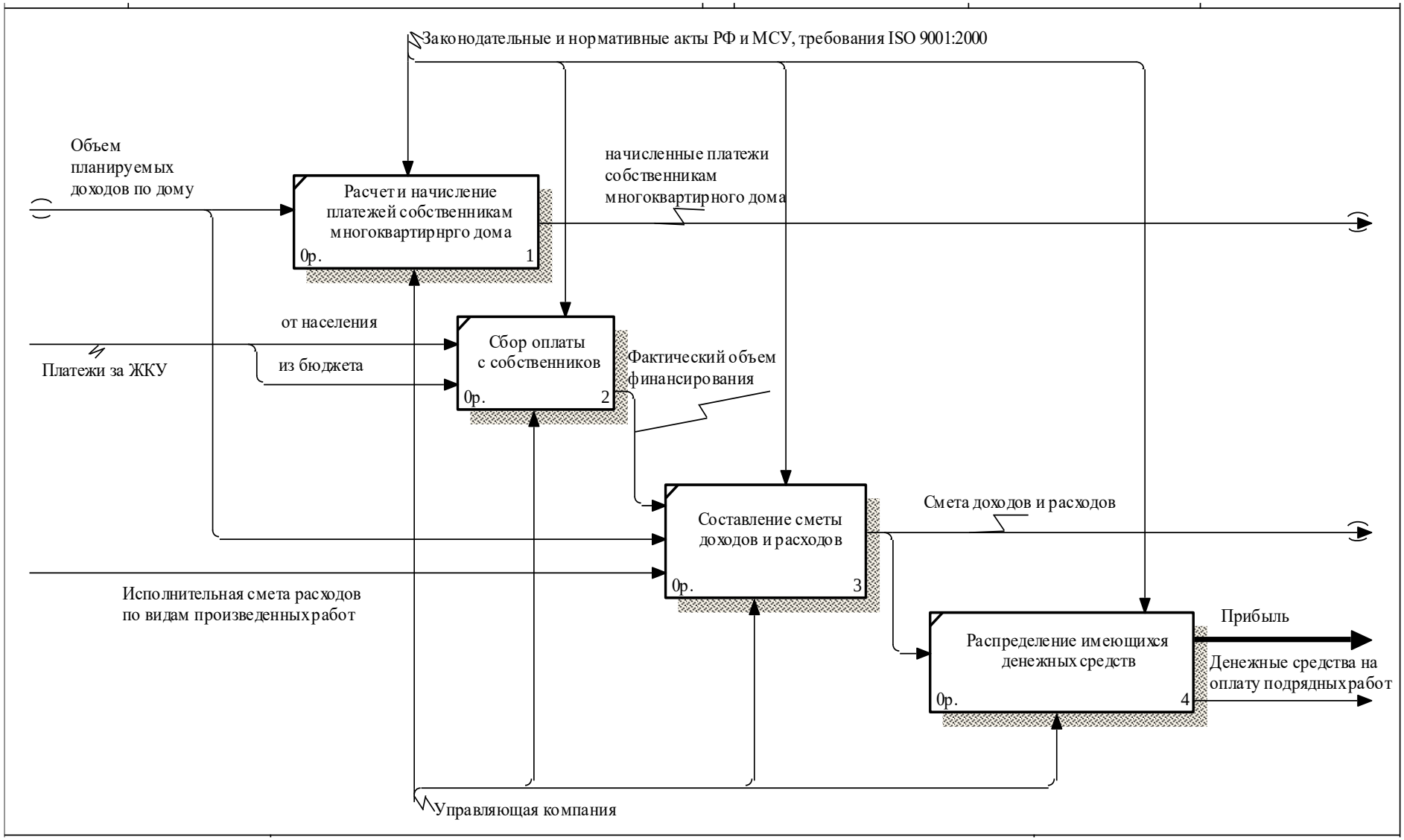

Рисунок 40 – Диаграмма процесса «Финансовое обеспечение работ по содержанию» [43]

2.3 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ

После тщательного анализа происходящих бизнес-процессов при управлении жилыми комплексами управляющей компанией можно выделить несколько слабых мест, которые возможно автоматизировать:

1. Процессы взаимодействия ресурсоснабжающих организаций и управляющих компаний, а именно:
   - составление графика выполнения работ по каждому договору подряда;
   - учет и контроль осуществления работ ресурсоснабжающими организациями;
   - отправка заявок ресурсоснабжающим организациям;
   - определение неисправностей (протечка, перекрытие воды и т.д.);
   - учет поставляемых услуг/ресурсов;
   - отчет для жильцов о работе подрядных организаций.
2. Процессы взаимодействия жильцов многоквартирных домов и управляющих компаний, а именно:
   - своевременная оплата жильцами коммунальных услуг;
   - своевременное информирование жильцов о возможных работах (отключение электричества, отключение горячей воды и т.д.);
   - отчет для жильцов о работе подрядных организаций.

Также рассмотрим основные потребности и ценности управляющей компании (таблица 3).

Таблица 3 – Потребности и ценности управляющей компании [55]

Ценности управляющей компании	Требования	Важность
Удобство в эксплутации	Мониторинг параметров жилфонда: потребление энергоресурсов, профили мощности, температура, давление	Высокая
	Управление параметрами жилфонда: освещение, климатехника, вода, теплоноситель	Средняя
	Учет расходов на эксплуатацию	Высокая
	Очевидная отчетность	Средняя
Эффективность эксплуатации	Автоматический сбор показаний электроэнергии, расхода воды, расхода тепла	Высокая
	Прием платежей от жильцов	Высокая
Безопасность, удобство жильцов	Управление списками пользователей (жильцы, гости)	Средняя
	Видеонаблюдение с архивом	Высокая
	NFC-пропуски	Средняя
Прибыль	Продажи доп.сервисов (заказ коммунальных услуг, автомойки)	Средняя
	Продажа сервиса по напоминаниям и оповещениям	Средняя
Коммуникация с жителями комплексов	Информирование	Высокая
	Организацию комьюнити жильцов	Средняя
	Прием жалоб и предложений	Средняя
	Прием заявок на услуги	Средняя

2.4 ПРОЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

За основу исследования была взята система автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами и монетизации услуг ТСЖ/УК HESKEY, разрабатываемая компанией ООО «УЦСБ».

Данная система включает несколько сегментов потребителей, для кого предназначен данный продукт:

- застройщики;
- управляющая компания и ТСЖ;
- жители и резиденты БЦ.

Как известно, разные сегменты потребителей преследует разные цели. Также были выделены бонусы, которые получит та или иная группа от внедрения данного решения (таблица 4).

