

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
 Отделение школы (ОИТ) Отдел информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка алгоритмического и программного обеспечения системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости

УДК 004,415.2:004.421:332.2/.8

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8В51	Сайдуллоев Джахарбек Асатулло угли		09.06.2020

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Ботыгин Игорь Александрович	к.т.н, доцент		09.06.2020

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Конотопский Владимир Юрьевич	к.э.н		09.06.2020

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Матвиенко Владимир Владиславович	ассистент		09.06.2020

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»	Погребной Александр Владимирович	к.т.н., доцент		11.06.2020

Запланированные результаты обучения выпускника образовательной программы бакалавриата, указанными в ФГОС ВПО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средства автоматизации проектирования.
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
<i>Универсальные компетенции</i>	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты, комплексной инженерной деятельности
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члены группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.

P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
 Отделение школы (ОИТ) Отдел информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

_____ 20.01.2020 Погребной А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-8B51	Сайдуллоеву Джахарбек Асатулло угли

Тема работы:

Разработка алгоритмического и программного обеспечения системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.02.2020, 59-104/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	09.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ оснащения предприятия 2. Существующие аналоги разрабатываемой информационной системы 3. Функциональное моделирование деятельности агентства недвижимости с использованием информационной системы. Модель ТО–ВЕ 4. Объектно–ориентированное проектирование АСУ агентством недвижимости с использованием языка UML 5. Разработка структуры реляционной базы данных агентства недвижимости 6. Создание пользовательского интерфейса 7. Этапы кодирования и отладки информационной системы на платформе .Net с использованием C# 8. Настройка программного обеспечения АСУ агентством недвижимости
--	---

	9. Тестирование технических характеристик АСУ агентством недвижимости 10. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 11. Социальная ответственность
Перечень графического материала	Презентация в Microsoft Power Point

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Конотопский Владимир Юрьевич
«Социальная ответственность»	Матвиенко Владимир Владиславович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	20.01.2020
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ, ИШИТР	Ботыгин Игорь Александрович	к.т.н. , доцент		20.01.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8В51	Сайдуллоев Джахарбек Асатулло угли		20.01.2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
 Уровень образования Бакалавриат
 Отделение школы (ОИТ) Отдел информационных технологий
 Период выполнения (осенний / весенний семестр 2019/2020 учебного года)
 Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	09.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) /вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.02.2020	Аналитический раздел	25
15.03.2020	Конструкторский раздел	25
15.05.2020	Технологический раздел	30
01.06.2020	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
31.05.2020	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Ботыгин Игорь Александрович	к.т.н., доцент		20.01.2020

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Погребной Александр Владимирович	к.т.н., доцент		20.01.2020

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-8B51	Сайдуллоеву Джахарбеку Асатулло угли

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Использовать действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также указанную в МУ величину тарифа на эл. Энергию</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	—
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Действующие ставки единого социального налога и НДС (см. МУ, ставка дисконтирования $i=0.1$)</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Оценка готовности полученного результата к выводу на целевые рынки, краткая характеристика этих рынков</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет величины НДС и цены результата ВКР</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Качественная и количественная характеристика экономического и др. видов эффекта от внедрения результата, определение эффективности внедрения</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. Альтернативы проведения НИ 4. График проведения и бюджет НИ - <u>выполнить</u> 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ - <u>выполнить</u>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2020
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский Владимир Юрьевич	К. Э. Н.		26.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8B51	Сайдуллоеву Джахарбеку Асатулло угли		26.02.2020

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-8B51	Сайдуллоеву Джахарбеку Асатулло угли

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Тема ВКР:

Разработка системы управления взаимоотношениями с клиентами для работы агентства недвижимости

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (рабочая зона) и области его применения.

Объект исследования: автоматизированная информационная система управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Рабочая зона: в качестве исходных данных использованы параметры рабочего помещения, в котором производилась разработка и условия труда при работе с персональным компьютером.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:

- специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;
- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

- ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»
- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ.

2. Производственная безопасность:

- 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов
- 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия

- 1. Отклонение показателей микроклимата
- 2. Превышение уровня шума
- 3. Отсутствие или недостаток естественного света
- 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны
- 5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

3. Экологическая безопасность:

- Воздействие на атмосферу, выбросы вредных веществ.
- Воздействие на гидросферу, промышленные стоки.
- Воздействие на литосферу, осадки от очистки резервуаров.

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:

- Пожар;
- Взрыв.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2020
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Матвиенко Владимир Владиславович			26.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8В51	Сайдуллоев Джахарбек Асатулло угли		26.02.2020

Реферат

Выпускная квалификационная работа 99 с., 36 рис., 28 табл., 35 источников, 1 прил.

Ключевые слова: агентство недвижимости, функциональное моделирование, унифицированный язык моделирования, объектно-ориентированное проектирование, реляционная база данных.

Объектом исследования является агентство недвижимости.

Цель работы: Разработка системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

В процессе исследования проводились: анализ требований, предъявляемых к программному обеспечению и системам управления базами данных, моделирование существующего и планируемого бизнес-процесса управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости, обзор аналогов проектируемой АСУ, расчет экономической эффективности проекта.

В результате исследования проведена разработка и внедрение системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Основные программные и организационные решения разработки системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости:

- на этапе анализа предметной области провести анализ бизнес-процесса управления взаимоотношениями с клиентами «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»;
- на этапе формирования требований к разрабатываемой информационной системе осуществить объектно-ориентированное проектирование;
- реализация клиентской части должна выполняться на языке программирования высокого уровня со строгой типизацией;

– реализация серверной части должна основываться на концепции надежного и безопасного хранения информации, исключающей возможность несанкционированного доступа третьих лиц.

Степень внедрения: рекомендовано для внедрения на производственном предприятии

Область применения: применимо в агентствах недвижимости, осуществляющих продажу, покупку и аренду недвижимого имущества.

Экономическая значимость работы: самостоятельная разработка агентством недвижимости автоматизации взаимоотношений с клиентами объясняется более глубоким погружением в бизнес–процессы, поэтому разработанная ИС будет максимально адаптирована под функции управления организацией.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

АН – агенство недвижимости

ФМ – функциональное моделирование

УЯМ – унифицированный язык моделирования

ООП – объектно – ориентированное проектирование

РБД – реляционная база данных

Оглавление

Введение.....	15
Глава 1. Аналитический раздел.....	19
1.1 Анализ оснащения предприятия.....	19
1.1.1 Краткая характеристика и анализ деятельности агентства недвижимости.....	19
1.1.2 Функциональное моделирование деятельности агентства недвижимости.....	20
1.2 Существующие аналоги разрабатываемой информационной системы.....	24
Глава 2. Конструкторский раздел.....	29
2.1 Функциональное моделирование деятельности агентства недвижимости с использованием информационной системы. Модель ТО–ВЕ.....	29
2.2 Объектно-ориентированное проектирование АСУ агентством недвижимости с использованием языка UML.....	31
2.3 Разработка структуры реляционной базы данных агентства недвижимости.....	34
2.4 Создание пользовательского интерфейса.....	40
Глава 3. Технологический раздел.....	47
3.1 Этапы кодирования и отладки информационной системы на платформе .Net с использованием С#.....	47
3.2 Настройка программного обеспечения АСУ агентством недвижимости.....	49
3.3 Тестирование технических характеристик АСУ агентством недвижимости.....	55
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	59
4.1 Расчет трудоемкости создания и внедрения ИС.....	59
4.2 Расчет стоимости разработки и внедрения ИС.....	66
4.3 Расчет затрат до внедрения информационной системы.....	70
4.4 Расчет затрат после внедрения информационной системы.....	71
4.5 Расчет показателей экономической эффективности.....	73
Глава 5. Социальная ответственность.....	76
Введение.....	76
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	77
5.1.1 Правовые вопросы обеспечения безопасности.....	77
5.2 Организационные мероприятия обеспечения безопасности.....	78
5.2.1 Эргономические требования к рабочему месту.....	78
5.2.2 Окраска и коэффициенты отражения.....	79
5.3 Производственная безопасность.....	80
5.3.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	80
5.3.2 Отклонения показателей микроклимата.....	81
5.3.3 Недостаточная освещённость рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света.....	83
5.3.4 Повышенный уровень шума.....	84

5.3.5 Электробезопасность.....	86
5.4 Экологическая безопасность.....	88
5.4.1 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду	88
5.4.2 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду	88
5.4.3 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.	88
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	89
5.5.1 Анализ вероятных чрезвычайных ситуаций, которые может инициировать объект исследований..	89
5.5.2 Обоснование мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций и разработка порядка действий в случае возникновения чрезвычайной ситуации	89
Заключение	92
Список использованных источников	95
Приложение	99
Приложение А. Анализ высокоуровневых языков программирования	99

Введение

Под понятием современной информационной схемы управления подразумевается комплексность информации, экономико-математических методов и моделей, технических, программных, системных и похожих технологических средств, специалистов, посвящённую для обработки информации и принятия управленческих решений. Современные информационные технологии – это комплекс методов накопления, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации. Информационные технологии имеют большое значение для обеспечения эффективности управления, ведь ее основу составляет именно информация [1].

Важно отметить, что для реализации принципов эффективного использования ИС и ИТ в управлении должны проводиться планомерные и постоянные улучшения производительности ИС, ИТ и их экономического возмещения[2].

Важность и весомость работы обусловлена тем, что в современных рыночных условиях эффективная деятельность предприятия предоставляющего услуги возможна лишь при условии автоматизации всего спектра его деятельности. Автоматизация позволяет снизить издержки, повысить эффективность работы и что самое главное для предприятия, работающего в отрасли предоставления услуг, – это стать более клиент-ориентированными, перейти к следующей стадии ведения бизнеса – это ориентированность на клиента. Польза от автоматизации деятельности ощущается в том случае, если автоматизируется вся деятельность предприятия, весь комплекс его задач.

Одна из уникальностей современного рынка недвижимости – это рост числа его участников. День ото дня становится все больше информации, агентов и агентств, всевозможных справочников по недвижимости, различных посредников в виде сайтов, где можно оставлять заявки и осуществлять поиск по запросу. События становятся сложнее не только для

клиентов, но и для агентств. В одной операции покупки может участвовать до 3 посредников и все только для того, чтобы свести вместе двух людей – продавца и покупателя.

В сегодняшней высоко конкурентной бизнес–среде для компаний, работающих на рынке недвижимости, крайне актуальна задача создания единого информационного пространства, выстраивания оптимального взаимодействия с клиентами и эффективных внутренних процессов.

Компьютерные технологии – это немаловажный фактор успеха в профессиональной деятельности на рынке недвижимости. Специализированное программное обеспечение – это именно тот катализатор, который поможет преобразовать набор компьютеров в офисе в эффективную информационную систему. Большинство профессионалов в сфере недвижимости хотят получить максимально удобный и в то же время простой инструмент для бизнеса – программу учета объектов недвижимости, посредников, клиентов и т.д.

Агентство недвижимости – это компания, специализирующаяся на оказании риэлтерских услуг. Услуги риэлторов компании носят комплексный характер, охватывая все аспекты сделок, совершаемых ее клиентами. В штате агентства работают опытные агенты по недвижимости, риэлторы, ипотечные консультанты, брокеры и юристы.

Теоретическая значимость работы направлена на проведение анализа требований к функциональности систем управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Практическая важность работы заключается в разработке информационной системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Цель проекта – это разработка автоматизированной информационной системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Объект автоматизации в рамках данной работы: деятельность компании, связанная с учетом и подбором объектов недвижимости, контрагентов, осуществлением сделок.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что электронное хранения информации о производственной деятельности агентства недвижимости способно повысить надежность хранения информации.

Предмет исследования – это разработка информационной системы «Агентство недвижимости».

Для успеха поставленной цели нужно решить следующие задачи:

- проанализировать особенности работы агентства недвижимости;
- сформулировать основные бизнес процессы агентства недвижимости и выделить ключевые направления их развития;
- провести функциональное проектирование автоматизированной системы управления (АСУ) деятельностью агентства недвижимости;
- разработать программное обеспечение АСУ деятельностью агентства недвижимости.

Методы и средства решения поставленной задачи:

- изучение научно–технической литературы по разработке информационных систем управления;
- анализ публикаций, посвященных развитию информационных систем управления;
- анализ средств языков программирования высокого уровня и систем управления базами данных.

Внедрение разрабатываемой системы автоматизации работы агентства недвижимости позволит:

- увеличить количество заключаемых сделок за счет информационно-технической поддержки процесса продаж;
- повысить удовлетворенность клиентов за счет персонализированного обслуживания и более слаженной работы компании, что влечет за собой увеличение доли клиентов, пришедших по рекомендации;

- создать инструментарий контроля соблюдения маркетингового бюджета и измерения эффективности маркетинговых мероприятий;
- измерить эффективность и качество работы сотрудников, отделов и компании в целом за счет наличия полных и актуальных данных об их деятельности;
- обеспечить эффективный инструментарий для построения системы активации и начисления бонусов;
- контролировать работу каждого отдельного риэлтора, в том числе его сделки, их состояние и денежные потоки по ним;
- уменьшить потери клиентов на этапе первичного обращения за счет ведения единой базы потенциальных и реальных клиентов и создания инструментов контроля за работой сотрудников;
- снизить зависимость компании от конкретного сотрудника и поддерживать высокий уровень обслуживания даже при выполнении работ менее квалифицированными специалистами.

Среди всего комплекса задач автоматизации деятельности агентства недвижимости особо выделяется задача структуризации, хранения и использования предложений рынка недвижимости, как центральной и особенно кропотливой части деятельности предприятия.

Глава 1. Аналитический раздел

1.1 Анализ оснащения предприятия

1.1.1 Краткая характеристика и анализ деятельности агентства недвижимости

Главное конкурентное преимущество любого агентства недвижимости – это актуальная, постоянно обновляющаяся информация и возможность оперативного выбора необходимого из нее. Поэтому первостепенной задачей системы автоматизации для агентства недвижимости является минимизация временных затрат на сохранение и поиск данных в рамках единой информационной базы.

Кроме того, для любой организации особое значение имеют такие процессы как анализ результатов деятельности, документооборот, оформление сделок, маркетинга, контроля над финансовыми потоками и защиты информации. Безусловно известно, что от первого контакта может зависеть до 70% успешности дальнейшего сотрудничества с клиентом. В деятельности агентств недвижимости это означает, что чем оперативнее, точнее и полнее сведения, которые получит клиент во время своего первого обращения в агентство, тем выше вероятность того, что клиент остановит свой выбор на сотрудничестве с данной компанией. Таким образом, разрабатываемая система автоматизации агентства недвижимости должна быть посвящена для содействия в решении данной задачи, а именно: позволять быстро найти всю информацию об объекте недвижимости в базе данных, оформить заявку клиента и зафиксировать его потребности. Учет всех заявок в системе позволяет избежать «забытых» клиентов, то есть клиентов, контактные данные которых были потеряны после первого их обращения в агентство. Учет требований клиентов дает возможность информировать их, когда появятся предложения по подходящим объектам недвижимости.

1.1.2 Функциональное моделирование деятельности агентства недвижимости.

Стандарт IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм, которая включает единичное описание информационной системы и подсистем, включенных в нее. Далее производится разделение каждой подсистемы в соответствии с требуемым уровнем декомпозиции [3].

Управление реализацией операций бизнес-процесса «Предоставление риэлтерских услуг» представлено на рисунке 1.1

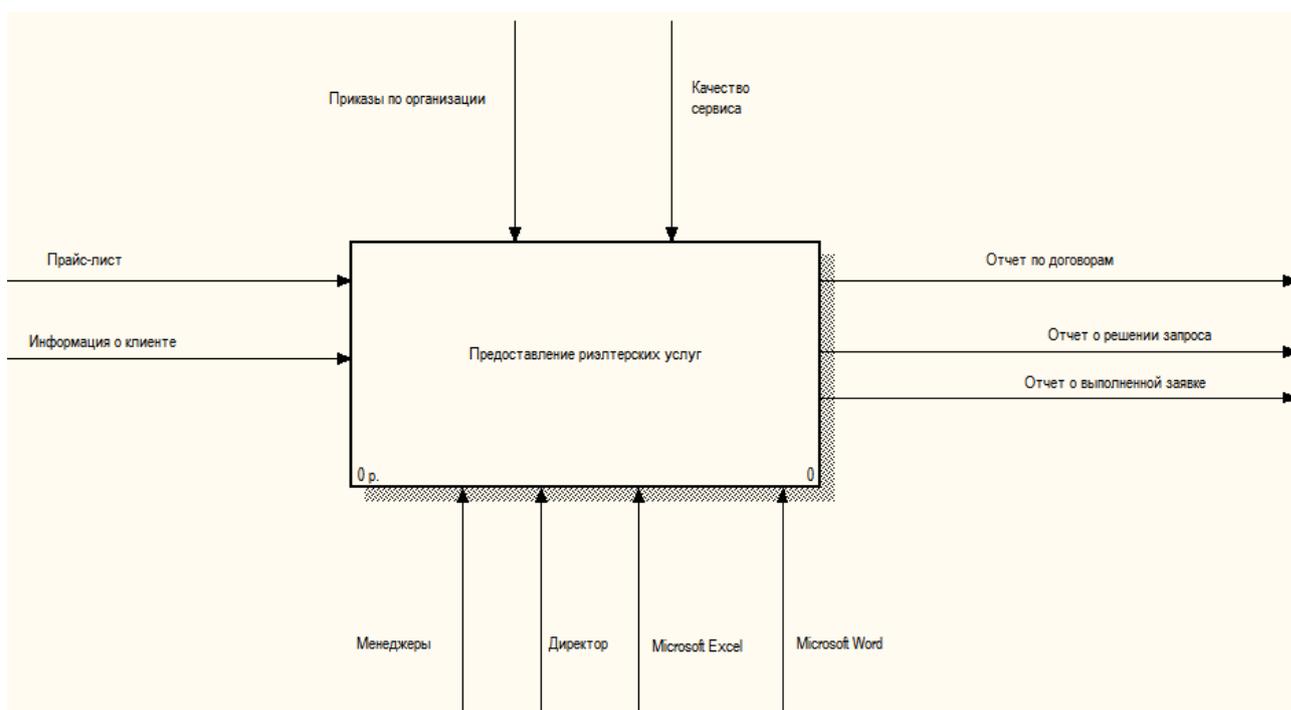


Рисунок 1.1 – Диаграмма модели процесса предоставления риэлтерских услуг

Основную работу «Предоставление риэлтерских услуг» можно разбить на четыре более мелкие работы:

- заключение договора;
- принятие к исполнению;
- выполнение работ по договору;
- закрытие договора.

Первая декомпозиция системы представлена на рисунке 1.2

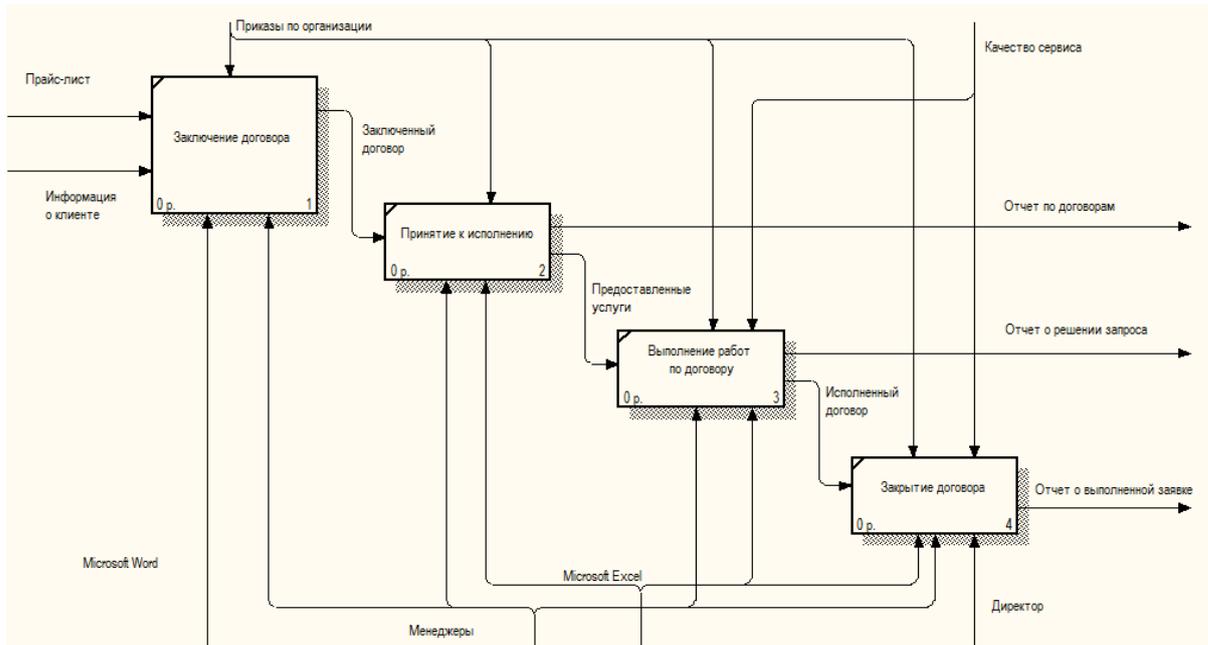


Рисунок 1.2 – Первая декомпозиция диаграммы процесса предоставления риэлтерских услуг AS–IS

В процессе функционирования необходимо внимательно отслеживать загруженность производственных ресурсов организации, поскольку недостаточная их загруженность приводит к уменьшению прибыли организации и непроизводственным затратам, а чрезмерная – к срыву заключенных контактов и договоренностей, что пагубно сказывается на репутации организации со стороны ее клиентуры [4].

Обобщенная организационная структура агентства недвижимости представлена на рисунке 1.3



Рисунок 1.3 – Организационная структура агентства недвижимости

Агентство недвижимости оказывает полный цикл риэлтерских услуг в сфере жилой недвижимости. Для получения наибольшего результата в интересах каждого клиента работают четыре отдела продаж, отдел коммерческой недвижимости, отдел ипотечного кредитования, отдел оценки и аналитики, отдел интернет–маркетинга, продвижения и рекламы, юридический отдел, финансовый отдел, отдел обучения и развития персонала. Риэлторы агентства проходят необходимое обучение в учебно-кадровом центре.

Организационная структура агентства недвижимости определяет способ управления, который будет способствовать максимально эффективному ведению бизнеса и высоким показателям продаж у риэлтора агентства недвижимости.

Эффективность организационной модели агентства недвижимости можно оценить, анализируя полученные фактические результаты. Анализ должен быть подкреплен отчетами, которые не всегда нужно рассматривать только с экономических позиций. Это весьма важно, потому что, когда агентство по недвижимости оценивает только положительные результаты и возможные экономические выгоды, велика вероятность совершить ошибку в долгосрочной стратегической перспективе.

В процессе функционирования организации необходимо внимательно отслеживать загруженность производственных ресурсов организации, поскольку недостаточная их загруженность приводит к уменьшению прибыли организации и непроизводственным затратам, а чрезмерная – к срыву заключенных контактов и договоренностей, что пагубно сказывается на репутации организации со стороны ее клиентуры.

Дальнейшее рассмотрение объекта и предмета исследования направлено на анализ выполняемых функций, процессов, работ и процедур их реализующих [5].

Рассмотрим документооборот процесса предоставления риэлтерских услуг, схема документооборота представлена на рисунке 1.4

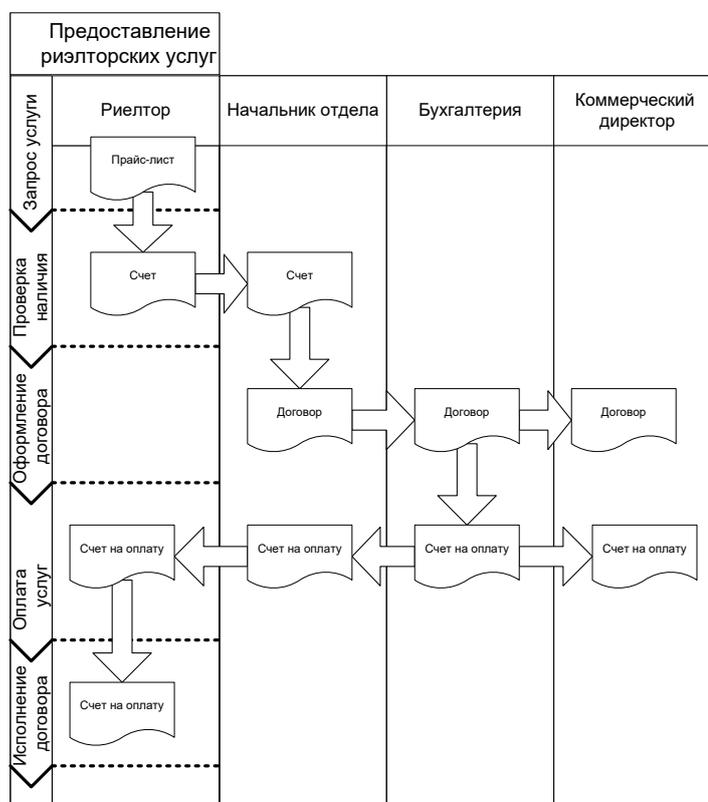


Рисунок 1.4 – Схема документооборота процесса предоставления риэлтерских услуг

Сведения о документе поступают в систему при регистрации (добавлении) нового договора от клиента агентства. На основании собранного пакета документов осуществляется экономическая деятельность агентства недвижимости. Все мероприятия по работе с документацией заносятся в базу данных. На основе данной информации создаются отчетные документы.

Таким образом, процесс предоставления риэлтерских услуг – трудоемкий и требующий значительных затрат времени.

1.2 Существующие аналоги разрабатываемой информационной системы

Рассмотрим функциональные возможности представленного на рынке решения от АО «ЦМД-софт» [6]. CRM – это решение для автоматизации деятельности агентства недвижимости «Цифровой риэлтор» от АО «ЦМД-софт» предназначено для комплексной автоматизации бизнес-процессов от первого контакта с потенциальным клиентом до завершения обслуживания сделки. Решение позволяет быстро найти всю информацию об объекте недвижимости в базе данных, оформить заявку клиента и зафиксировать его потребности.

Основные функциональные возможности CRM-решения «Цифровой риэлтор»:

- учет первичных обращений потенциальных клиентов и организация работы с ними в соответствии с внутренними процедурами компании;
- учет и хранение всех данных о выставленном на продажу или сдачу в аренду объекте недвижимости;
- учет и хранение всех требований клиента-покупателя к приобретаемой/арендуемой недвижимости;
- автоматический подбор объектов недвижимости из базы компании в соответствии с требованиями клиента, автоматическое информирование менеджера о появлении новых объектов недвижимости в базе, удовлетворяющих зафиксированным требованиям клиента;
- ведение базы данных партнеров компании (банков, застройщиков, рекламных агентств, СМИ) и их сотрудников;
- планирование взаимодействий с клиентами и партнерами (звонки, показы, переговоры) и автоматическое напоминание менеджеру о запланированных событиях;
- ведение фотобанка объектов недвижимости, хранение всех электронных копий документов по объектам и сделкам в единой информационной системе;

- печать всех документов непосредственно из CRM –системы (договоров, актов, смотровых ордеров, писем, анкет, коммерческих предложений);

- учет и хранение информации по юридическому сопровождению сделок с отслеживанием срока действия предоставленных документов, планирование и контроль проведения действий по юридическому сопровождению сделок;

- контроль комплектности документов по объекту недвижимости, фиксация представленных документов, отчет клиенту о не представленных документах;

- формирование управленческой отчетности.

Недостатки CRM-решения «Цифровой риэлтор»:

- использование Microsoft Dynamics CRM как технологической основы решения;

- нестабильное взаимодействие с бухгалтерскими системами 1С, внешними поставщиками баз данных объектов недвижимости и АТС, в части интеграции с офисной телефонной станцией;

- интеграция только с Microsoft Outlook в качестве почтового клиента.

Рассмотрим еще один набор инструментов для отделов продаж, а именно: функциональные возможности CRM-решения для автоматизации деятельности агентства недвижимости amoCRM от АО «амоЦРМ» [7].

Его основные функциональные возможности представлены ниже:

- внедрение воронок продаж;

- виджет каталога недвижимости позволяет быстро находить нужный объект недвижимости и связывать его с карточкой сделки;

- автоматизация процесса продаж, включая автоматические напоминания менеджерам о предстоящих событиях (встреча/звонок/договор/показ);

- интеграция с телефонией на базе сервиса Sipuni;

– автоматизация работы с документами при подготовке типовых документов. Теперь нужно только выбрать готовый шаблон и заменить данные под конкретные условия. Процесс оформления договора занимает не более 5 минут.

Недостатки CRM –решения:

– стоимость тарифных планов установлена для подписки от полугода и определяется по количеству пользователей системы;

– после каждого обновления наблюдаются проблемы в работе;

– невозможно кастомизировать под собственные нужды;

– плохое качество технической поддержки продукта.

Рассмотрим систему управления клиентской базой и бизнес процессами от компании Intrum Justitia [8]. Базовые функциональные возможности CRM-решения для автоматизации деятельности агентства недвижимости Intrum CRM от АО «Интрум» включают:

– возможность выгрузки объектов недвижимости на более чем 200 федеральных и региональных электронных ресурсов. В то же время значительное количество вспомогательного функционала позволяет оптимизировать бюджет данных мероприятий;

– гибкую настройку прав доступа;

– высококвалифицированную техническую поддержку и партнерскую сеть, оказывающую услуги по настройке и оптимизации дополнительного функционала под конкретное агентство недвижимости;

– встроенный конструктор сайта позволит осуществлять самостоятельную разработку и поддержку веб-сайта, не привлекая сторонних разработчиков. Данный информационный ресурс будет включать все необходимое: адаптивный и настраиваемый дизайн, синхронизацию каталога объектов недвижимости на сайте и информационной системе, контактную информацию агентства и риэлторов, прием заявок непосредственно в систему;

- интеграцию с уникальной базой объектов сотрудников риэлтерского агентства и собственников недвижимого имущества;
- возможность формирования запроса на получение выписки ЕГРН из РосРеестра непосредственно из программы. Непосредственно после получения выписки агенту приходит уведомление. Затребованная выписка будет прикреплена к объекту недвижимости в программе и доступна для скачивания;
- эффективную систему мониторинга размещения объектов недвижимости на электронных ресурсах;
- интеллектуальную систему оценивания стоимости объектов недвижимости. Оценка производится на базе аналитической информации, включающей более 5 млн. продаваемых объектов недвижимости. Основываясь на характеристиках объекта и данных базы, формируется среднерыночная стоимость. Запрос расчета стоимости объекта недвижимости производится непосредственно прямо в карточке с возможностью последующего сохранения;
- значительный опыт успешного сотрудничества с разнообразными компаниями в сфере продажи, покупки и аренды недвижимого имущества;
- прямо из карточки объекта в CRM системе для агентств недвижимости можно сгенерировать файл презентации объекта в красивом фирменном дизайне и отправить клиенту на e-mail или распечатать. Бланк презентации гибко настраивается под стиль агентства;
- интегрированы адресные справочники по России ФИАС (ранее КЛАДР). Справочник регулярно обновляется, при этом не нужно вносить каждый раз адрес вручную, используя удобный классификатор, можно заполнить точный адрес в несколько кликов. Также на основе адреса построится актуальная карта местности. Все эти данные в корректном виде будут отображаться на всех досках объявлений для данного объекта;
- все важные события по клиентам и сделкам отображаются в личном или, при необходимости, на группу сотрудников календаре;

- учет продаж и воронка продаж в CRM для риэлторов;
- конструктор отчетов для недвижимости;
- продвинутая настройка доступа пригодится даже крупным компаниям со сложной внутренней структурой. Можно даже открыть или ограничить доступ разным сотрудникам, а также логировать (записывать) их действия.

Недостатки CRM-решения:

- предоставляемая разработчиком аналитическая информация по финансовым показателям работы агентства недвижимости является откровенно слабой;
- интеграция с внешними сервисами отличается крайней сложностью практической реализации;
- для настройки системы потребуется техническая поддержка разработчика решения или сторонних ИТ-организаций;
- сложная настройка и перегруженный функциональными элементами (кнопками, меню, чек боксами) интерфейс, затрудняющий обучение новых сотрудников;
- обновления всегда сильно изменяют систему, добавляются новые и не всегда очевидные опции, к которым приходится долго привыкать.