Таблица 4 – Получаемая выгода каждого сегмента при внедрении системы[20]

Застройщики	Управляющая компания и ТСЖ	Жители и резиденты БЦ
1. Повышение ликвидности нового жилого комплекса или бизнес-центра. 2. Увеличение рейтинга объекта недвижимости и повышение имиджа застройщика. 3. Соответствие требованиям для получения стандарта GreenTechnology (IEEE). 4. Оптимизация затрат на создание единой системы управления объектом недвижимости.	1. Единая платформа для автоматизации и дистанционного управления инфраструктурой всего здания и отдельных его помещений, включая паркинги, дворовую территорию, места общего пользования, технологические помещения. 2. Обеспечение энергоэффективности и экономии средств за счет регулирования энергопотребления. 3. Постоянный мониторинг процессов ЖКУ с возможностью оперативного реагирования на нештатную ситуацию. 4. Надежная система, защищенная от взломов и атак с процессами, выстроенными в соответствии с законодательством РФ в области информационной безопасности.	1. Увеличение срока экономической жизни на всех этапах жизненного цикла объектов недвижимости для монетизации услуг УК и ТСЖ 2. Управление комфортом с помощью простого и понятного мобильного приложения 3. Экономия бюджета за счет регулирования энергопотребления 4. Наблюдение и контроль за территорией и детскими площадками 5. Безопасность семьи/сотрудников, имущества и персональных данных

Рассмотрим более подробно, какие именно процессы можно реализовать в данной системе (таблица 5).

Таблица 5 – Перечень процессов, автоматизируемых системой HESKEY[21]

Функции	Подробная характеристика
Деятельность УК/ТСЖ	1. Новости / опросы / голосования. 2. Сервисные заявки. 3. Автоматизированный сбор показаний приборов учета. 4. История начислений и оплат ЖКУ. 5. Оплата ЖКУ онлайн или отложенная оплата в конце месяца. 6. Оформление гостевых пропусков. 7. Проведение общего собрания в системе. 8. Магазин услуг (дополнительные услуги от УК и сторонних организаций). 9. Интеграция с учетной системой 1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК или разработка адаптеров для других систем. 10. Подготовка данных для размещения в ГИС ЖКХ. 11. Мобильное приложение для хоуммастера. 12. Консьерж-сервис.

[20] Составлено автором по: [55]
[21] Составлено автором по: [10, 55]

Продолжение таблицы 5 – Перечень процессов, автоматизируемых системой HESKEY[22]

Личный кабинет жителя	1. Доступ к видеоархиву и видео в режиме онлайн от разрешенных видеокамер. 2. Информирование о проникновении на объект/сигнале «пожар». Возможность принудительного снятия сигнала «тревога». 3. Информирование о температуре на объекте. 4. Информирование о наличии протечки на объекте. Возможность принудительного снятия сигнала. 5. Возможность удаленного управления управляемыми клапанами ХВС, ГВС, теплоснабжение. 6. Информирование о текущем потребление ресурсов, просмотр истории, возможность оплаты. 7. Управление сервисными заявками. 8. Управление парковочным пространством. 9. Управление и контроль доступа (к помещениям и паркингам). 10. Получение новостей о комплексе, участие в общих собраниях путем голосования.
Контроль и управление доступом	1. Выполнение проектных работ, комплектации и внедрения системы контроля и управление доступом. 2. Контроль состояния объекта недвижности в режиме онлайн с использованием информации от датчиков открытия\удара\движения и других. 3. Видеодомофон в мобильном приложении. 4. Установка конечных абонентских устройств домофонов с аудио/видеопанелью. 5. Интеграция абонентского устройства домофона с гибридной вызывной панелью (с координатно-матричными или IP домофонами) на входе в секцию дома / лифтовой холл. 6. Возможность управления доступом на пунктах доступа и для автотранспорта (шлагбаумы, ворота или другими барьерами) с использованием: 7. RFID-карты и меток, NFC или BLE; 8. Распознавание гос. номера а/м из белого списка и по звонку с телефона из «белого» списка; 9. Возможность интеграции системы СКУД с лифтовым оборудованием. 10. Сервис охраны (интеграция с приложениями государственных или частных охранных компаний).

[22] Составлено автором по: [10, 55]

Окончание таблицы 5 – Перечень процессов, автоматизируемых системой HESKEY[23]

Мониторинг, управление и диспетчеризация инженерного оборудования ЖК	1. Выполнение проектных работ, комплектации и внедрения систем автоматики и диспетчеризации инженерного оборудования объекта. 2. Диспетчеризация систем: – электроснабжения, с учетом вновь устанавливаемой ТП и ДЭС; – лифтового оборудования; – пожарной сигнализации и противодымной вентиляции; – узла ввода ХВС, оборудования КНС, водоотведения. 3. Использование промышленного ПО SCADA.
Инженерное оборудование объектов ЖК	Возможность установки на каждом объекте: 1. Датчиков протечки ХВС+ГВС. 2. Управляемых приводов для труб ХВС, ГВС, отопления (подача и обратка). 3. Подсистемы управления электрогруппами. 4. Различных датчиков: – датчиков движения (рядом с входной дверью и на окнах) с защитой от ложных срабатываний от домашних животных с целью информирования жильца о проникновении, с использованием мобильного приложения; – датчика открытия двери с выводом сигнала на уровень диспетчера ЖК; – датчика температуры и др.
Телевизионная охрана (видео)	1. Выполнение проектных работ, комплектации и внедрения системы охранного видеонаблюдения. 2. Установка видеокамер на придомовой территории/в секциях жилого дома/лифтовых помещениях и т.д., с целью максимального охвата территории. 3. Видеопоток от разрешенных видеокамер (перечень определяется на этапе проектирования), а также просмотр архива по разрешенным камерам. 4. Возможность создания видеоархива различной глубины хранения.
Коммерческий учет энергоресурсов	1. Установка теплорегистраторов для каждого объекта, с наличием интерфейса связи. 2. Установка приборов учета с импульсным выходом для ХВС/ГВС для каждого объекта. 3. Установка электросчетчика с интерфейсом связи для каждого объекта 4. Установка оборудования связи и специализированного ПО для учета приборов учета и удаленного получения показаний всех приборов учета 5. Подготовка данных для размещения в ГИС ЖКХ.
Управление автомобильной парковкой	Выполнение проектных работ, комплектации и внедрения автоматизированных систем управления парковочным пространством.

[23] Составлено автором по: [10, 55]

Рассмотрим более подробно компоненты системы HESKEY (таблица 6).

Таблица 6 – Компоненты системы HESKEY[24]

<table>
<tr><th>Программное обеспечение</th><th>Техническое обеспечение</th></tr>
<tr><td>Мобильное приложение для собственника
1. Функционал аналогичен desktop-приложению.
2. Консьерж-сервис.
3. Использование устройства «как ключ»</td><td rowspan="2">1. Программируемый логический контроллер (ПЛК)
2. Датчики
3. Исполняемые устройства
4. Приборы учета
5. Видеокамеры
6. Система контроля удаленного доступа (Контроллеры)
7. Система контроля удаленного доступа (Карты)</td></tr>
<tr><td>Desktop приложение для собственника
1. Личный кабинет жителя.
2. Создание сервисных заявок.
3. Видеонаблюдение.
4. Управление «умными» датчиками.
5. Просмотр начислений и показаний приборов учета.
6. Подключение дополнительных услуг.
7. Оплата ЖКУ.</td></tr>
<tr><td>CRM-панель для сотрудников и охраны
1. Публикация новостей, голосований и опросов.
2. Автоматизированный учет показаний приборов учета.
3. Контроль «умных» датчиков и контроллеров.
4. Управление сервисными заявками.
5. Удаленное управление инженерным оборудованием.
6. Интеграция с учетными системами
7. Подготовка информации для ГИС ЖКХ.
8. Центральный пульт охраны (датчики охраны, видео).</td><td></td></tr>
<tr><td>Мобильное приложение для хоум-мастера
Информация о поступившей заявке в мобильном устройстве.
1. Контроль выполнения поставленных задач.
2. Фотоотчет о проделанной работе.
3. Учет начала рабочего времени сотрудника.</td><td></td></tr>
</table>

[24] Составлено автором по: [55]

Перечень выполняемых работ

Проектно-изыскательские работы

Включает комплекс работ по созданию единой системы, в которую входят архитектурные, конструктивные, технологические, инженерные, а также дизайнерские решения. От качества выполнения проекта зависит надежность строения, комфортность проживания и работы, долговечность, привлекательный внешний вид и безопасность объекта.

Проведение закупок

Закупки — конкурентная форма размещения заказов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд по заранее указанным в документации условиям, в оговоренные сроки на принципах состязательности, справедливости и эффективности. Контракт заключается с победителем — участником закупки (поставщиком), подавшим предложение, соответствующее требованиям документации, в котором предложены наилучшие условия.

Строительно-монтажные работы

Строительно-монтажные работы охватывают все работы, выполняемые при возведении здания или сооружения непосредственно на месте строительства. Выполняются работы, выполняемые с применением готовых деталей, например, монтаж осветительной или силовой электропроводки, вентиляции, лифтов и т. д.

Пусконаладочные работы

Комплекс технических мероприятий, начиная от рассмотрения проектной документации, анализа принятых проектом технологических решений, на соответствие действующим нормам и правилам, и заканчивая вводом данного производства в эксплуатацию. При проведении пусконаладочных работ проводятся комплексные испытания и опытная эксплуатация системы. Целью проведения пусконаладочных работ является безаварийный и безопасный пуск системы и ввод её в эксплуатацию, а также вывод системы на проектные показатели.

Техническое обслуживание и эксплуатация

Комплекс организационно-технических мероприятий и работ, производимых в системе и направленных на поддержание в рабочем или исправном состоянии оборудования (программного обеспечения) технических систем в процессе их использования по назначению с целью повышения надежности и эффективности их работы [55].

На примере уже реализованного проекта рассмотрим этапы необходимые для реализации проекта для застройщиков.

Задачу по диспетчеризации ЖКХ можно разбить на несколько уровней:

1. Нижний уровень. Контрольно-измерительная аппаратура, устройства автоматизированного управления. На данном уровне происходит выбор счетчиков, вычислителей, ПЛК, определяется по каким протоколам устройства будут передавать информацию.

2. Коммуникации. Выбор технологий и средств по организации основных и дублирующих каналов связи. Здесь же определяются устройства согласования (шлюзы) протоколов и интерфейсов.

3. Диспетчеризация. Выбор прикладного ПО, осуществляющий сбор и обработку данных.

4. Интеграция. Обеспечение связи с другими подсистемами и системами верхнего уровня [27].

В общем случае, интегратор может выбрать любое решение для создания такой системы. Однако, в рамках ГИС ЖКХ появляются дополнительные требования, которые и определяют подход к диспетчеризации. Например, пункт 14 технологических требований ГИС ЖКХ определяет, что в системе должны быть заложены механизмы по возможному расширению функциональных возможностей [28].

Многие объекты уже имеют налаженную автоматику. А интеграторам ставят задачу обеспечить взаимодействие с ГИС ЖКХ, при этом существующая схема не должна нарушать свою работу.

Учитывая вышесказанное, появляются очевидные проблемы в создании универсальной диспетчерской системы для ее внедрения в рамках ГИС ЖКХ:

- сбор информации по различным протоколам (зависит от уже установленного измерительного оборудования на объекте);
- выбор основного канала связи (Ethernet, Wi-Fi, GPRS, радиоканал и т.д.);
- согласование интерфейсов оборудования с основными каналами связи;
- создание резервных (дублирующих) каналов связи;
- организация нового информационного потока, не нарушая предыдущей схемы работы;
- логгирование служебной информации для последующего разрешения проблемных ситуаций;
- онлайн мониторинг состояния устройств автоматики;
- возможность быстрого обнаружения и решения проблемных ситуаций;
- быстрое наращивание функционала в будущем;
- гибкая программная платформа, обеспечивающая сбор информации по любому возможному протоколу, настраиваемая логика и т.д.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ ДЛЯ УПРАВЛЯЮЩИХ КОМПАНИЙ

3.1 ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Компанией ООО «УЦСБ» на данный момент уже реализовано решение автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами и монетизации услуг ТСЖ/УК на примере жилого комплекса «Clever Park» с помощью решения HESKEY. В данном случае данный проект рассматривается с точки зрения взаимодействия с застройщиками. При реализации функций, направленных на управляющие компании, необходимо понимание экономической эффективности, получаемой при внедрении предложенного решения.

3.2 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И БИЗНЕС-ЦЕНТРАМИ

В магистерской диссертации мы рассмотрим продукт с точки зрения возможной экономической эффективности внедрения решения автоматизации HESKEY для управляющей компании.

Эффективность – это одна из возможных характеристик качества системы, а именно ее характеристика с точки зрения соотношения затрат и результатов функционирования системы.

Понятие «оценка экономической эффективности информационной системы (ИС)» подразумевает собой процесс, состоящий из понимания, определения и измерения того, насколько полезным с экономической точки зрения является внедрение информационной технологии в бизнес-процесс компании. При этом экономическая полезность является денежным эквивалентом того, насколько увеличились доходы или расходы компании в результате вложения в данную технологию.