Глава 2. Конструкторский раздел

2.1 Функциональное моделирование деятельности агентства недвижимости с использованием информационной системы. Модель ТО–ВЕ

Выделяют два концептуальных подхода совершенствования бизнес-процессов [9]:

- систематический подход к производимым в бизнес-процессах изменениям;
- учащённый подход, предполагающий быстрые изменения в бизнес-процессах и приводящий к резким фундаментальным изменениям в планировании и организации бизнес-процессов.

Разрабатываемая информационная система предназначена для автоматизации управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Функциональная модель ТО–ВЕ даёт возможность четко дать распределение ресурсов между операциями бизнес-процесса, что дает возможность оценить эффективность использования ресурсов после предоставляемого реинжиниринга.

Рисунок 2.1 схема процесса управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости с АСУ, а на рисунке 2.2 приведена ее декомпозиция.

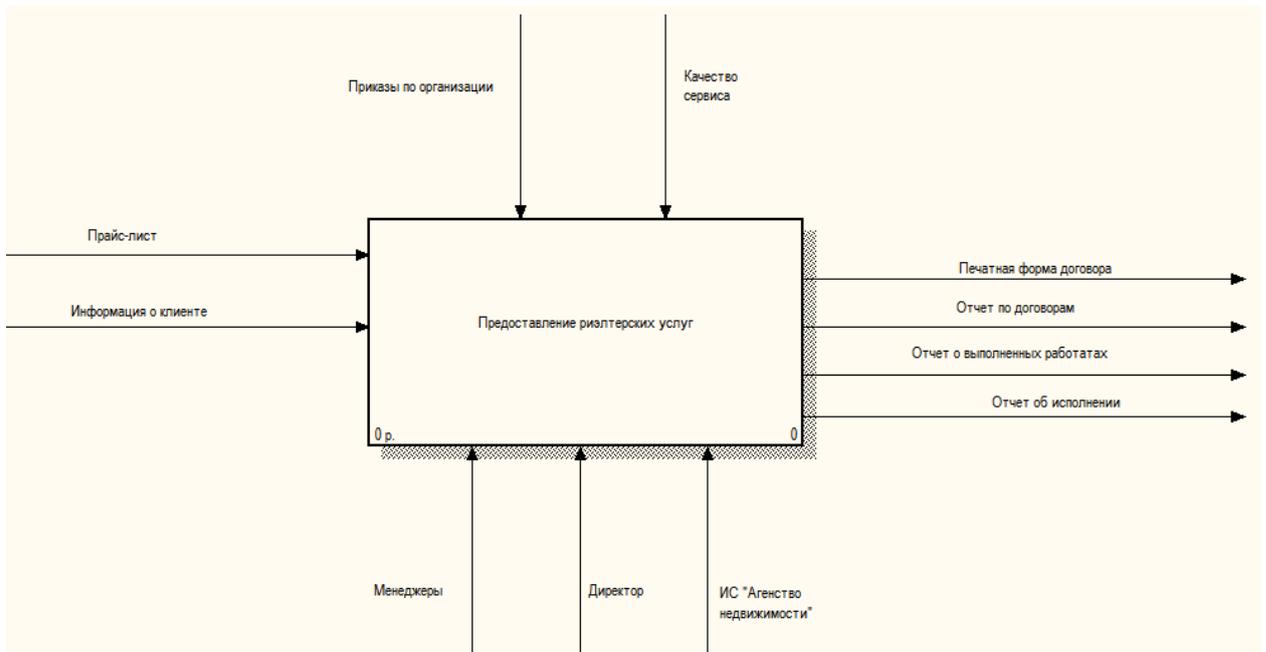


Рисунок 2.1 – Диаграмма модели процесса предоставления риэлтерских услуг ТО–ВЕ

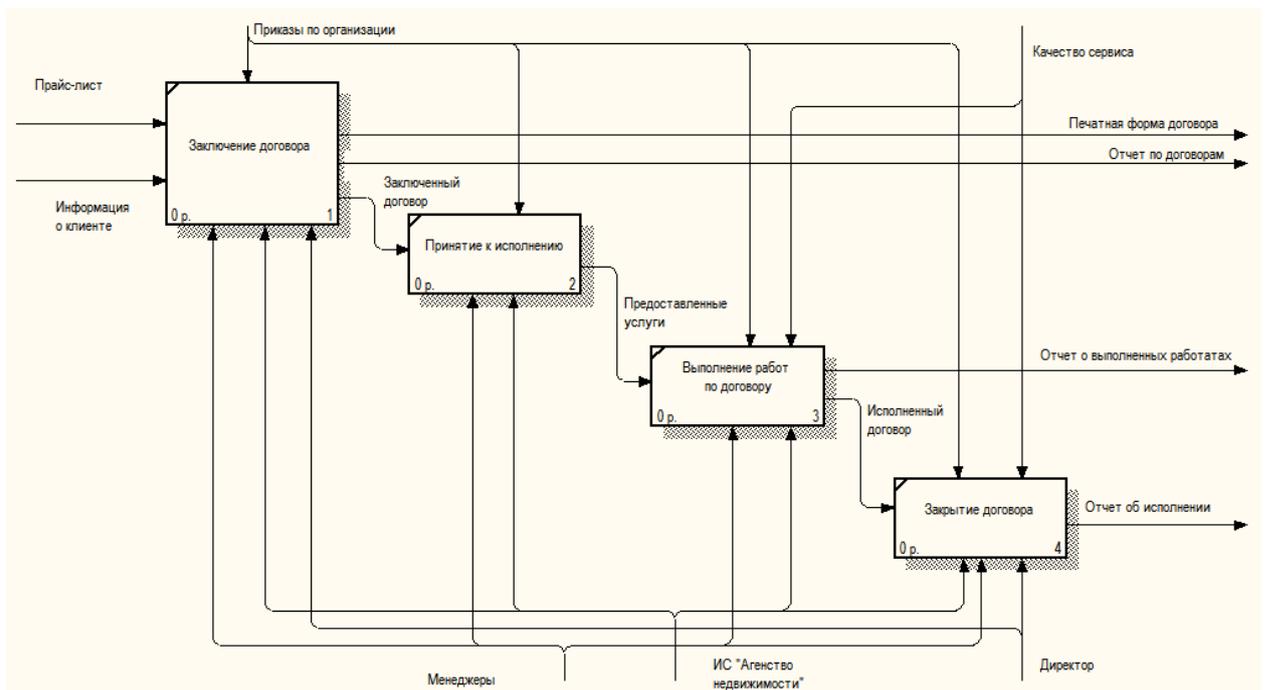


Рисунок 2.2 – Первая декомпозиция диаграммы процесса предоставления риэлтерских услуг в ТО–ВЕ

2.2 Объектно-ориентированное проектирование АСУ агентством недвижимости с использованием языка UML

Для формирования требований к информационной системе управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости использовалась программа StarUML [10].

UML – это стандартный язык для написания модели анализа, проектирования и реализации объектно-ориентированных программных систем. UML может использоваться для визуализации, спецификации, конструирования и документирования итогов программных проектов.

Такой подход предоставляет возможность значительно сократить сроки производства программного обеспечения, освободить от рутины программирования разработчиков, сосредоточив их усилия на реализации сугубо прикладных задач, а также избежать многих архитектурных ошибок. Кроме того, можно в сжатые сроки разрабатывать прототипы для оперативного предъявления заказчику на начальных стадиях проекта.

Начальное концептуальное понятие или концептуальную модель информационной системы в процессе ее проектирования лучше всего представлять в виде диаграммы вариантов использования.

Создание диаграммы вариантов использования преследует следующие цели [11]:

- определение общих пределов и контекста моделируемой предметной области на вступительных этапах проектирования системы;
- формулирование общих спросов к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработку исходной концептуальной модели системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовку исходной документации для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

Важнейшими элементами диаграммы вариантов использования являются вариант использования и актер.

Выделим базовые элементы для разрабатываемой системы.

Актерами являются:

- 1) ИТ-специалист.
- 2) Сотрудник агентства.

На рисунке 2.3 отображена вариантов использования для прецедента «Работа с договорами на предоставление риэлтерских услуг».

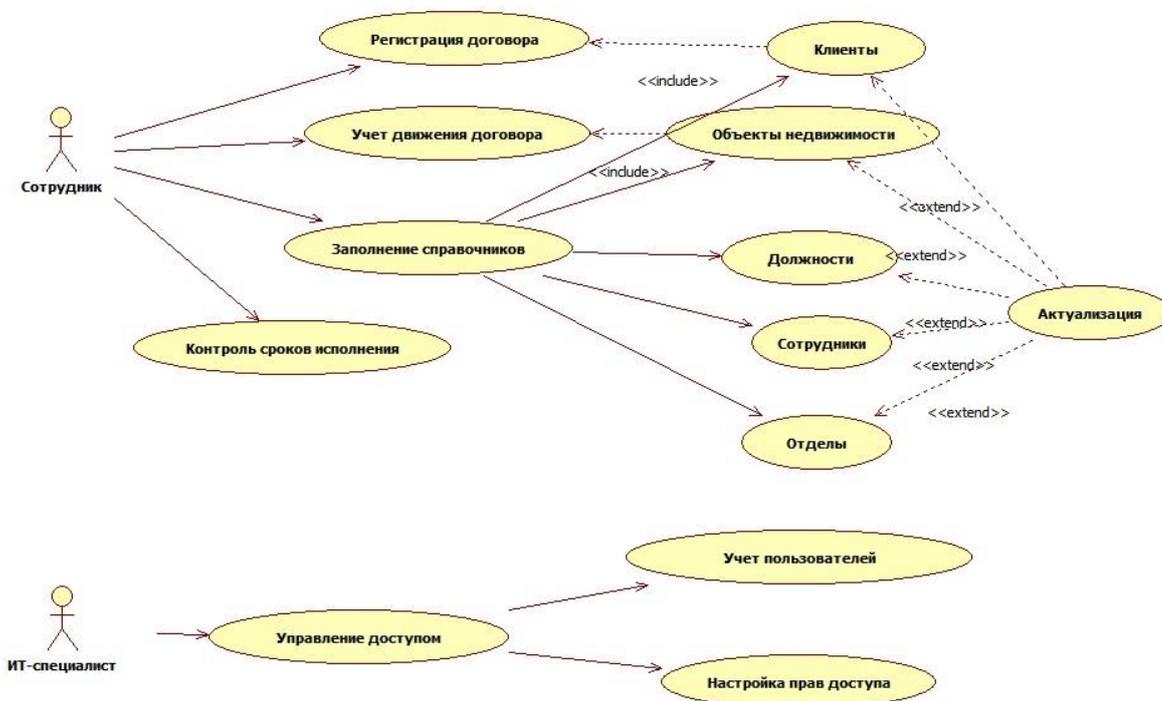


Рисунок 2.3 – Модель вариантов использования для прецедента «Работа с договорами на предоставление риэлтерских услуг»

Диаграммы последовательности отображают один из процессов обработки информации в вариациях использования: какие объекты необходимы потоку, какими сообщениями обмениваются объекты, какие действующие лица инициируют поток и в какой последовательности отправляются сообщения [12].

Для одного потока событий может быть создано несколько диаграмм обмена информацией.

Для моделирования объектов анализа показателей по продажам воспользуемся диаграммами последовательности. Построенная диаграмма последовательности процесса авторизации и регистрации договора представлены на рисунках 2.4 и 2.5

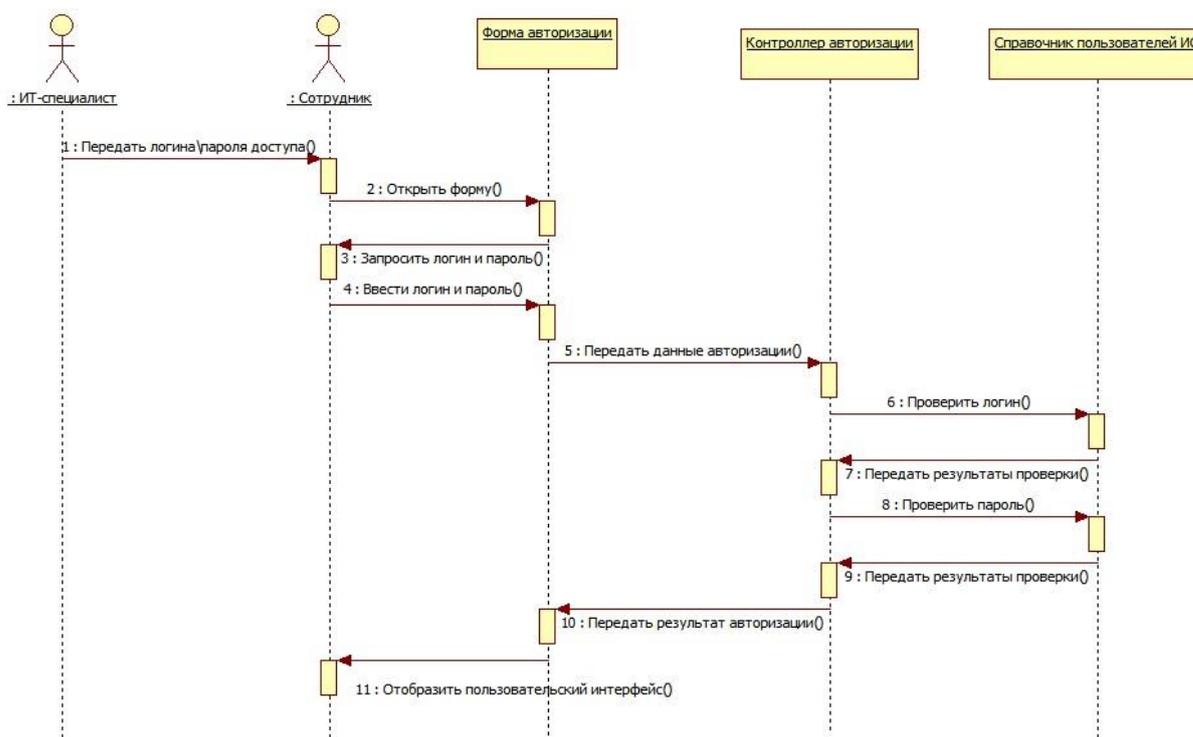


Рисунок 2.4 – Диаграмма последовательности «Авторизация в системе»

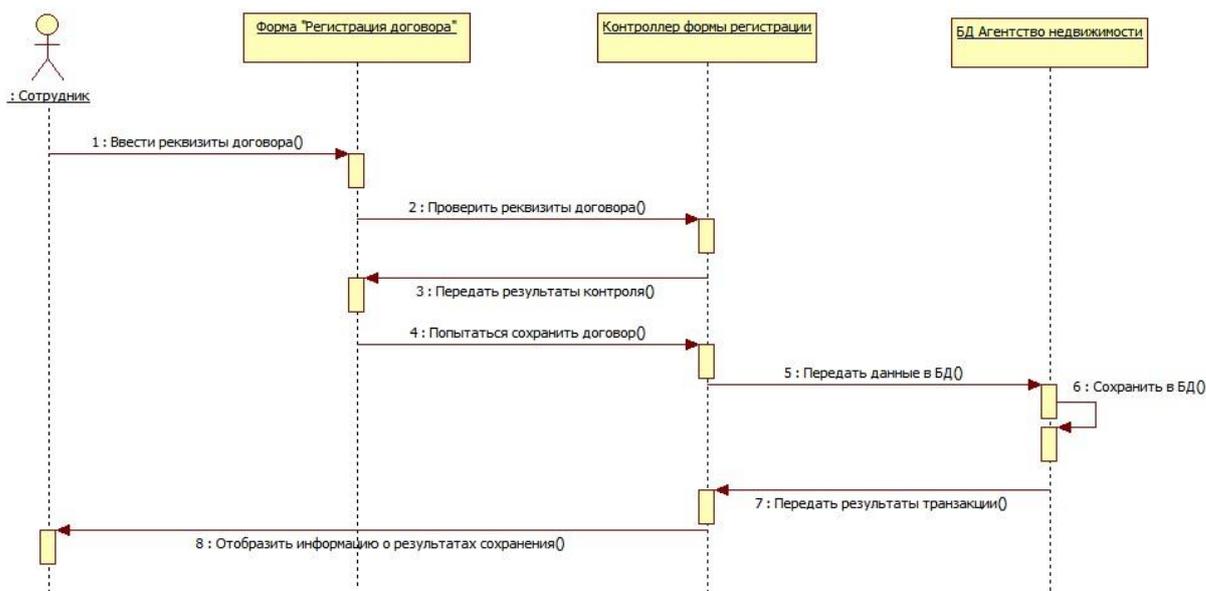


Рисунок 2.5 – Диаграмма последовательности «Работа с договорами на предоставление риэлтерских услуг»

В случае внедрения информационных технологий в процесс управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости, в том числе ввод данных, формирование документов и форм отчетности работа будет разрабатываться с применением автоматизированной информационной системы, что позволит значительно снизить трудовые и временны затраты, обратить освободившееся рабочее время на увеличение эффективности работы организации.