Существуют следующие этапы оценки экономической эффективности информационной системы:

- традиционная оценка эффективности как соотношение затрат и результатов;
- расчет совокупной стоимости владения информационной системой;
- оценка внедрения ИС как инвестиционного проекта;
- разработка сбалансированной системы показателей для оценки экономического эффекта;
- оценка эффективности проектов независимо от технических, технологических, финансовых, отраслевых или региональных особенностей осуществляется на основе единых принципов.

К ним относятся:

- рассмотрение проекта на протяжении всего жизненного цикла;
- моделирование денежных потоков;
- сопоставимость условий сравнения различных проектов;
- положительность и максимум эффекта;
- учет фактора времени;
- учет только предстоящих в ходе осуществления проекта затрат и поступлений;
- сравнение «с проектом» и «без проекта»;
- учет всех наиболее существенных последствий проекта;
- учет наличия разных участников проекта;
- многоэтапность оценки;
- учет влияния на эффективность инвестиционного проекта;
- учет влияния инфляции;
- учет влияния неопределенностей и рисков.

Показатели эффективности проекта с коммерческой точки зрения отражают финансовые результаты внедрения информационной системы.

Основными показателями для расчета коммерческой эффективности проекта являются следующие:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- индексы доходности затрат и инвестиций;
- срок окупаемости.

В данном проекте в целях экономической выгоды рассматриваем управляющие компании, в управлении которых 10 и более многоквартирных домов. Расчеты приводим для 1 многоквартиного дома.

Многоквартирный дом (МКД) – это совокупность двух и более квартир, имеющих самостоятельные выходы либо на земельный участок, прилегающий к жилому дому, либо в помещения общего пользования в таком доме; многоквартирный дом содержит в себе элементы общего имущества собственников помещений в таком доме (Постановление Правительства РФ от 28 января 2006 г. N 47).

В нашем случае необходимо рассматривать дома с количеством квартир более 300 шт.

Для управляющей компании будут реализованы следующие функции:

- новости / опросы / голосования;
- сервисные заявки;
- автоматизированный сбор показаний приборов учета;
- история начислений и оплат ЖКУ;
- оплата ЖКУ онлайн или отложенная оплата в конце месяца;
- оформление гостевых пропусков;
- проведение общего собрания в системе;
- магазин услуг (дополнительные услуги от УК и сторонних организаций);

- интеграция с учетной системой 1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК или разработка адаптеров для других систем;
- подготовка данных для размещения в ГИС ЖКХ;
- мобильное приложение для хоуммастера;
- консьерж-сервис.

Для жильцов управляющая компания после внедрения системы автоматизации сможет предложить:

- доступ к видеоархиву и видео в режиме онлайн от разрешенных видеокамер;
- информирование о проникновении на объект/сигнале «пожар».
- информирование о температуре на объекте;
- информирование о наличии протечки на объекте. Возможность принудительного снятия сигнала;
- возможность удаленного управления управляемыми клапанами ХВС, ГВС, теплоснабжение;
- информирование о текущем потребление ресурсов, просмотр истории, возможность оплаты;
- управление сервисными заявками (ремонт, услуги) и формирование заявок на доступ гостей;
- управление парковочным пространством (количество свободных мест и их указание);
- управление и контроль доступа (к помещениям и паркингам), включая возможность использование устройства «как ключ»;
- получение новостей о комплексе, участие в общих собраниях путем голосования;
- функционал мобильного и веб-приложения.

Рассчитаем трудовые затраты управляющей компании при внедрении данной системы.

Основную деятельность в данном случае выполняет организация, предлагающая решение, в нашем случае, ООО «УЦСБ», с точки зрения управляющей компании необходимы трудовые затраты на сопровождение внедрения проекта. Участниками процесса будут: ответственный за внедрение проекта со стороны УК (менеджер проектов), системный администратор.

Для того, чтобы рассчитать затраты на трудовые ресурсы необходимо выяснить стоимость часа работы, каждого специалиста, принимающего участие во внедрении, учитывая, что:

1. Ставка НДФЛ от ФОТ составляет 13%
2. Страховые взносы:
   - пенсионное страхование – 22%;
   - медицинское страхование – 5,1%;
   - социально страхование – 2,9%.
3. Количество рабочих часов в месяц – 21д*8ч = 168ч/мес.

Учитывая данные показатели получаем следующие данные, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Стоимость часа работы специалистов

Должность специалиста	Зарплата «на руки», руб./мес.	НДФЛ, руб./мес.	Зарплата «на руки» +НДФЛ, руб./мес.	Страховые взносы, руб./мес.	Затраты на оплату труда, руб./мес.	Затраты на оплату труда, руб./ч
Менеджер проектов	35 000	5 229,89	40 229,89	12 149,43	52 379,31	312
Системный администратор	26 000	3 885,06	29 885,06	9 025,29	38 910,34	232

Далее составим таблицу трудозатрат по этапам внедрения системы автоматизации. Данная таблица содержит информацию о этапах внедрения; проделанных работах; трудозатраты специалистов; стоимость часа работы специалиста; затраты на оплату труда (в разрезе каждой отдельно выполненной задачи) – таблица 8.

Таблица 8 – Трудозатраты и затраты на оплату труда на этапе реализации проекта

Этап проекта/Специалист	Трудозатраты, ч	Ставка, руб./ч	Затраты на опл. труда, руб.
Инициация проекта	8		2 496
Менеджер проектов	8	312	2 496
Проектно-изыскательские работы	26		6 832
Менеджер проектов	10	312	3 120
Системный администратор	16	232	3 712
Проведение закупок	10		2 800
Менеджер проектов	6	312	1 872
Системный администратор	4	232	928
Строительно-монтажные работы	8		2 496
Менеджер проектов	8	312	2 496
Пусконаладочные работы	12		3 424
Менеджер проектов	8	312	2 496
Системный администратор	4	232	928

На период эксплуатации предусматриваются трудовые затраты, представленные в таблице 9.

Таблица 9 – Периодические трудозатраты и затраты на оплату труда на этапе эксплуатации (помесячно)

Этап проекта/ Специалист	Трудозатраты, ч	Ставка, руб./ч	Затраты на опл. труда, руб.	Задачи/виды работ
Текущая эксплуатация	16	-	4 192	
Менеджер проектов	6	312	1 872	Общее управление, бизнес-аналитика, связь с подрядной организацией
Системный администратор	10	232	2 320	Техническая поддержка
		ИТОГО:	4 806	

Для того, чтобы рассчитать показатели эффективности, необходимо учесть вложения управляющей компании, которые потребуются на этапе реализации и последующей эксплуатации.

Основная часть работ выполняется подрядной организацией – ООО «УЦСБ». Рассмотрим материальные и нематериальные вложения на этапе реализации проекта (таблица 10).

В материальные вложения вкладывается закупка всего необходимого оборудования для оснащения 1 многоквартирного дома.

В нематериальные – выполнение работ подрядной организацией в части проектно-изыскательских, строительно-монтажных, пусконаладочных работ, а также внедрение и отладка ПО.

Таблица 10 – Материальные и нематериальные вложения на этапе реализации проекта

№	Категории и статьи вложений	Кол-во	Цена, руб. без НДС	Стоимость, руб. без НДС
I	Материальные вложения	1	1 300 000	1 300 000
1	Оборудование по оснащению жилых комплексов, закупаемое подрядчиком	1	1 300 000	1 300 000
II	Нематериальные вложения			2 350 000
A	Работы и услуги внешних исполнителей			2 350 000
1	Проектно-изыскательские работы	1	650 000	650 000
2	Строительно-монтажные работы	1	900 000	900 000
3	Пусконаладочные работы и внедрение ПО	1	800 000	800 000
III	Маркетинговые активности			0
			ИТОГО:	3 650 000

Накладные расходы на этапе внедрения представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Накладные расходы на этапе внедрения.

№	Категории и статьи вложений	Кол-во	Цена, руб. без НДС	Стоимость, руб. без НДС
I	Материальные вложения			0
II	Нематериальные вложения			20 000
A	Работы и услуги внешних исполнителей			20 000
1	Сопровождение системы автоматизации (подписка ПО и устранее неполадок)	1	20 000	20 000
III	Маркетинговые активности			0
			ИТОГО:	20 000

Накладные расходы для этапа эксплуатации представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Накладные расходы на этапе внедрения.

№	Статьи накладных расходов	Содержание статей накладных расходов
1	Управленческие расходы	Руководство компании + бухгалтерия
	Метод расчета накладных расходов	[% от трудозатрат в денежных единицах]
[A]	Сумма трудозатрат в денежных единицах (руб.)	18 048
[B]	Принятая доля (%) накладных расходов от [A]	5%
[C]	Оценка накладных расходов в денежных единицах (руб.)	902

Источники дохода для управляющей компании выражены несколькими потоками:

- ежемесячная оплата жильцами за пользование приложением и услуг Умного дома;
- экономия на трудовых ресурсах (консьержка, снятие показателей с счетчиков, составление отчетов, оповещение должников и т.д.);
- реклама в мобильном приложении.

Далее рассчитаем экономическую эффективность проекта.

Для того, чтобы оценить экономическую эффективность проекта, необходимо рассчитать следующие показатели: Чистый приведенный доход (англ. NPV, Net Present Value), Внутренняя доходность (англ. IRR, Internal Rate 96 Return), Срок окупаемости (англ. PP, Payback Period).

Чистый дисконтированный доход позволяет получить наиболее обобщенную характеристику результата инвестирования, т. е. его конечный эффект в абсолютной сумме. Данный показатель определяется как разница между приведенными к настоящей стоимости (путем дисконтирования) суммой денежного потока за период эксплуатации инвестиционного проекта и суммой

инвестируемых в его реализацию средств. Рассчитывается данный показатель по формуле (1):

$$NPV = \sum_{i=0}^{N} \left(\frac{NCF_i}{(1+r)^i}\right) - \text{Investments}, \quad (1)$$

где NCFi – чистый денежный поток для i-го периода, %

Investments – стартовые инвестиции,

r – ставка дисконтирования.

Как видно из Таблицы 13 к окончанию 23 месяца после внедрения системы автоматизации чистый приведенный доход составил 53 260 руб. при ставке дисконтирования 11% в год, суммарный размер первоначальных инвестиций составляет 3 668 950 руб. Это показывает, что проект окупается спустя 8 месяцев внедрения и 23 месяцев эксплуатации приложения.

Период окупаемости инвестиций (PP) характеризует продолжительность времени от начала операционной деятельности проекта до наиболее раннего момента времени в расчетном периоде, после которого накопленные чистые денежные поступления становятся неотрицательными и в дальнейшем остаются таковыми. Срок окупаемости является широко используемым показателем того, возместятся или нет первоначальные инвестиции в течение жизненного цикла проекта. Для расчета срока окупаемости относится следующая формула:

$$PP = minN: \quad \sum_{i=0}^{N} NCF_i \geq \text{Investments} \quad (2)$$

Для реализации окупаемости проекта необходим срок 23 месяца после внедрения, что показано на рисунке 41.

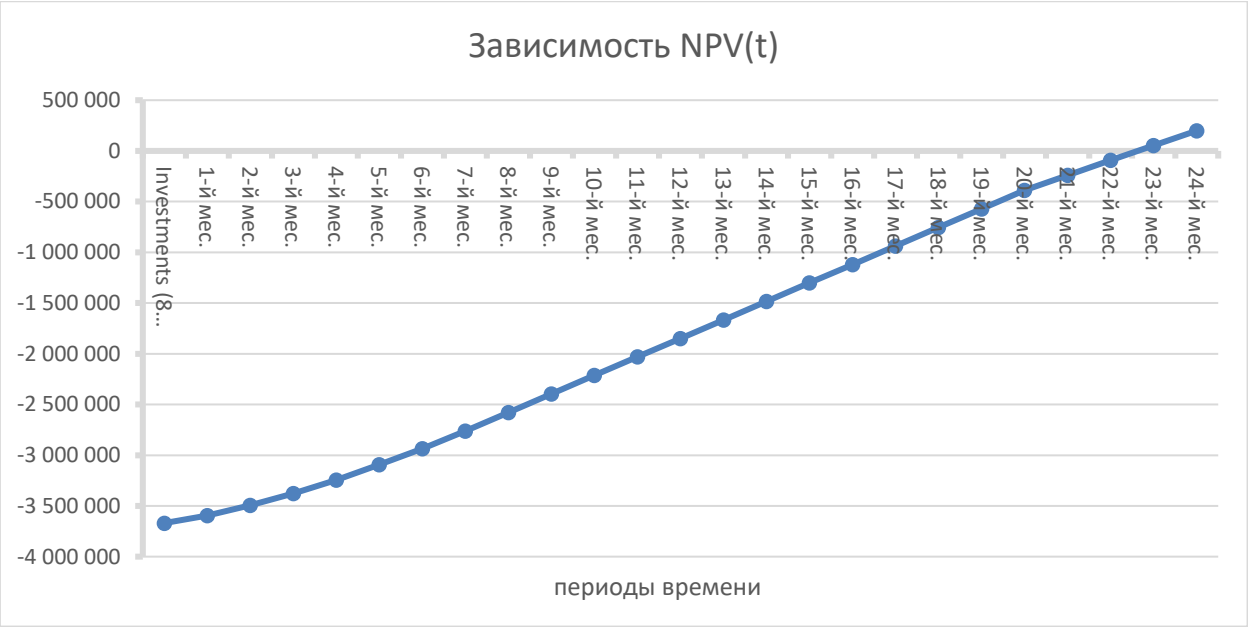

Рисунок 41 – Зависимость NPV(t)

Следующим показателем эффективности является норма доходности IRR – это ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость инвестиций NPV равна нулю. Одновременно он показывает предельно допустимый уровень нормы доходности проекта при использовании заемного капитала.