2.3 Разработка структуры реляционной базы данных агентства недвижимости

Первым этапом процесса проектирования базы данных является создание концептуальной модели данных. Концептуальная модель содержит описания объектов и их взаимосвязей. Отличают взаимосвязи типа: «один–к–одному», «один–ко–многим», «многие–ко–многим» [13].

Самой популярной моделью концептуального проектирования есть модель «сущность – связь» (ER –модель) [14].

Выделим базовые сущности предметной области «Управление взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости»:

- 1) «Сотрудники». Атрибуты: Код, ФИО.
- 2) «Должности». Атрибуты: Код, Наименование Должность.
- 3) «Отдел». Атрибуты: Код, Наименование отдела.
- 4) «Клиенты». Атрибуты: Код, Фамилия, Имя, Отчество, Контактная информация.
- 5) «Типы». Атрибуты: Код, Наименование типа договора.
- 6) «Статусы». Атрибуты: Код, Наименование статуса.
- 7) «Договора». Атрибуты: Код, Номер договора, Дата договора, Описание договора.
- 8) «Объекты недвижимости». Атрибуты: Код, Адрес объекта недвижимости.
- 9) «Статусы». Атрибуты: Код, Наименование статуса.

Определим тип и кардинальность связей между сущностями [15]:

Сотрудник – Должность. Между этими сущностями существует связь «Занимает». Каждый сотрудник занимает определенную должность в организации, при этом может быть несколько сотрудников занимающих одну должность, следовательно, отношение «один–ко–многим». Данная связь имеет вид, представленный на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Сущность-связь «Сотрудник – Должность»

Должность – Отдел. Между этими сущностями существует связь «Числится». Каждый должность числится за определенным отделом, при этом в одном отделе много различных должностей, следовательно, отношение «один–ко–многим». Данная связь имеет вид, представленный на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7 – Сущность-связь «Должность – Отдел»

Сотрудник – Договор. Между этими сущностями существует связь «Исполняет». Каждый сотрудник в случае необходимости исполняет договор с клиентом, при этом один сотрудник может исполнять несколько договоров, следовательно, отношение «один–ко–многим». Данная связь имеет вид, представленный на рисунке 2.8



Рисунок 2.8 – Сущность-связь «Сотрудник – Договор»

Клиент – Договор. Между этими сущностями существует связь «Заключает». Каждый клиент в случае необходимости заключает с агентством недвижимости договор, при этом один клиент может заключить несколько договоров, следовательно, отношение «один–ко–многим». Данная связь имеет вид, представленный на рисунке 2.9



Рисунок 2.9 – Сущность-связь «Клиент – Заказ»

Статус – Договор. Между этими сущностями существует связь «Присвоен». Каждый договор имеет статус контроля (зарегистрирован, исполнен, отложен, в работе), при этом один статус может быть присвоен

нескольким договорам, следовательно, отношение «один–ко–многим». Данная связь имеет вид, представленный на рисунке 2.10



Рисунок 2.10 – Сущность-связь «Статус – Договор»

Тип – Договор. Между этими сущностями существует связь «Присвоен». Каждый договор имеет определенный тип (продажи, покупки, аренды), при этом один тип может быть присвоен нескольким договорам, следовательно, отношение «один–ко–многим». Данная связь имеет вид, представленный на рисунке 2.11



Рисунок 2.11 – Сущность-связь «Тип – Договор»

Основные информационные объекты [14] создаваемой базы данных представлены в таблицах 2.1 – 2.9.

Таблица 2.1 – Структура таблицы «Должности»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код должности	+
DepartmentID	Int	Код отдела в таблице «Отделы»	+
Position	nvarchar(200)	Название должности	–

Таблица 2.2 – Структура таблицы «Отделы»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код отдела	+
Department	nvarchar(250)	Наименование отдела	–

Таблица 2.3 – Структура таблицы «Сотрудники»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код сотрудника	+
FullName	nvarchar(250)	Фамилия, имя и отчество сотрудника	–
PositionID	Int	Код должности в таблице «Должности»	+

Таблица 2.4 – Структура таблицы «Статусы»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код статуса	+
State	nvarchar(50)	Наименование статуса	–

Таблица 2.5 – Структура таблицы «Договора»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код договора	+
Number	varchar(50)	Номер договора	–
Date	Date	Дата договора	–
TypeContractID	Int	Код типа договора в таблице «Типы»	+
EmployeeID	Int	Код исполнителя в таблице «Сотрудники»	+
ClientID	Int	Код клиента в таблице «Клиенты»	+
RealtyID	Int	Код объекта в таблице «Объекты недвижимости»	+
StateID	Int	Код статуса в таблице «Статусы»	+

Таблица 2.6 – Структура таблицы «Типы»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код типы договора	+
Type	varchar(50)	Наименование типа договора	–

Таблица 2.7 – Структура таблицы «Объекты недвижимости»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
ID	Int	Код объекта	+
Address	varchar(250)	Адрес объекта недвижимости	–

Таблица 2.8 – Структура таблицы «Клиенты»

Имя поля	Тип данных	Описание	Ключ
Код запасных частей	Int	Код клиента	+
FullName	varchar(250)	Фамилия, имя и отчество клиента	–
Passport	varchar(250)	Паспортные данные клиента	–
Telefon	varchar(50)	Телефон клиента	–
Address	varchar(250)	Адрес клиента	–
Email	varchar(100)	Адрес электронной почты клиента	–

Переход от логической модели к физической модели осуществляется путем перехода к конкретной СУБД с уточнением типов данных под выбранную СУБД (рисунок 2.12).

Данная СУБД полностью подходит для реализации необходимых задач.

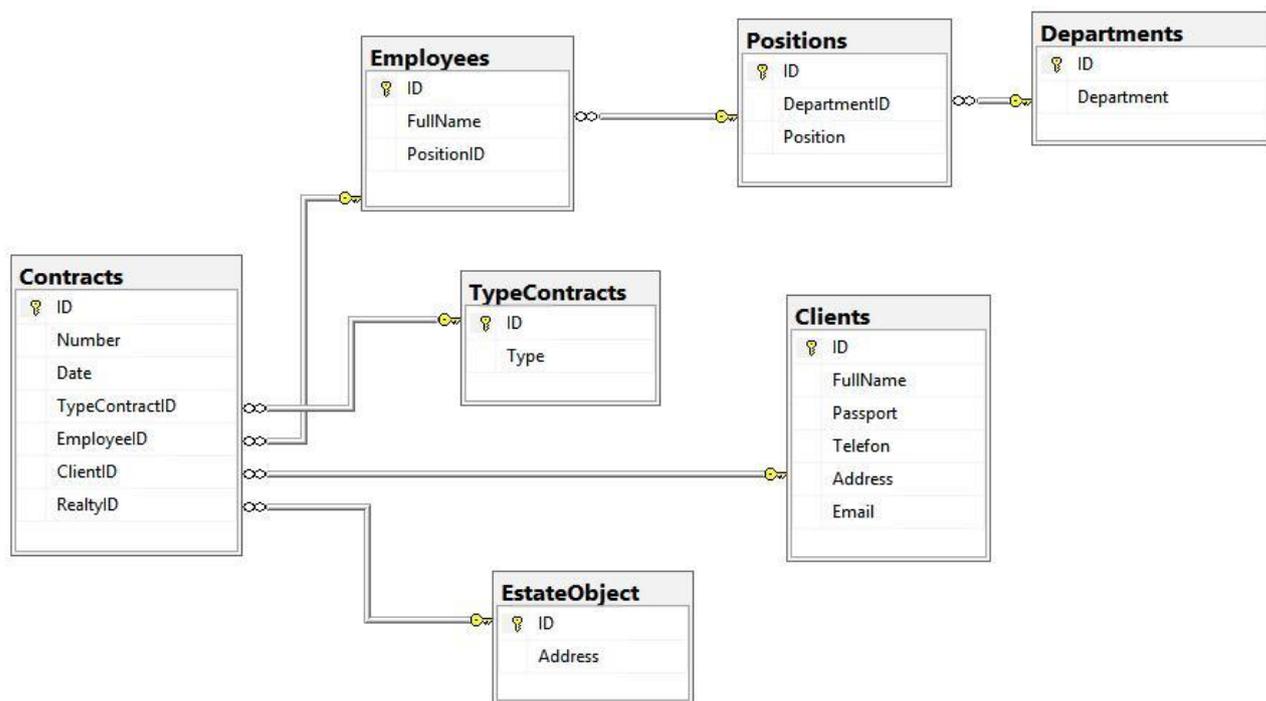


Рисунок 2.12 – Диаграмма базы данных в формате Microsoft SQL Server 2016

2.4 Создание пользовательского интерфейса

Информационная модель процесса управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости приведена на рисунке 2.13

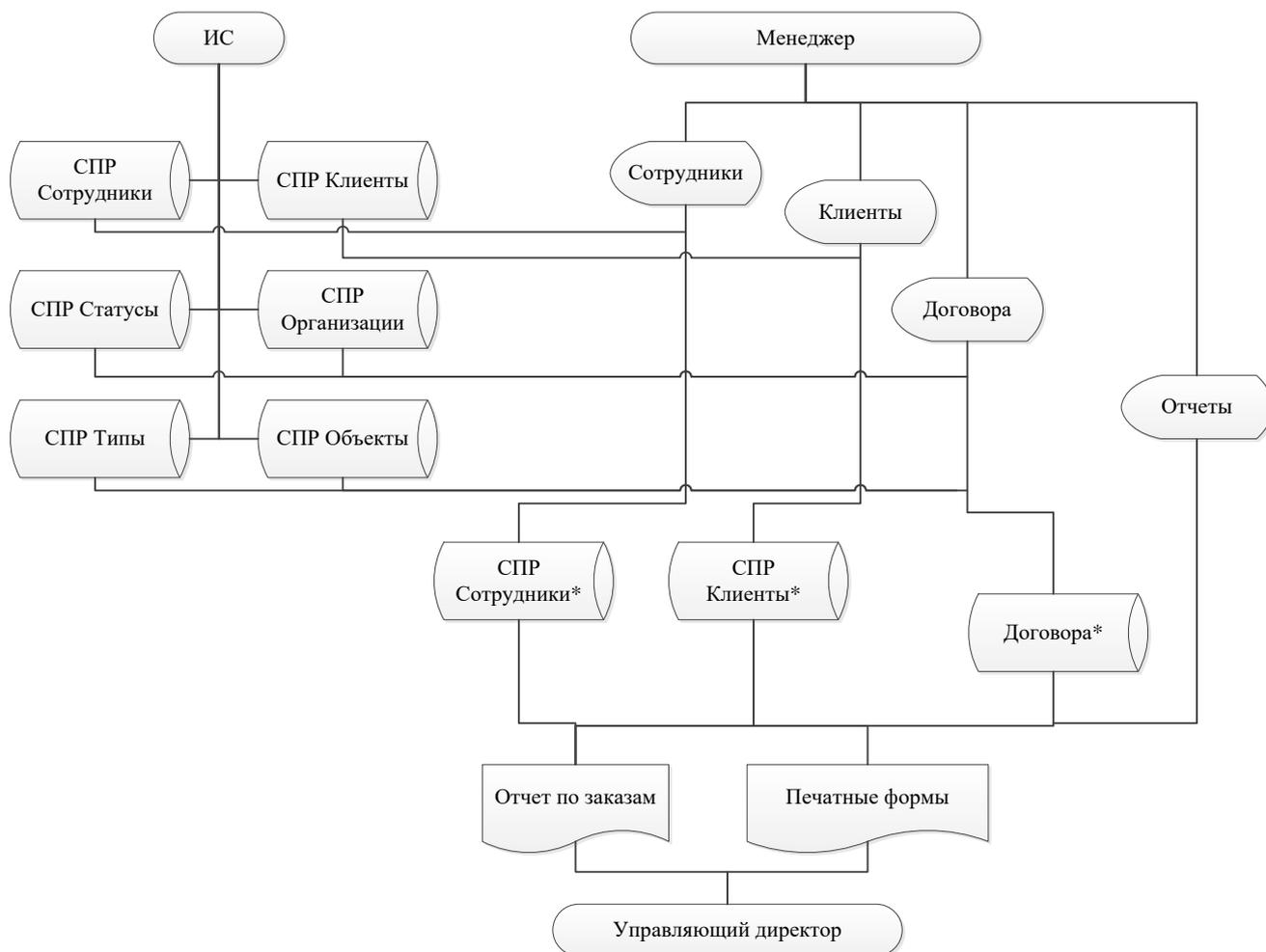


Рисунок 2.13 – Информационная модель АСУ агентством
недвижимости

Поступающая информация по задаче – данные, идущие на вход задачи и используемые для ее решения.

Входная информация:

- информация о клиентах;
- информация о сотрудниках;
- информация об объектах недвижимости;
- информация о типах заключенных договоров;
- информация о статусах договоров.

Выходная информация может быть выдана в виде документов, кадров на экране монитора, информации в базе данных, выходного сигнала устройству управления.

Выходная информация:

- договор возмездного оказания услуг;
- список договоров.

Дерево функций – это схема расположения программных модулей, входящих в систему, каждый из которых относится к заданной категории и выполняет определенную функцию [16].

Дерево функций ИС управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости представлено на рисунке 2.14

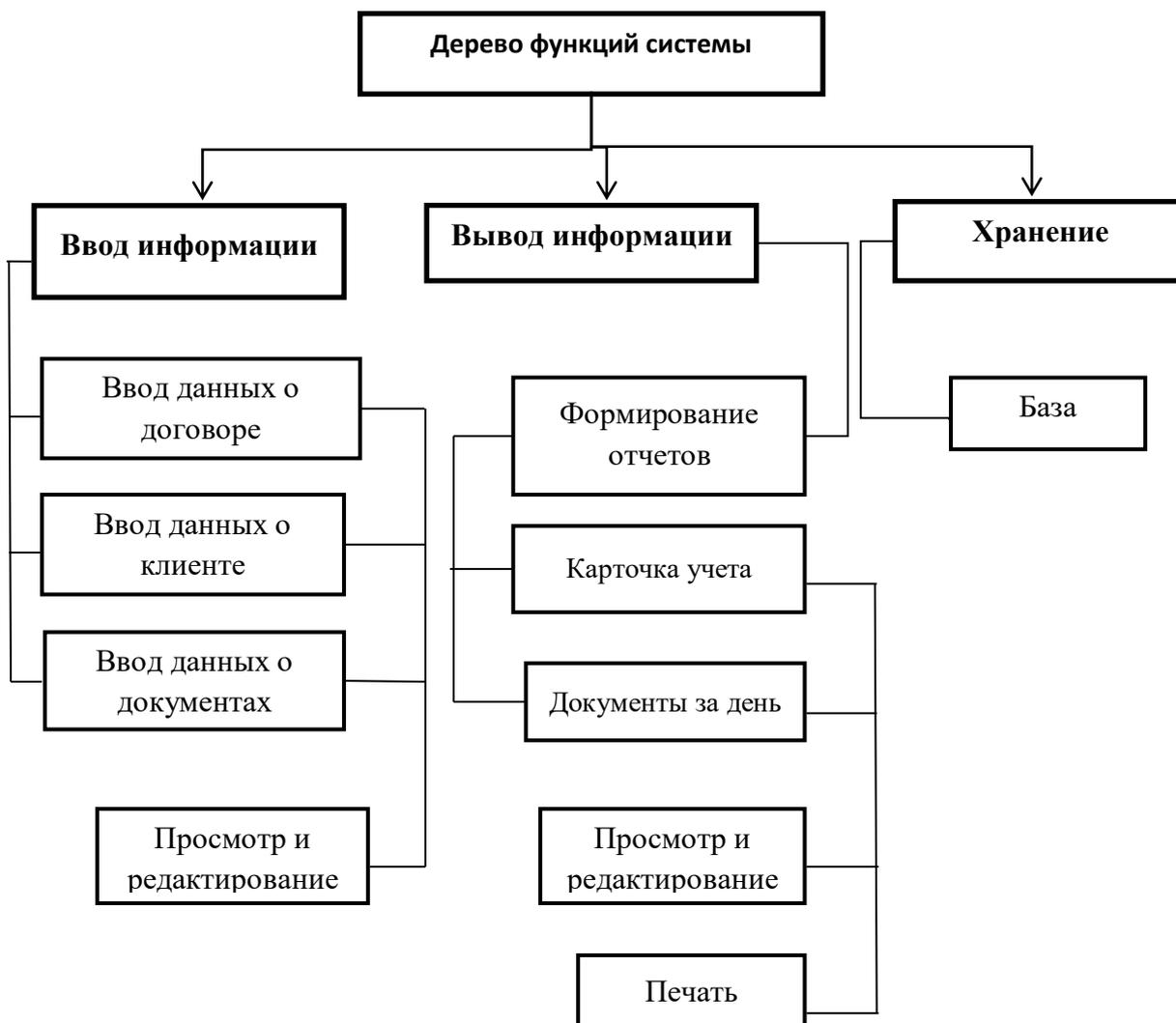


Рисунок 2.14 – Дерево функций системы

Реализованные в системе модули подразделяются на три категории:

- модули ввода информации;
- модули вывода информации;
- модули хранения данных.

Схема сценария диалога – это формализованный способ в структурной форме описания диалога пользователя с ИС. Необходимо лишь однозначно определить все уровни, на которых пользователь принимает решение относительно следующего действия, а также обосновать решение об

использовании именно этой технологии. На рисунке 2.15 представлена структура сценария диалога пользователя с ИС.



Рисунок 2.15 – Структура сценарии диалога

После определения состава функций и их иерархий предоставляется возможным разработать структуру сценария диалога, определить состав кадров диалога, содержание каждого кадра и их соподчиненность.

На основании сформированных требований выбираются конкретные решения вендоров, разрабатывается карта программных компонентов и их взаимодействия (описание технологических платформ, интеграционных процессов, принципов межсистемного обмена). Подготавливается несколько вариантов архитектуры для выбора оптимального по соотношению «цена–

качество». Для этого мы используем показатели качества, приведенные в таблице 2.10

Таблица 2.10 – Критерии выбора архитектуры приложений

Показатель	Описание
Функциональность	Способность системы обеспечивать необходимый функционал
Модифицируемость	Возможность вносить изменения в систему быстро и эффективно
Полиморфность	Насколько быстро архитектура может быть расширена или модифицирована в другую, изначально не планируемую
Интероперабельность	Способность взаимодействия с использованием различных технологий и методов
Надежность	Способность системы работать без сбоев в течение определенного периода времени
Безопасность	Способность системы противостоять попыткам неавторизованного доступа и использования, а также атакам типа Denial of Service, при этом продолжая предоставлять возможность работы авторизованным (легитимным) пользователям
Стоимость внедрения	Совокупная стоимость реализации портфеля проектов
Стоимость поддержки	Совокупная стоимость годовой поддержки (включая расходы на владение лицензиями и развитие/поддержку)

Для организации структуры программного комплекса было решено использовать архитектурный шаблон Model–View–ViewModel (MVVM).

В шаблоне MVVM есть три основных компонента: модель, представление и модель представления. Каждая из них служит отдельной и отдельной роли. На рисунке 2.16 показаны взаимосвязи между тремя компонентами.



Рисунок 2.16 – Схема шаблона Model–View–ViewModel (MVVM)

Модель (Model) описывает используемые в приложении данные. Модели могут содержать логику, непосредственно связанную этими данными, например, логику проверки свойств модели. В то же время модель не должна содержать никакой логики, связанной с отображением данных и взаимодействием с визуальными элементами управления.

Представление (View) отвечает за определение структуры, макета и внешнего вида того, что пользователь видит на экране. В идеальном случае представление определяется исключительно с помощью XAML с ограниченным кодом, который не содержит бизнес-логики. Хотя окно (класс Window) в WPF может содержать как интерфейс в XAML, так и привязанный к нему код C#, однако в идеале код C# не должен содержать какой-то логики. Вся же основная логика приложения выносится в компонент ViewModel. Представление содержит лишь ссылки на модель и на модель представления.

Итогом применения шаблона MVVM является функциональное разделение приложения на три компонента, которые проще разрабатывать и тестировать, а также в дальнейшем модифицировать и поддерживать.

Глава 3. Технологический раздел

3.1 Этапы кодирования и отладки информационной системы на платформе .Net с использованием С#

В качестве средства разработки ИС выбрана среда Visual Studio 2017, как современная высокопроизводительная среда разработки на языке С#.

Выбор системы управления базами данных является головоломной многопараметрической задачей, выступающей одним из важнейших этапов разработки приложений баз данных. Выбранный программный продукт должен соответствовать как текущим, так и будущим потребностям организации, с учетом финансовых затрат, связанных с приобретением требуемого оборудования, самой системы, разработкой программного обеспечения на ее основе, а также обучение сотрудников организации.

Простейший подход выбора системы управления базами данных основан на оценке соответствия требованиям создаваемой информационной системы. Более сложный и дорогостоящий вариант основан на создании испытательного стенда из нескольких систем с последующим выбором наиболее подходящей из рассматриваемых. В данном случае выделяются несколько групп критериев [17]:

- архитектурные особенности и функциональность;
- контроль работоспособности системы;
- особенности разработки прикладных программ;
- производительность;
- требования к отказоустойчивости;
- требования к рабочей среде.

Главным критерием выбора системы управления базами данных следует считать определение программного обеспечения наиболее соответствующего предъявленным требованиям. Во–первых, к СУБД предъявляется большое число требований, изменяемых с течением времени, во–вторых, СУБД обладают большое количество параметров, затрудняющим их сравнение.

В таблице 3.1 приведены сравнительные характеристики двух распространенных систем управления базами данных, конкурирующих на рынке программного обеспечения по основным показателям.

Таблица 3.1 – Сравнительная характеристика СУБД

Сравнительные характеристики	Microsoft SQL Server 2016	Oracle 11g
Административное управление	Хорошо	Отлично
Графические инструменты	Отлично	Хорошо
Простота обслуживания	Отлично	Отлично
Механизм данных	Хорошо	Отлично
Работа с несколькими ЦП	Приемлемо	Отлично
Функция соединения и выбор индексов	Отлично	Отлично
Одновременный доступ нескольких пользователей	Хорошо	Отлично
Обработка мультимедиа–данных	Плохо	Отлично
Подключение к Web	Приемлемо	Отлично
Обработка аудио, видео, изображений	Плохо	Отлично
Поиск по всему тексту	Хорошо	Отлично
Функциональная совместимость	Хорошо	Хорошо
Сопряжение с другими БД	Хорошо	Хорошо
Единая регистрация	Хорошо	Хорошо
Работа под управлением различных ОС	Приемлемо	Хорошо
Возможности программирования	Приемлемо	Отлично
Хранимые процедуры и триггеры	Хорошо	Отлично
Внутренний язык программирования	Приемлемо	Отлично
Построение баз данных	Отлично	Хорошо
Язык SQL	Отлично	Отлично
Объектно–ориентированные системы	Приемлемо	Отлично
Работа с филиалами	Отлично	Отлично
Тиражирование	Отлично	Отлично
Распределенная обработка транзакций	Отлично	Отлично
Дистанционное администрирование	Хорошо	Отлично
Организация хранилищ данных и подготовка отчетов	Отлично	Отлично
Средства загрузки	Отлично	Отлично
Средства анализа	Отлично	Отлично

На основании проведенного анализа, для организации наиболее приемлема система управления базами данных Microsoft SQL Server 2016.

3.2 Настройка программного обеспечения АСУ агентством недвижимости

При этом установка клиентской части информационной системы сводится к простому копированию файлов на рабочую станцию (папка, куда копируются файлы, выбирается исходя из собственных предпочтений) и установке прилагаемого к ЭИС пакета «Microsoft NetFramework 4.7.2.exe» [18].

Функционально информационной системы анализа показателей по продажам включает автоматизацию работы:

- ИТ–специалиста;
- менеджера по продажам.

Для запуска программы необходимо запустить файл Agency.exe, который расположен в каталоге, где установлена программа. Работа программы начинается с открытия формы авторизации. Форма авторизации приведена на рисунке 3.3

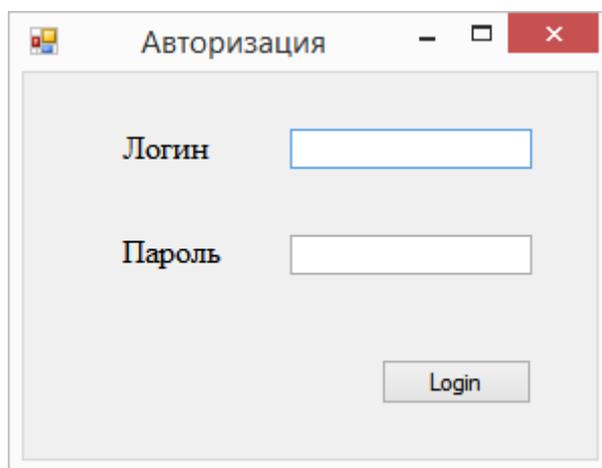


Рисунок 3.3 – Форма авторизации

В систему введены тестовые данные для авторизации администратора: Логин – «admin», Пароль – «123456».

Для авторизации пользователей средствами СУБД внесем изменения в схему данных файла dbDataSet.xsd. Настроим выборку значений из таблицы «Users» по введенным логину и паролю (рисунок 3.4).

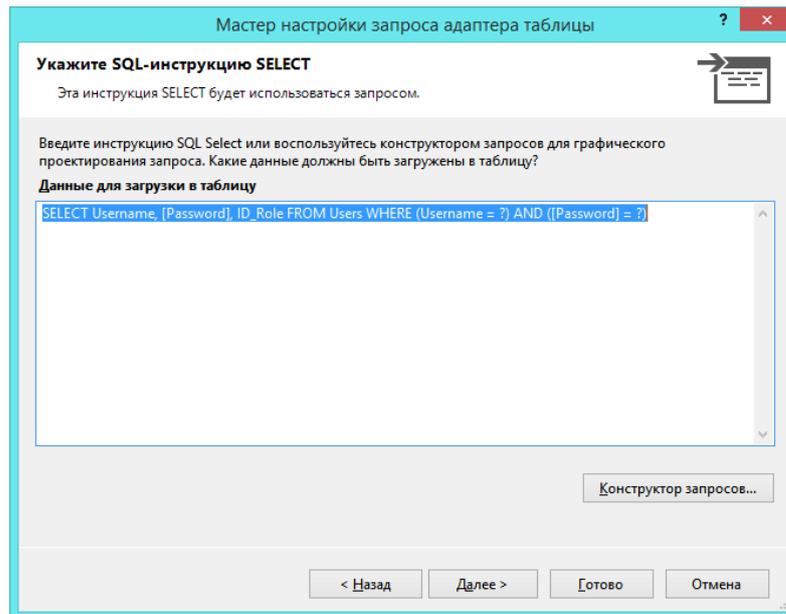


Рисунок 3.4 – Добавление запроса на выборку в схему данных

Добавим обработчик нажатия кнопки «Login»

```
private void btnLogin_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Проверка на непустоту логина пользователя
    if (string.IsNullOrEmpty(textBoxUserName.Text))
    {
        MessageBox.Show("Введите имя пользователя", "Message",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Warning);
        textBoxUserName.Focus();
        return;
    }
    try
    {
        //выполняем запрос на выборку данных GetDataByUsernamePassword с параметрами
        dbDataSetTableAdapters.UsersTableAdapter user = new
        dbDataSetTableAdapters.UsersTableAdapter();
        dbDataSet.UsersDataTable dt = user.GetDataByUsernamePassword(textBoxUserName.Text,
        textBoxPassword.Text);
        //Если количество возвращенных строк не равно нулю логин и пароль верны
        if (dt.Rows.Count > 0)
        {
            //скрываем форму авторизации
            this.Hide();
            //если роль равна 1 открываем форму администратора
            //если роль равна 2 открываем форму менеджера
            if (dt.Rows[0][2].ToString() == "2")
            {
                MainForm mf = new MainForm();
                mf.Show();
            }
            else if (dt.Rows[0][2].ToString() == "1")
            {
                FormAdmin af = new FormAdmin();
            }
        }
    }
}
```

```

af.Show();
}

}
//если выборка не вернула значений значит либо не верны данные, либо логина не существует
else
{
    MessageBox.Show("Нет такого пользователя", "Message", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Information);
}
}
}
catch(Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, "Message", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}
}

```

Авторизуемся в системе под администратором (рисунок 3.5)

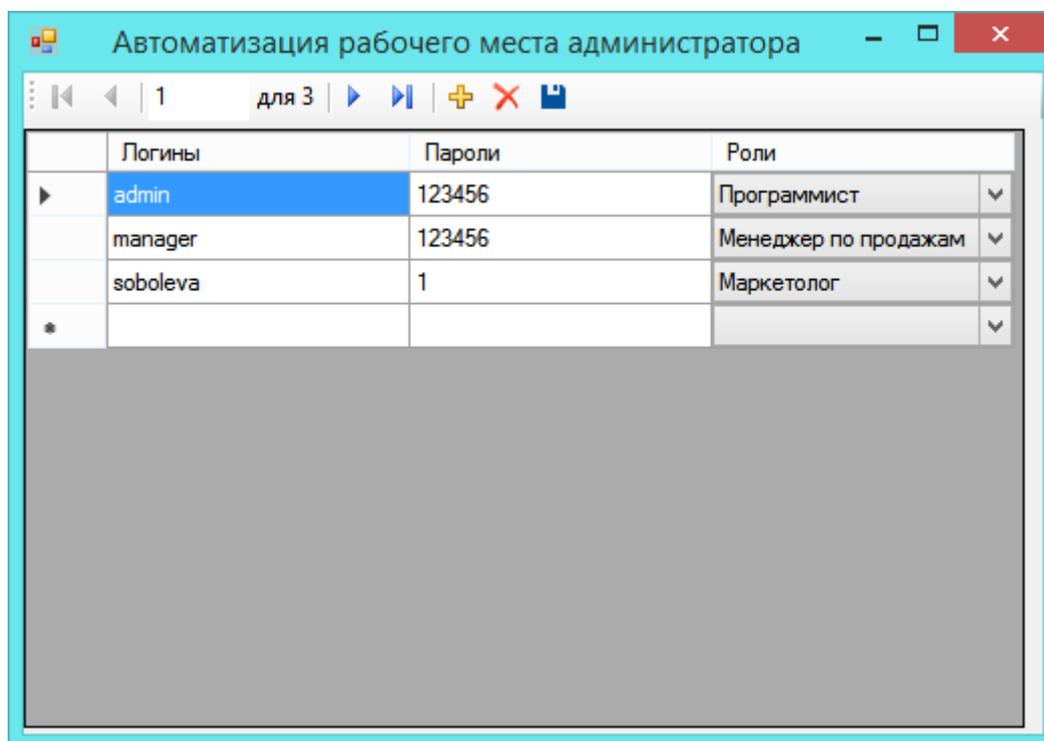


Рисунок 3.5 – Форма администрирования пользователей

В систему введены тестовые данные для авторизации пользователя:
Логин – «manager», Пароль – «123456».