Для определения внутренней нормы доходности используют формулу:

$$NPV = \sum_{i=0}^{N} \left(\frac{NCF_i}{(1+r)^i}\right) - \text{Investments} = 0 \qquad (3)$$

При NPV равным нулю в 24-й месяц ставка дисконтирования Rгод, % годовых – 17,02469% (таблица 14).

Таким образом, мы можем говорить о том, что внедрение системы для управляющих компаний экономически эффективно, но через длительный промежуток времени. В связи с этим, возможно рассмотреть сокращение функций и сокращение до минимального необходимого продукта, что повлечет сокращение инвестиционных издержек на стадии закупа оборудования, которая является основной статьей расхода в нашем случае.

Таблица 13 – Сводная таблица расчета финансовых показателей оценки экономической эффективности за 1-ый год

Ставка дисконтирования $R_{год}$, % годовых	11,00%
Расчетный период	1 мес.
Ставка дисконтирования $R_{мес}$, % в месяц	0,8735%
Коэффициент дисконтирования	0,9009

	Investments (8 месяцев)	*1-й мес.*	*2-й мес.*	*3-й мес.*	*4-й мес.*	*5-й мес.*	*6-й мес.*	*7-й мес.*	*8-й мес.*	*9-й мес.*	*10-й мес.*	*11-й мес.*	*12-й мес.*
1. Инвестиционные и текущие вложения	3 668 950	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Расходы на оплату труда	18 048	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192
Материальные вложения	1 300 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нематериальные вложения	2 350 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Накладные расходы	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902
2. Отток ДС	3 668 950	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Инвестиционные и текущие вложения	3 668 950	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Налоги (НПО без НДС)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Окончание таблицы 13 – Сводная таблица расчета финансовых показателей оценки экономической эффективности за 1-ый год

	Investments (8 месяцев)	*1-й мес.*	*2-й мес.*	*3-й мес.*	*4-й мес.*	*5-й мес.*	*6-й мес.*	*7-й мес.*	*8-й мес.*	*9-й мес.*	*10-й мес.*	*11-й мес.*	*12-й мес.*
3. Приток ДС	0	108 000	136 500	155 000	173 500	192 000	200 500	219 000	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
Польза от внедрения	0	108 000	136 500	155 000	173 500	192 000	200 500	219 000	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
Количество квартир, оплачивающих услуги	0	80	90	100	110	120	130	140	150	150	150	150	150
Оплата жильцов за пользование приложением и услуг Умного дома	0	68 000	76 500	85 000	93 500	102 000	110 500	119 000	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500
Экономия на трудовых ресурсах (консьержка, снятие показателей с счетчиков, составление отчетов, оповещение должников)	0	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Реклама в мобильном приложении	0	0	20 000	30 000	40 000	50 000	50 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
4. Чистый денежный поток	-3 668 950	82 906	111 406	129 906	148 406	166 906	175 406	193 906	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406
5. Чистый дисконтированный денежный поток	-3 668 950	74 690	100 365	117 032	133 699	150 365	158 023	174 690	182 347	182 347	182 347	182 347	182 347
6. Чистый приведенный доход в динамике	-3 668 950	-3 594 261	-3 493 895	-3 376 863	-3 243 164	-3 092 799	-2 934 776	-2 760 086	-2 577 739	-2 395 391	-2 213 044	-2 030 697	-1 848 349

Таблица 14 – Сводная таблица расчета финансовых показателей оценки экономической эффективности за 2-й год

	13-й мес.	*14-й мес.*	*15-й мес.*	*16-й мес.*	*17-й мес.*	*18-й мес.*	*19-й мес.*	*20-й мес.*	*21-й мес.*	*22-й мес.*	*23-й мес.*	*24-й мес.*
1. Инвестиционные и текущие вложения	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Расходы на оплату труда	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192
Материальные вложения	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нематериальные вложения	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Маркетинговые активности	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Накладные расходы	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902
2. Отток ДС	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	59 808	65 576	65 576	65 576
Инвестиционные и текущие вложения	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Налоги (НПО без НДС)	0	0	0	0	0	0	0	0	34 713	40 481	40 481	40 481

Окончание таблицы 14 – Сводная таблица расчета финансовых показателей оценки экономической эффективности за 2-й год

	13-й мес.	*14-й мес.*	*15-й мес.*	*16-й мес.*	*17-й мес.*	*18-й мес.*	*19-й мес.*	*20-й мес.*	*21-й мес.*	*22-й мес.*	*23-й мес.*	*24-й мес.*
3. Приток ДС	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
Польза от внедрения	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
Количество квартир, оплачивающих услуги	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Оплата жильцов за пользование приложением и услуг Умного дома	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500	127 500
Экономия на трудовых ресурсах (консьержка, снятие показателей с счетчиков, составление отчетов, оповещение должников)	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Реклама в мобильном приложении	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
4. Чистый денежный поток	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	167 692	161 924	161 924	161 924
5. Чистый дисконтированный денежный поток	182 347	182 347	182 347	182 347	182 347	182 347	182 347	182 347	151 074	145 878	145 878	145 878
6. Чистый приведенный доход в динамике	-1 666 002	-1 483 655	-1 301 307	-1 118 960	-936 612	-754 265	-571 918	-389 570	-238 496	-92 618	53 260	199 138

Таблица 15 – Расчет внутренний нормы доходности IRR

	Investments	*1-й мес.*	*2-й мес.*	*3-й мес.*	*4-й мес.*	*5-й мес.*	*6-й мес.*	*7-й мес.*	*8-й мес.*	*9-й мес.*	*10-й мес.*	*11-й мес.*	*12-й мес.*
1. Инвестиционные и текущие вложения	3 668 950	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Расходы на оплату труда	18 048	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192
Материальные вложения	1 300 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нематериальные вложения	2 350 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Накладные расходы	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902
2. Отток ДС	3 668 950	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Инвестиционные и текущие вложения	3 668 950	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Налоги (НПО без НДС)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Приток ДС	0	108 000	136 500	155 000	173 500	192 000	200 500	219 000	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
Польза от внедрения	0	108 000	136 500	155 000	173 500	192 000	200 500	219 000	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
4. Чистый денежный поток	-3 668 950	82 906	111 406	129 906	148 406	166 906	175 406	193 906	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406
5. Чистый дисконтированный денежный поток	-3 668 950	70 845	95 198	111 007	126 816	142 624	149 888	165 696	172 960	172 960	172 960	172 960	172 960
6. Чистый приведенный доход в динамике	-3 668 950	-3 598 106	-3 502 907	-3 391 900	-3 265 085	-3 122 461	-2 972 573	-2 806 877	-2 633 917	-2 460 957	-2 287 997	-2 115 038	-1 942 078

Окончание таблицы 15 – Расчет внутренний нормы доходности IRR

	13-й мес.	*14-й мес.*	*15-й мес.*	*16-й мес.*	*17-й мес.*	*18-й мес.*	*19-й мес.*	*20-й мес.*	*21-й мес.*	*22-й мес.*	*23-й мес.*	*24-й мес.*
1. Инвестиционные и текущие вложения	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Расходы на оплату труда	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192	4 192
Материальные вложения	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нематериальные вложения	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Накладные расходы	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902	902
2. Отток ДС	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	59 808	65 576	65 576	65 576
Инвестиционные и текущие вложения	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094	25 094
Налоги	0	0	0	0	0	0	0	0	34 713	40 481	40 481	40 481
3. Приток ДС	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
Польза от внедрения	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500	227 500
4. Чистый денежный поток	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	202 406	167 692	161 924	161 924	161 924
5. Чистый дисконтированный денежный поток	172 960	172 960	172 960	172 960	172 960	172 960	172 960	172 960	143 296	138 368	138 368	138 368
6. Чистый приведенный доход в динамике	-1 769 118	-1 596 158	-1 423 199	-1 250 239	-1 077 279	-904 319	-731 360	-558 400	-415 104	-276 736	-138 368	0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассматривая тему автоматизации бизнес-процессов, можно сказать, что на данный момент существует много решений в различных сферах. Практически каждое из них, действительно, позволяет экономить и оптимизировать использование ресурсов. Но в области автоматизации процессов именно управления жилыми комплексами на сегодняшний момент предложено не так много эффективных решений. Учитывая, что тема «Умного дома» и «Умного ЖКХ» только набирает обороты в России применение технологий и программного обеспечения, помогающих сократить издержки на содержание сотрудников, на капитальный ремонт домов и т.д., актуально.

В процессе выполнения магистерской работы была разработана модель автоматизации проектов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий.

Также выполнены следующие задачи:

- изучены теоретические вопросы автоматизации при управлении объектами недвижимости;
- сформированы требования к продукту для управляющих компаний;
- проведен анализ целесообразности внедрения продукта по автоматизации для разных сегментов;
- оценена экономическая эффективность.

В первой главе проведена аналитическая работа по выбранной теме: исследован рынок автоматизации в России и приведен обзор с учетом сегментов возможных потребителей, также рассмотрены аппаратные решения, реализуемые в настоящее время. Рассмотрена система «Умного ЖКХ» в разрезе систем «Умного дома» и «Умного города».

Во второй главе описана общая характеристика предприятия, составлена полная модель предприятия, проанализирована реализованная компанией ООО «УЦСБ» система автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами и монетизации услуг ТСЖ/УК HESKEY. Построены модели

бизнес-процессов управления для управляющих компаний, описаны этапы внедрения проекта в рабочий режим.

В третьей главе определяются возможности использования системы HESKEY для монетизации в разрезе многоквартирных домов с точки зрения управляющих организаций. Также приведено экономическое обоснование проекта автоматизации процессов управления жилыми комплексами.

Результатом выпускной квалификационной работы является проект внедрения системы автоматизации для управляющих компаний г. Екатеринбург.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 24.103-84 «Автоматизированные системы. Основные положения».

2. ГОСТ 24.104-85 «Автоматизированные системы. Общие требования».

3. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

4. ГОСТ Р 51583-20 Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения, 2014.

5. Жилищный кодекс Российской Федерации. Новосибирск, РИПЭЛ, 2005.

6. Регламент процесса «Реализация проекта», ООО «Уральский центр систем безопасности», 2015.

7. Федеральный закон от 03.04.2018 № 59-ФЗ «О внесении изменений в Жилищный кодекс Российской Федерации».

8. Аболин А.А. Основные направления реформирования ЖКХ муниципальных образований, [Текст]: Статья. 2005. № 2. – 37-40 с.

9. Архипов В., Системы для «умного» здания, [Текст]: Статья. М.: «СтройМаркет», 2015. № 45. – 182с.

10. Асаул А.Н., Карасев А.В. Экономика недвижимости, [Текст]: Учеб. пособие. МИКХиС. 2015. – 247 с.

11. Бахтизин В.В., Глухова Л.А. Методология функционального проектирования IDEF0, [Текст]: Учеб. пособие. Минск: БГУИР, 2003. – 24 с.

12. Богданова Ю.В., Ильиных Д.В., Патудин В.М., Подольская А.Я. Моделирование организационно-экономических механизмов системы ЖКХ в рыночной экономике, [Текст]: Статья. Ползуновский вестник N1. 2016. – 56 с.

13. Варзунов А. В. Анализ и управление бизнес-процессами, [Текст]: Учеб. пособие. СПб: Университет ИТМО, 2016. – 112 с.

14. Грахов В.П., Мохначев С. А., Егорова В. Г. Эффективность энергосберегающих мероприятий в жилищном строительстве, [Текст]: Статья. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. – 273 с.

15. Грей Клифорд Ф., Эрик У. Ларсон. Управление проектами: практическое руководство, [Текст]: Учеб. пособие. М.: «Дело и Сервис». 2017. – 20 с.

16. Дементьев А. «Умный» дом XXI века, [Текст]: Статья. М.: Издательские решения, 2017. – 174 с.

17. Дрозд Н.И., Симионов Ю.Ф. Жилищнокоммунальное хозяйство: Справочник, [Текст]: Статья. М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: ИЦ «МарТ», 2015. – 272 с.

18. Егунов В. А., Мелеинов А. Г. Платформенно-независимая система управления «Умным домом», [Текст]: Статья. ИЗВЕСТИЯ ВолгГТУ. Волгоград: 2017 – 27 с.

19. Егунов В. А., Управление «умным домом» с использованием беспроводного канала связи Известия Волгоградского государственного технического университета, [Текст]: Статья. Т. 20. № 6(133) – 73-75 с.

20. Жихарев И.Н. От службы заказчика – к управляющей компании, [Текст]: Статья. 2015. – 4-12 с.

21. Жуков Д.М. Экономика и организация жилищно-коммунального хозяйства города, [Текст]: Статья. М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2016. – 96 с.

22. Ивасенко А.Г., Никонова Я.И., Каркавин М.В. Управление проектами, [Текст]: Учеб. пособие. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. – 101 с.

23. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции SMART GRID, [Текст]: Статья. М.: ИАЦ Энергия. 2016. – 108 с.