Форма менеджера по продажам для работы с ИС представлена на рисунке 3.6

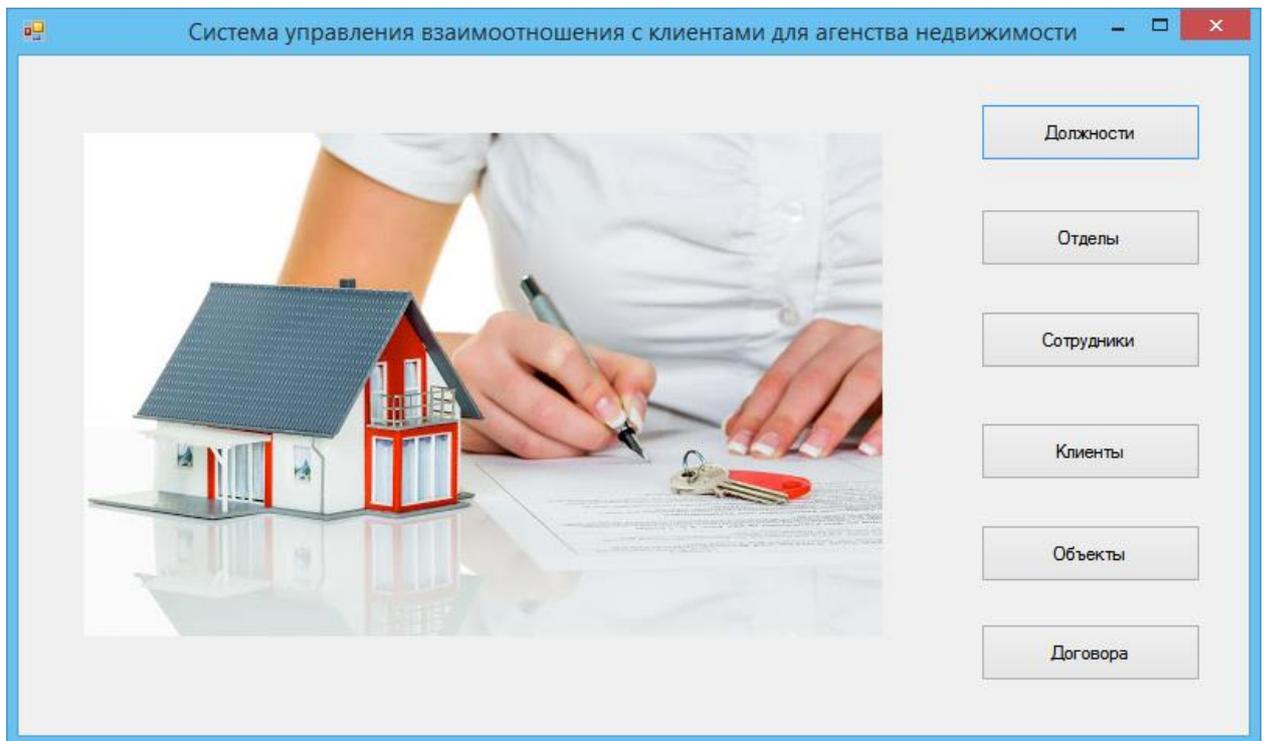


Рисунок 3.6 Форма менеджера агентства недвижимости

Заполним справочники сотрудников (рисунок 3.7), отделов (рисунок 3.8), должностей (рисунок 3.9), клиентов (рисунок 3.10) и объектов недвижимости (рисунок 3.11).

Добавим обработчик нажатия кнопки «Сотрудники».

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FormEmployees f2 = new FormEmployees();
    f2.Show();
}
```

Фамилия	Имя	Отчество	Дата приема	Должность
Иванов	Иван	Сохранить данные	10.01.2016	Менеджер
Петров	Петр	Петрович	20.06.2015	Бухгалтер
Сидорова	Наталья	Павловна	10.07.2014	Секретарь
Васильева	Екатерина	Ивановна	15.07.2018	Менеджер
Савинов	Дмитрий	Петрович	05.06.2013	Программист

Рисунок 3.7 – Ввод данных о сотрудниках

Отдел:

Рисунок 3.8 – Ввод данных об отделах

Должность:

Код отдела:

Рисунок 3.9 – Ввод данных о должностях



Рисунок 3.10 – Ввод данных о клиентах

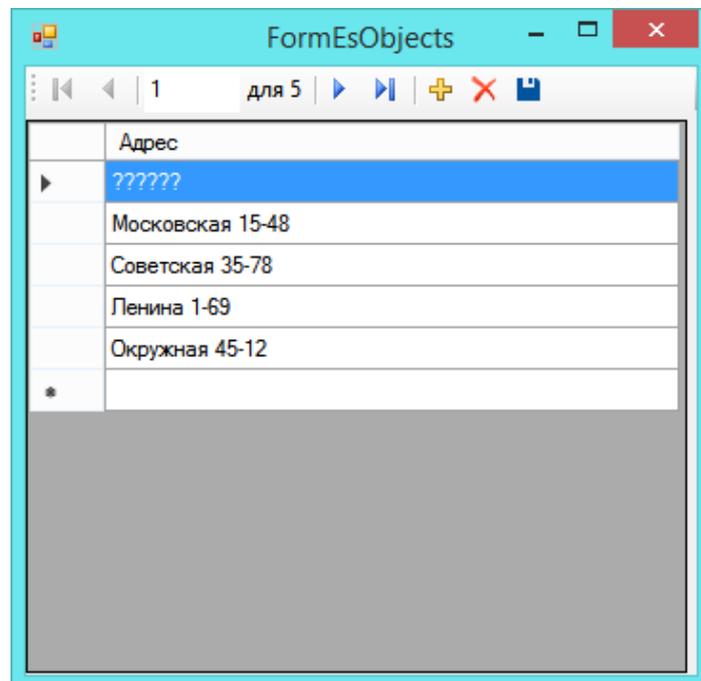


Рисунок 3.11 – Ввод данных об объектах

После заполнения справочной информации можно вводить данные о заключенных с клиентами договорах (рисунок 3.12).

	Number	Date	Тип	Клиент	Объект
▶	111	10.03.2020	Продажа	Ватрушин Василий Михайлович	Московская 15-48
*					

Рисунок 3.12 – Ввод данных о договоре с клиентом

3.3 Тестирование технических характеристик АСУ агентством недвижимости

Одним из способов проверки надежности программного обеспечения является тестирование по аспекту «черного ящика» [19]. В данном случае программа рассматривается как «черный ящик» и задачей тестирования является выяснение обстоятельств, в которых поведение программы не соответствует спецификации. Данные тесты должны продемонстрировать [20]:

- выполнение заявленных функций;
- корректность ввода информации;
- корректность формирования отчетной информации;
- сохранение целостности при функционировании.

Таблица 3.2 – Тесты информационной системы «Агентство недвижимости»

Наименование теста	Содержание
1. Проверка авторизации при работе с системой	Ввод некорректной пары «логин–пароль»
2. Проверка ввода данных о заявке	Проверка корректности ввода информации о новой заявке и выполненных по ней работах
3. Проверка целостности данных	Удаление записи о заявке

Результаты тестирования.

Тест №1. Проверка ввода неверной пары «логин – пароль». При неверных данных авторизации работа в информационной системе невозможна (рисунок 3.14).

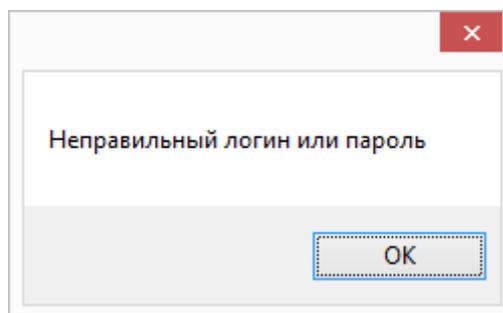


Рисунок 3.14 – Проверка авторизации входа

Описание результата: при вводе недостоверных данных в форме авторизации появляется сообщение об ошибке.

Необходимые действия: оставить как есть.

Тест №2. Проверка реакции системы на ввод данных о новом договоре (рисунок 3.15).

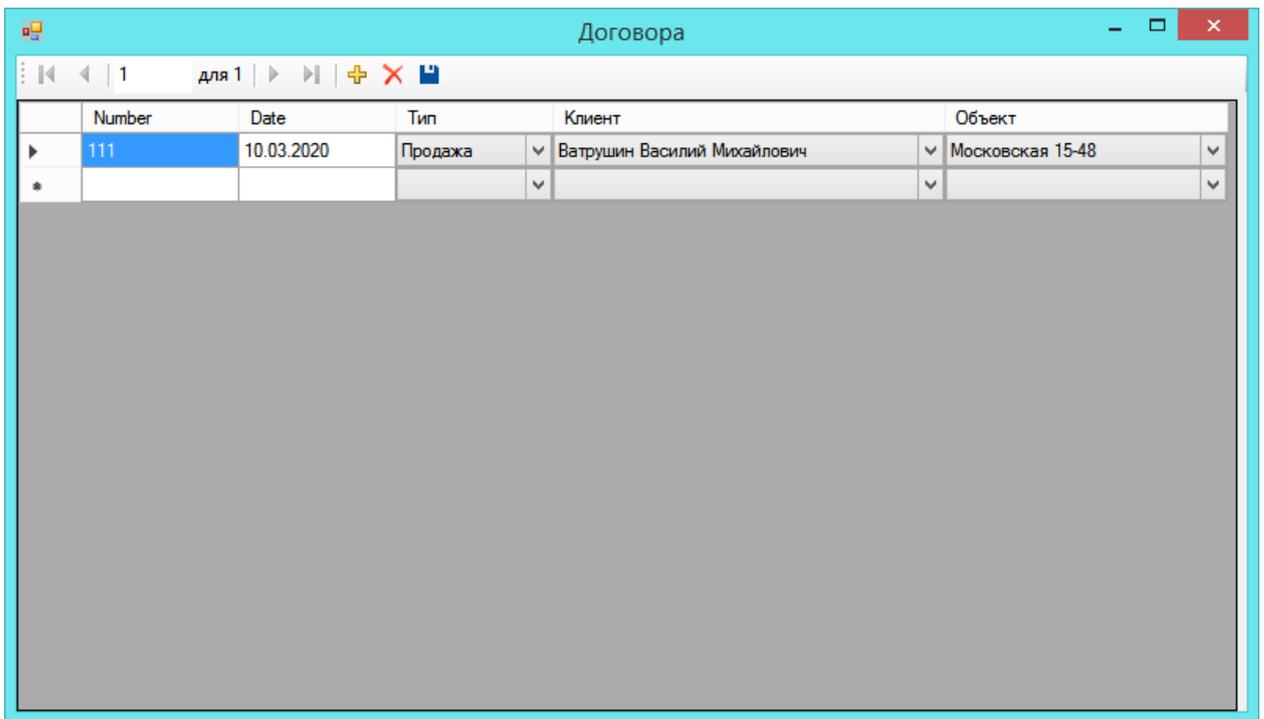


Рисунок 3.15 – Проверка реакции системы на ввод информации

Описание результата: тест пройден, информация успешно фиксируется в системе.

Необходимые действия: оставить как есть.

Тест №3. Проверка реакции системы на удаление сведений о заявке (рисунок 3.16).

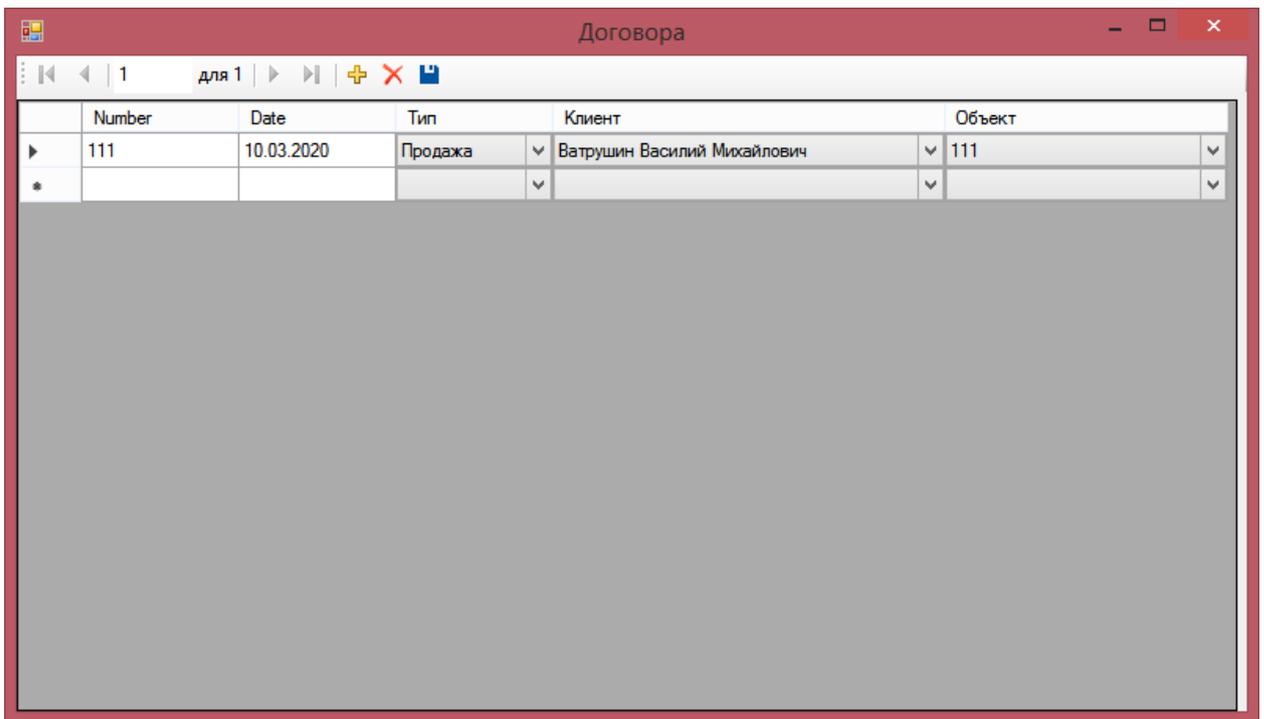


Рисунок 3.16 – Проверка реакции системы на удаление заявки из системы

Описание результата: тест пройден, если удаляется информация о заявке, удаляются и данные, связанные с данной заявкой, в других таблицах.

Необходимые действия: оставить как есть.

Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Расчет трудоемкости создания и внедрения ИС

Методы финансового анализа применяют традиционные подходы при расчете экономической эффективности с учетом необходимости оценки риска. Достоинство данных методов заключается в их фундаментальных принципах, заимствованных из классической теории определения экономической эффективности проектов.

Качественные методы оценки экономической эффективности, называемые также эвристическими, дополняют количественные расчеты, помогая оценить все явные и неявные факторы эффективности и связать их с общей стратегией развития организации. Данная группа методов позволяет самостоятельно находить наиболее существенные для них характеристики систем в зависимости от специфики деятельности организации, устанавливая между ними соотношения с помощью коэффициентов значимости.

ТСО (Total Cost of Ownership) является наиболее эффективным механизмом мгновенной оценки общего объема затрат. Методология ТСО позволяет достаточно полно проанализировать эффективность выполнения каких-то отдельных функций или набора функций. В сочетании с другими параметрами, применяемыми на практике, она позволяет получить удачную схему учета и контроля расходов. Для расчета затрат на разработку проекта был выбран метод ТСО.

Затраты согласно данному методу делятся на:

- фиксированные (затраты на этапе реализации): на разработку и внедрение;
- текущие (на этапе функционирования).

Прямой эффект – снижение трудозатрат для осуществления равнозначного объема операций, снижение стоимостных показателей.

Косвенный эффект – привлечение большего количества клиентов – главный показатель внедрения информационной системы, и

пропорциональное увеличение прибыли, повышение притягательности деятельности организации для клиентов, снижение издержек при оформлении заказов и в процессе регистрации документов по ним.

При организации процесса реализации конкретного проекта необходимо рационально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ.

Основными этапами управления проектом являются:

- планирование;
- распределение ресурсов;
- контроль хода выполнения проекта;
- анализ готового проекта и отчетность.

Организация работ по созданию АСУ взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости определяется порядком взаимодействия между несколькими участниками проекта: пользователем, заказчиком, администратором и разработчиком.

Пользователь – это организация, которая использует результаты обработки информации в ИС. Функции пользователя:

- 1) формирует исходные данные для проектирования (сведения об объекте автоматизации);
- 2) предоставляет образцы исходных данных для обработки;
- 3) определяет состав задач для автоматизации;
- 4) определяет основные требования к задачам и режимам функционирования ИС.

Заказчик – это ответственное лицо, которое выполняет такие функции:

- 1) формирует требования к системе и ее частям;
- 2) выдает техническое задание;
- 3) финансирует разработку ИС;
- 4) проводит внедрение ИС (или участвует во внедрении);
- 5) осуществляет приемку проекта ИС и внедренной системы.

Администратор – ответственное лицо, которое выполняет эксплуатацию программно-технических средств, поддерживает информационное и методическое обеспечения ИС. Администратор несет ответственность перед пользователем за работоспособность ИС, а перед заказчиком и разработчиком – за соблюдение условий эксплуатации.

Разработчик – это организация или подразделение, которое выполняет следующие функции:

- 1) разрабатывает ИС по техническому заданию заказчика;
- 2) принимает участие во внедрении;
- 3) осуществляет сдачу проекта заказчику;
- 4) осуществляет авторское сопровождение проекта.

Разработчик несет ответственность перед заказчиком за правильность реализации требований технического задания, сроки проведения работ, качество проектной документации и самой системы.

Существует несколько схем организации работ, выбор которых зависит от объема заказа.

1. Если заказ имеет небольшую стоимость и занимает немного времени, принимают схему, в которой заказчик, разработчик и администратор выступают в одном лице.

Преимущество схемы – минимальное количество участников процесса разработки. Недостаток – отсутствие действенного контроля над техническим уровнем и сроками разработки.

2. Для больших и сложных заказов применяют схему, согласно которой функции разработчика отделяются от функций заказчика и администратора и передаются другой организации.

Преимущества данной схемы:

- рациональное распределение функций между участниками процесса;
- возможность привлечения к разработке специализированных организаций.

Недостатки схемы:

– отсутствие прямой связи между разработчиком и пользователем, что создает трудности в своевременном получении и интерпретации исходных данных для проектирования;

– возникновение сложностей при сопровождении внедренной системы.

К разработке АСУ управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости привлечены 2 человека:

- программист – штатный сотрудник, исполнитель проекта;
- научный руководитель.

В данном пункте составляется полный перечень проводимых работ, определяются их исполнители и рациональная продолжительность. Наглядным результатом планирования работ является сетевой, либо линейный график реализации проекта. Так как число исполнителей не превышает двух (степень распараллеливания всего комплекса работ незначительна) предпочтительным является линейный график. Для его построения хронологически упорядоченные вышеуказанные данные сведем в таблицу 4.1

Таблица 4.1 Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка (занятость) исполнителей
Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	НР – 100%
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР – 100% И – 10%
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	НР – 30% И – 100%
Разработка календарного плана	НР, И	НР – 100% И – 10%
Обсуждение литературы по теме исследования	НР, И	НР – 30% И – 100%
Разработка структуры базы данных MS SQL server	НР, И	НР – 80% И – 100%

Продолжение таблицы 4.1

Разработка клиентской части информационной системы	НР, И	НР – 80% И – 100%
Тестирование разработанной информационной системы	И	И – 100%
Оформление расчетно–пояснительной записки	И	И – 100%
Оформление графического материала	И	И – 100%
Подведение итогов	НР, И	НР – 60% И – 100%

В таблице 4.2 приведен пример определения продолжительности этапов работ и их трудоемкости по исполнителям, занятым на каждом этапе. В столбцах (3–5) реализован экспертный способ оценки продолжительности этапов работ. Величины трудоемкости этапов по исполнителям $T_{КД}$ позволяют построить линейный график осуществления проекта (таблица 4.3).

Таблица 4.2 Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн.			
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	$T_{РД}$		$T_{КД}$	
					НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	2	4	2,8	2,24	–	2,71	–
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	2	3	2,4	1,92	0,19	2,33	0,23
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	2	3	2,4	0,58	1,92	0,7	2,33
Разработка календарного плана	НР, И	2	4	2,8	2,24	0,22	2,71	0,27
Обсуждение литературы по теме исследования	НР, И	2	4	2,8	0,67	2,24	0,81	2,71
Разработка структуры базы данных MS SQL server	НР, И	10	14	11,6	7,42	9,28	8,99	10,9
Разработка клиентской части информационной системы	НР, И	12	15	13,2	8,45	10,56	10,24	12,8
Тестирование разработанной информационной системы	И	5	8	6,2	–	4,96	–	6,01
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	6	9	7,2	–	5,76	–	6,98
Оформление графического материала	И	5	6	5,4	–	4,32	–	5,24
Подведение итогов	НР, И	5	8	6,2	2,98	4,96	3,61	6,01
Итого:				63	26,5	44,41	32,1	53,48

Таблица 4.3 Линейный график работ

Этап	НР	И	Март			Апрель			Май		
			10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2,71	–	■								
2	2,33	0,23	■	■							
3	0,7	2,33		■	■						
4	2,71	0,27			■						
5	0,81	2,71			■	■					
6	8,99	10,9			■	■					
7	10,24	12,8				■	■				
8	–	6,01					■	■			
9	–	6,98						■	■		
10	–	5,24							■	■	
11	3,61	6,01								■	■

НР ■ И – ■

4.2 Расчет стоимости разработки и внедрения ИС

Затраты на разработку и внедрение АСУ обуславливаются следующими существующими статьями расходов:

- заработной платой участников проекта;
- отчислениями с фонда оплаты его труда;
- затратами на материально–техническое обеспечение;
- расходами на эксплуатацию программно–технических средств;
- расходами на содержание производственных помещений.

Рассчитываем планируемые суммарные затраты на оплату труда, задействованного в разработке ИС (таблица 4.4).

Таблица 4.4 Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб. День	Затраты времени, раб. дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	33 664	1342,09	26,5	1,699	60425,59
И	30 000	1445,78	44,41	1,59	102089,27
Итого:					162514,86

Отчисления с фонда оплаты труда для основной группы налогоплательщиков установлены следующие тарифы:

- пенсионный фонд Российской Федерации – 22%;
- фонд социального страхования Российской Федерации – 2,9%;
- федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1%.

Таким образом, общая сумма страховых взносов в государственные внебюджетные фонды составляет 30 процентов. Сумму отчислений рассчитываем на основании данных планируемых суммарных затрат на оплату труда специалистов:

$$C_{\text{соц.}} = 162514,86 * 0,3 = 48754,46 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{соц.}}$ – итоговая сумма страховых отчислений;

S – сумма оплаты труда участников проекта;

r – ставка страховых взносов.

Для выполнения работ по созданию АСУ необходимо приобрести расходные материалы, перечень и стоимость которых приведены в таблице 4.5. Также для создания автоматизированной информационной системы «Агентство недвижимости» использовалось программное обеспечение (ПО) Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition и MS SQL Server LocalDB. Также нам понадобится MS Excel, входящий в пакет MS Word, поскольку экспорт данных происходит с помощью данной программы, которые не распространяются бесплатно, поэтому здесь существуют затраты на приобретение продукта.

Таблица 4.5 Затраты на расходные материалы

Наименование	Цена (руб.)	Кол-во	Сумма (руб.)
Картридж для принтера	3 200,00	1	3200,00
Бумага для печати	280,00	2	560,00
Канцелярский набор	300,00	1	300,00
ППО MS Office 2010	9500	1	9500,00
			Итого: 13560,00

Затраты на оплату электроэнергии при проектировании системы, использованной вычислительной и оргтехники. В данном случае, в процессе разработки ИС использовалась одна рабочая станция. В таблице 4.6 представлен расчет планируемых затрат на электроэнергию.

Таблица 4.6 Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Количество, шт.	Мощность, кВт	Часы работы	Тариф за 1 кВт–час, руб.	Стоимость, руб.
Компьютер	1	0,64	352	6,59	1484,6
Принтер	1	0,23	30		45,47
Всего: 1530,07 руб.					

В статье «Амортизационные отчисления» рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.

Используется формула

$$C_{AM} = \frac{N_A * Ц_{ОБ} * t_{рф} * n}{F_d}, \quad (4.1)$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования;

В таблице 4.7 представлен расчет планируемых затрат на электроэнергию.

Таблица 4.7 Затраты на амортизацию

Наименование оборудования	Количество, шт.	Стоимость, руб.	Часы работы	Годовая норма амортизации	Амортизация, руб.
Компьютер	1	60 000	352	0,4	4240,96
Принтер	1	17 000	30	0,5	510
Всего: 4750,96 руб.					

В статье «Прочие расходы» отражаются расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов.

Калькуляция планируемой себестоимости разработки информационной системы определяет перечень затрат по приведенным выше статьям

расходов, а также их доли в процентах от планируемой суммарной себестоимости АСУ – приведена в таблице 4.8

Таблица 4.8 Смета затрат на создание АСУ

Статья затрат	Сумма (руб.)	Доля от общей суммы затрат
Оплата труда разработчиков	162514,86	64%
Отчисления с оплаты труда	48754,46	19%
Расходные материалы	13560,00	5%
Затраты на электроэнергию	1530,07	1%
Амортизационные отчисления	4750,96	2%
Прочие расходы	23111,04	9%
Итого:	254221,39	100%

Процентное распределение затрат по статьям в структуре планируемой суммарной себестоимости разработки АСУ представлено на рисунке 4.1

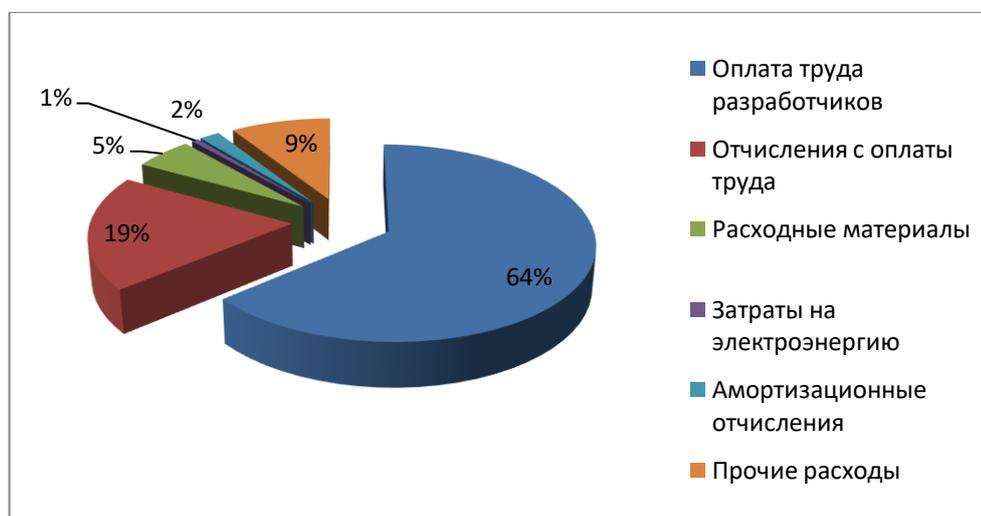


Рисунок 4.1 – Процентное распределение планируемых затрат

4.3 Расчет затрат до внедрения информационной системы

Составим смету затрат на оплату труда работников и приведем ее в таблице 4.9

Таблица 4.9 Смета затрат на оплату труда работников

№	Должность	Оклад на одного человека, руб.	Количество человек	Общий фонд З/п руб. в месяц	Общий фонд З/п руб. в год
1	Начальник отдела	60 000	1	60 000	720 000
2	Менеджеры по продажам	45 000	6	270 000	3 240 000
Итого за месяц		105 000	7	330 000	3 960 000

Затраты на страховые взносы, которые составляют 30% от ФОТ:

$$3\,960\,000 * 0,30 = 1\,188\,000 \text{ руб.}$$

1. Амортизация

- Компьютеры – 7 шт. Стоимость одного компьютера составляет 25 000 руб.

Итого: 175 000 руб. Срок службы компьютера составляет 5 лет.

- Офисная мебель стоимостью 245 000 руб. Срок службы 10 лет.

Затраты на амортизацию оборудования и мебели составят:

$$175\,000 / 5 = 35\,000 \text{ руб.}$$

$$245\,000 / 10 = 24\,500 \text{ руб.}$$

Общая сумма амортизации оборудования и мебели за год составит:

$$35\,000 + 24\,500 = 59\,500 \text{ руб.}$$

2. Затраты на электроэнергию

- 7 ламп мощностью 40 Вт/ч. Потребляемая энергия за 1 рабочий день составляет:

$$7 * 0,04 * 8 = 2,24 \text{ кВт.}$$

- 7 компьютеров мощностью 640 Вт/ч. Следовательно, потребляемая энергия за 1 день составляет:

$$7 * 0,64 * 8 = 35,84 \text{ кВт.}$$

Таким образом, суммарные затраты на электроэнергию за год при тарифе для юридических лиц 6,59 руб. за кВт/ч составляют:

$$6,59 * 250 * (2,24 + 35,84) = 62\,736,8 \text{ руб.}$$

В таблице 4.10 представлена сводная информация о затратах организации до внедрения ИС, составляющие 5 330 236 рублей 80 копеек.

Таблица 4.10 Затраты до внедрения «Агентство недвижимости»

Статья затрат	Сумма, руб.
ФОТ	3 960 000
Затраты на страховые взносы	1 188 000
Амортизация	59 500
Электроэнергия	62 736,8
Прочие расходы	60 000
Итого:	5 330 236,8

4.4 Расчет затрат после внедрения информационной системы

В связи с внедрением информационной системы было решено сократить 2 сотрудников, поскольку доход, который приносила их деятельность немногим покрывал затраты на оплату труда данных сотрудников. У них значительно сократилось время на проверку всех

необходимых документов, которые до внедрения приходилось делать вручную. Следовательно, их работа перестала приносить компании пользу.

Таблица 4.11 Смета затрат на оплату труда работников после внедрения

№	Должность	Оклад на одного человека, руб.	Количество человек	Общий фонд З/п руб. в месяц	Общий фонд З/п руб. в год