24. Корячко В.П., Купцова М. И. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности, [Текст]: Учеб. пособие. Под редакцией Рязань: Академия ФСИН России. 2016. – 154 с.

25. Курзаева Л.В. Введение в теорию систем и системный анализ, [Текст]: Учеб. пособие. Магнитогорск: МаГУ, 2015. – 211 с.

26. Ладенко И.С., Интеллектуальные системы и информатика, [Текст]: Статья. М.: Знание. 2016. – 615 с.

27. Марка Дэвид А., МакГоуэн Клемент. Методология структурного анализа и проектирования SADT Structured Analysis & Design Technique, [Текст]: Учеб. пособие. – М: Изд. «Мета технология», 2008 – 285 с.

28. Мартынов Л. М., Суздальцев С. И. Вектор развития менеджмента в конкурентных условиях информационно-коммуникационной бизнес-среды, [Текст]: Статья. Современная научная мысль. 2014. – 112-119 с.

29. Моделирование систем автоматического управления зданиями, [Текст]: Методические указания. М.: МГСУ. 2018. – 688 с.

30. Нусина А.Ю., Семенова О.А. Сравнительный анализ систем «Умный дом», [Текст]: Статья. М.: 2015. – 232 с.

31. Певницкий С. Г., Чефранова Е.А. Многоквартирные дома. Проблемы и решения, [Текст]: Статья. М.: Статут, 2016. – 544 с.

32. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. [Текст]: Статья. 2015. – 544 с.

33. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов, [Текст]: Статья. М.: РИА «Стандарты и качество», 2014. – 408 с.

34. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK), [Текст]: Учеб. пособие. 2013. – 790 с.

35. Сиваев С.Б. Как эффективно управлять жилищным фондом: теория и практика, [Текст]: Учеб. пособие. М.: Фонд «Институт экономики города», 2017. – 217 с.

36. Симанкина Т.Л., Виноградова Б.Б. Способы управления многоквартирным жилым домом. Строительство уникальных зданий и сооружений, [Текст]: Статья. СПб.: 2015 – 56 с.

37. Теоретические основы управления инновационным развитием экономики отраслей и предприятий, [Текст]: Статья. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 522 с.

38. Тихомиров М. Ю. Общее имущество в многоквартирном доме, [Текст]: Статья. М.: Издание, 2012. – 178 с.

39. Трояновский В.М. Информационно-управляющие системы и прикладная теория случайных процессов, [Текст]: Статья. М.: Гелиос АРВ, 2017. – 304 с.

40. Фокина Е.Н., Гаврилова Н.Г. Интеллектуальные системы управления зданием. Интеллектуальное здание, [Текст]: Статья. Сборник трудов XVIII Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых -М.: МГСУ, 2015. – 109 с.

41. Хазова Е. О. Оптимизация бизнес-процессов в управляющей компании ЖКХ, [Текст]: Статья. Молодой ученый. 2018. №18. – с. 383-387.

42. Чаадаев В.К. «Умное ЖКХ» как сокращение издержек в управлении многоквартирными домами, [Текст]: Статья. М.: 2018. – 145 с.

43. Чаадаева В.В. Целевая модель предприятия коммунального сектора экономики: разработка и управление бизнес-процессами, [Текст]: Статья. Экономические и гуманитарные науки. М.: 2016. № 2(289) – 106-113 с.

44. Юрьева Л. А. Договор управления многоквартирным домом, [Текст]: Статья. М.: Юстицинформ, 2011. – 333 с.

45. Baoan Li, Jianjun Yu. Research and application on the smart home based on component technologies and Internet of Things. Procedia Engineering [Текст]: Учеб. Пособие. 2017. – 234 с.

46. Sajja A., Kharde D., Pandey C. A. Survey on efficient way to Live: Smart Home - It’s an Internet of Things. ISAR - International Journal of Electronics and Communication Ethics [Текст]: Учеб. Пособие. 2016. – 26 с.

47. Saranya C.M., Nitha K.P. Analysis of Security methods in Internet of Things. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, [Текст]: Учеб. Пособие. 2015. – 83 с.

48. Wellsoft. Обзор рынка автоматизации предприятий: решения для строительных и управляющих компаний в сфере ЖКХ, [Текст]: Статья. – М.: Habr. 2018. – 13 с.

49. Автоматизация и безопасность зданий [Сайт] – URL: http://knxkrasnodar.ru/oborudovanie/gira?id=116&tmpl=component2 (дата обращения: 14.03.2019).

50. Диспетчеризация объектов ЖКХ [Сайт] – URL: http://cons-systems.ru/dispetcherizatciya-obektov-zhkkh (дата обращения: 18.12.2018).

51. Использование системы ELMA в сфере управления недвижимостью. [Сайт] – https://www.elma-bpm.ru/journal/index.php?ELEMENT_ID=2836 (дата обращения: 14.02.2019).

52. Концепция «Умный город»: основные положения, описание, устройство, примеры [Сайт] – URL: http://fb.ru/article/399297/kontseptsiya-umnyiy-gorod-osnovnyie-polojeniyaopisanie-ustroystvo-primeryi (дата обращения 24.03.2019).

53. Официальный сайт ООО «УЦСБ» [Сайт] – URL: https://www.ussc.ru/ (дата обращения: 10.11.2019).

54. Официальный сайт ПАО «Россети». [Сайт] – URL: http://www.rosseti.ru (дата обращения: 06.05.2019).

55. Официальный сайт системы автоматизации процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами и монетизации услуг ТСЖ/УК HESKEY [Сайт] – URL: http://heskey.ru/ (дата обращения: 23.11.2019).

56. Разумный дом MimiSmart [Сайт] – URL: http://www.smarthouse.ua/ua/ (дата обращения: 31.01.2019).

57. Система «умный дом» – концепция умного дома [Сайт] – URL: http://energorus.com/sistema-umnyj-dom-koncepciyaumnogo-doma/ (дата обращения: 26.11.2018).

58. Цифровое ЖКХ: легко ли реализовать планы Президента? [Сайт] – URL: http://www.iksmedia.ru/blogs/post/5398071-Czifrovoe-ZHKX-legko-li-realizovat.html (дата обращения: 04.01.2019).

59. Умный дом SenseHome [Сайт] – URL: https://sensehome.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).

60. IBC Solutions | Решения для Автоматизации Зданий и Промышленности [Сайт] – URL: http://www.ibcsol.ru/aboutcompany/ (дата обращения: 12.01.2019).

61. Industry Trends. Building the intelligent business platforms of tomorrow Industry Trends [Сайт] – URL: https://atos.net/content/mini-sites/look-out2020/assets/ (дата обращения: 12.11.2018).