1	Начальник отдела	60 000	1	60 000	720 000
2	Менеджеры по продажам	45 000	4	180 000	2 160 000
Итого за месяц		105 000	5	240 000	2 880 000

Затраты на страховые взносы, которые составляют 30% от ФОТ:

$$2\,880\,000 * 0,30 = 860\,000 \text{ руб.}$$

1. Амортизация

– Компьютеры – 5 шт. Стоимость одного компьютера составляет 25 000 руб.

Итого: 125 000 руб. Срок службы компьютера составляет 5 лет.

– Офисная мебель стоимостью 175 000 руб. Срок службы 10 лет.

Затраты на амортизацию оборудования и мебели составят:

$$125\,000 / 5 = 25\,000 \text{ руб.}$$

$$175\,000 / 10 = 17\,500 \text{ руб.}$$

Общая сумма амортизации оборудования и мебели за год составит:

$$25\,000 + 17\,500 = 42\,500 \text{ руб.}$$

2. Затраты на электроэнергию

– 5 ламп мощностью 40 Вт/ч. Потребляемая энергия за 1 рабочий день составляет:

$$5 * 0,04 * 8 = 1,6 \text{ кВт.}$$

- 5 компьютеров мощностью 640 Вт/ч. следовательно, потребляемая энергия за 1 день составляет:

$$5 * 0,64 * 8 = 25,6 \text{ кВт.}$$

Таким образом, суммарные затраты на электроэнергию за год при тарифе для юридических лиц 6,59 руб. за кВт/ч составляют:

$$6,59 * 250 * (1,6 + 25,6) = 44 \text{ 812 руб.}$$

3. Прочие затраты

Прочие затраты за год составляют 60 000руб.

В таблице 4.12 представлена сводная информация о затратах предприятия после внедрения ИС, составляющие 3 887 312 рублей 00 копеек.

Таблица 4.12 Затраты после внедрения «Агентство недвижимости»

Статья затрат	Сумма, руб.
ФОТ	2 880 000
Затраты на страховые взносы	860 000
Амортизация	42 500
Электричество	44 812
Прочие расходы	60 000
Итого:	3 887 312

4.5 Расчет показателей экономической эффективности

Чтобы рассчитать показатели экономической эффективности, необходимо сравнить данные по затратам до внедрения информационной системы и после внедрения.

Рассчитаем годовую экономию от внедрения информационной системы.

В целом по агентству данной информационной системой будут пользоваться 5 человек, в частности, начальник отдела, менеджеры по продажам.

Сравнительные характеристики затрат до и после внедрения информационной системы представлены в табл. 4.13

Таблица 4.13 Сравнительная характеристика затрат до и после внедрения ИС

№ п/п	Показатели	Величина затрат до внедрения	Величина затрат после внедрения
1	ФОТ	3 960 000	2 880 000
2	Страховые взносы	1 188 000	860 000
3	Амортизация оборудования и мебели	59 500	42 500
4	Затраты на электроэнергию	62 736,8	44 812
5	Прочие затраты	60 000	60 000
	Итого	5 330 236,8	3 887 312

На основании данных, полученных из расчетов себестоимости и экономии, являющихся результатом разработки АСУ сотрудниками агентства и сравнением с затратами на альтернативную покупку или заказ информационной системы у сторонних организаций, можно оценить целесообразность разработки ИС.

Самостоятельная разработка агентством недвижимости автоматизации взаимоотношений с клиентами объясняется более глубоким погружением в бизнес-процессы, поэтому разработанная ИС будет максимально адаптирована под функции управления организацией.

Для расчета стоимостных затрат рассчитывается среднечасовая норма оплаты труда для менеджера по продажам. Исходя из стандартной 40 – часовой рабочей недели и месячной зарплаты 45 000 руб. получаем стоимость одного часа работы сотрудника:

$$N_s = 45\,000 \text{ руб.} / (22 \text{ д.} * 8 \text{ ч}) = 225,68 \text{ руб./ч.}$$

При оценке эффективности ИС используются следующие показатели:

- годовая экономия (PP);
- расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений (Кэф);
- срок окупаемости системы (ARR).

Годовая экономия (PP) рассчитывается по следующей формуле:

$$PP = \text{Затраты до внедрения} - \text{Затраты после внедрения}$$

$$\text{Тогда: } PP = 5\,330\,236,8 - 3\,887\,312 = 1\,442\,924,8 \text{ руб.}$$

Коэффициент годовой экономической эффективности (Кэф) рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Кэф} = PP / \text{Затраты на разработку}$$

$$\text{Тогда: } \text{Кэф} = 1\,442\,924,8 / 254\,221,39 = 5,67$$

Срок окупаемости системы рассчитывается по следующей формуле:

$$ARR = 1 / \text{Кэф}$$

Тогда: $ARR = 1 / 5,67 \approx 0,17$ года ≈ 2 мес. Это указывает на очень высокий уровень экономической эффективности затрат на разработку и внедрение АСУ взаимоотношениями с клиентами.

Вывод: Таким образом, срок окупаемости разработки автоматической системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости составляет 0,17 года или 2 месяца, а ее внедрение приведет к значительному сокращению трудовых и стоимостных затрат.

Глава 5. Социальная ответственность

Введение

В процессе исследования проводились: анализ требований, предъявляемых к программному обеспечению и системам управления базами данных, моделирование существующего и планируемого бизнес–процесса управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости, обзор аналогов проектируемой АСУ, расчет экономической эффективности проекта.

В результате исследования проведена разработка и внедрение системы управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Степень внедрения: рекомендовано для внедрения на производственном предприятии

Область применения: применимо в агентствах недвижимости, осуществляющих продажу, покупку и аренду недвижимого имущества.

При работе с компьютером человек подвергается воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов: электромагнитных полей, инфракрасному излучению, шуму, статическому электричеству. Работа с компьютером характеризуется значительным умственным напряжением, высокой напряженностью зрительной работы и большой нагрузкой на кисти рук при работе с периферийными устройствами ЭВМ.

В процессе разработки информационной системы требуется обеспечить рациональную организацию работ, отвечающую требованиям:

- по освещенности;
- по шуму;
- по электробезопасности;
- по эргономике.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.1.1 Правовые вопросы обеспечения безопасности

Государственный надзор и контроль в организациях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности осуществляют специально уполномоченные на то государственные органы и инспекции в соответствии с федеральными законами.

Согласно [5] в условиях непрерывного производства нет возможности использовать режим рабочего времени по пяти или шестидневной рабочей неделе. По этой причине применяются графики сменности, обеспечивающие непрерывное обслуживание производственного процесса, работу персонала сменами постоянной продолжительности, регулярные выходные дни для каждой бригады, постоянный состав бригад и переход из одной смены в другую после дня отдыха по графику. На объекте применяется четырех бригадный график сменности. При этом ежесуточно работают три бригады, каждая в своей смене, а одна бригада отдыхает. При составлении графиков сменности учитывается положение ст. 110 ТК [5] о предоставлении работникам еженедельного непрерывного отдыха продолжительностью не менее 42 часов.

Государственный надзор и контроль в организациях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности осуществляют специально уполномоченные на то государственные органы и инспекции в соответствии с федеральными законами.

К таким органам относятся:

- Федеральная инспекция труда;
- Государственная экспертиза условий труда Федеральная служба по труду и занятости населения (Минтруда России Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Госгортехнадзор, Госэнергонадзор, Госатомнадзор России)).

- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Госсанэпиднадзор России) и др.

5.2 Организационные мероприятия обеспечения безопасности

5.2.1 Эргономические требования к рабочему месту.

Рабочее место и взаимное расположение всех его элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. При организации рабочего места пользователя ПК должны быть соблюдены следующие основные условия: оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения. Главными элементами рабочего места являются стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя. На Рисунке 5.1 приведены зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости.

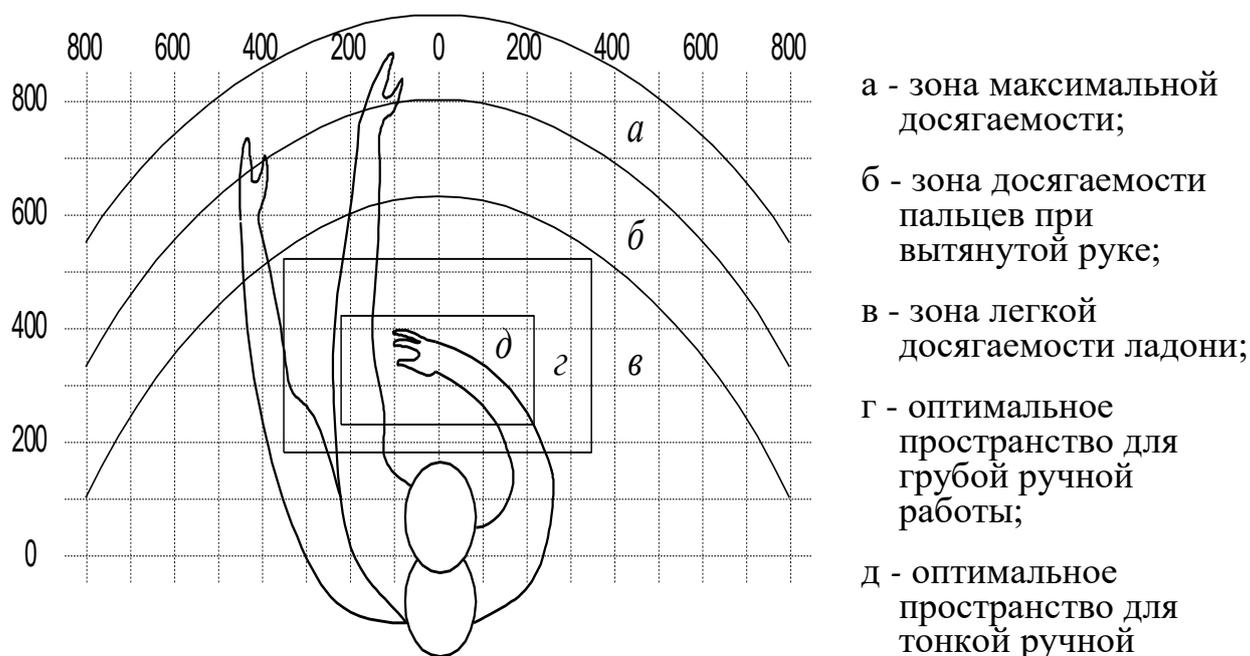


Рисунок 5.1 – Эргономические требования

Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости согласно [10]:

- дисплей размещается в зоне «а» (в центре);
- системный блок размещается в предусмотренной нише стола;
- клавиатура – в зоне «Г/д»;
- «мышь» – в зоне «в» справа;
- документация, необходимая при работе – в зоне легкой досягаемости ладони – «б», а в выдвижных ящиках стола – редко используемая литература.

5.2.2 Окраска и коэффициенты отражения

В зависимости от ориентации окон рекомендуется следующая окраска стен и пола:

- окна ориентированы на юг – стены зеленовато–голубого или светло–голубого цвета, пол – зеленый;
- окна ориентированы на север – стены светло–оранжевого или оранжево–желтого цвета, пол – красновато–оранжевый;
- окна ориентированы на восток – стены желто–зеленого цвета, пол зеленый или красновато–оранжевый;
- окна ориентированы на запад – стены желто–зеленого или голубовато–зеленого цвета, пол зеленый или красновато–оранжевый.

В помещениях, где находится компьютер, необходимо обеспечить следующие величины коэффициента отражения для потолка 60–70, для стен 40–50, для пола около 30.

5.3 Производственная безопасность

5.3.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Производственная безопасность включает в себя вопросы, связанные с организацией рабочего места разработчика системы стабилизации в соответствии с нормами промышленной санитарии, техники безопасности, эргономики и пожарной безопасности.

В выпускной квалификационной работе проанализированы электромагнитное излучение, микроклимат помещения, освещённость рабочей зоны, шум и вибрации.

Для уменьшения нагрузки на органы зрения рекомендуется через каждые 40–50 минут работы за компьютером делать небольшие перерывы по 5–10 минут. Снизить нагрузку на зрение также поможет хороший жидкокристаллический монитор с большой диагональю экрана. Монитор должен находиться на расстоянии 60–70 см глаз пользователя.

Так как работа ведётся в закрытом помещении с использованием персонального компьютера, требуется изучение и создание оптимальных условий труда, а также следует учесть организацию пожарной безопасности на предприятии. Так же необходимо учесть то, что никакого контакта с какими-либо вредными веществами (радиоактивные препараты) нет, следовательно, данный производственный фактор не будет рассматриваться. Для выбора факторов необходимо использовать ГОСТ 12.0.003-15. Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды представлен в таблице 1.

Таблица 5.1 – Опасные и вредные фактора при работе разработчика АСУ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разра- ботка	Изготов- ление	Эксплу- атация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	Микроклимат – СанПиН 2.2.4.548 – 96 [2] Освещение – СП 52.13330.2011 [4] Шумы – СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [5] Электромагнитное излучение - СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [6] Электробезопасность – ГОСТ 12.1.038-82 [7] Пожарная безопасность – ГОСТ 12.1.004-91 [9]
2. Превышение уровня шума		+	+	
3. Отсутствие или недостаток естественного света	+	+		
4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	

5.3.2 Отклонения показателей микроклимата

Одним из важных параметров рабочей зоны является окружающая среда. Температура, давление и влажность влияют на условия электробезопасности. Кроме того, состояние микроклимата в помещении, используемом для разработки, оказывает существенное влияние на качество работы и производительность труда, а также на здоровье работников.

Влияние микроклимата на самочувствие человека значимо и существенно, а переносимость температуры во многом зависит от скорости движения и влажности окружающего воздуха – чем выше показатель относительной влажности, тем быстрее наступает перегрев организма.

Недостаточная влажность, в свою очередь, может негативно отражаться на организме, становясь причиной пересыхания и растрескивания кожи и слизистой, а также последующего заражения болезнетворными микроорганизмами.

Длительное воздействие высокой температуры при повышенной влажности может привести к гипертермии, или накоплению теплоты и перегреву организма, а пониженные показатели температуры, особенно при повышенной влажности воздуха, могут быть причиной гипотермии, или переохлаждения.

По степени физической тяжести работа программиста относится к категории работ 1а (лёгкие работы), так как основная часть работы происходит с использованием ЭВМ [1].

Показатели микроклимата разделяются на допустимые значения и оптимальные значения микроклимата. При допустимых значениях работник может ощущать небольшой дискомфорт и понижение работоспособности, при этом ухудшение состояния здоровья возникать не будет. При оптимальных значениях наблюдается высокий уровень работоспособности и обеспечивается нормальное состояние организма работника.

В соответствии с временем года и категорией тяжести работ определены оптимальные величины показателей микроклимата согласно требованиям [1] и приведены в таблице №5.2, а допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений приведены в таблице №5.3

Таблица №5.2- Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Категория 1а	23-25	40-60	0,1

Теплый	Категория 1а	20-22	40-60	0,1
--------	-----------------	-------	-------	-----

Таблица №5.3- допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах

Период года	Категория работ	Температура воздуха		Относительная влажность воздуха	Скорость движения воздуха	
		Ниже оптимальных не более	Выше оптимальных не более		Ниже оптимальных не более	Выше оптимальных не более
Холодный	Категория 1а	20,0-21,9	24,1-25,0	15-75	0,1	0,1
Теплый	Категория 1а	21,0-22,9	25,1-28,0	15-75	0,1	0,2

В зимнее время в помещении предусмотрена система отопления. Она обеспечивает достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха. В соответствии с характеристикой помещения определен расход свежего воздуха согласно [1] и приведен в таблице №5.4

Таблица №5.4 - расход свежего воздуха

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м ³ /на
Объем до 20 м ³ на человека	Не менее 30
20...40 м ³ на человека	Не менее 20

5.3.3 Недостаточная освещённость рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света

По санитарно-гигиеническим нормам рабочее место должно иметь естественное и искусственное освещение. При работе должен быть отчетливо виден процесс деятельности, без напряжения зрения и прямого попадания лучей источника света в глаза.

Отсутствие хорошего освещения может привести к профессиональным заболеваниям, а также ухудшению концентрации работников. Работа инженера-программиста в основном проводится за дисплеем персонального компьютера, что вынуждает его работать с контрастным фоном, в случае недостаточной освещённости рабочего места. В результате у работника может ухудшиться зрение, а также возникнуть переутомление. То же самое происходит и при избыточном освещении помещения.

Основная нагрузка на органы зрения возникает от мерцания освещения и самого монитора. Большинство жидкокристаллических мониторов практически не имеют мерцания (во всяком случае, заметного на глаз). В качестве источников искусственного освещения не следует использовать люминесцентные лампы, использующие дроссель в качестве пускорегулирующего устройства, так как такие лампы будут мерцать с частотой 100 Гц (при питании от сети переменного тока 50 Гц).

Рациональная система освещения, необходимая для проектирования, относится к разряду напряженной зрительной работы, следовательно, нерациональное или недостаточное освещение может стать причиной функциональных нарушений в зрительном анализаторе и даже явиться причиной расстройства зрения, а в тяжелых случаях может привести к частичной или полной потере зрения.

Рабочая зона или рабочее место программиста освещается таким образом, чтобы можно было отчетливо видеть процесс работы, не напрягая зрения, а также исключается прямое попадание лучей источника света в глаза.

5.3.4 Повышенный уровень шума

Одним из важных факторов, влияющих на качество выполняемой работы, является шум. Шум ухудшает условия труда, оказывая вредное действие на организм человека. Работающие в условиях длительного шумового

воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т. д. Такие нарушения в работе ряда органов и систем организма человека могут вызвать негативные изменения в эмоциональном состоянии человека вплоть до стрессовых. Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, появляется усталость в связи с повышенными энергетическими затратами и нервно-психическим напряжением, ухудшается речевая коммутация. Все это снижает работоспособность человека и его производительность, качество и безопасность труда. Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБ(А)) на слух человека приводит к его частичной или полной потере. При выполнении работ с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами, рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону предельно допустимое звуковое давление равно 75 дБА[3].

Нормирование уровней шума в производственных условиях осуществляется в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96 [3]. Согласно данному документу при выполнении основной работы на персональной электронно-вычислительной машине(ПЭВМ) уровень шума на рабочем месте не должен превышать 60 дБА.

Характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в Дб в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц. Допустимым уровнем звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочем месте следует принимать данные из таблицы №5 (Допустимые уровни звукового давления).

Таблица №5.5 – Допустимые уровни звукового давления

Помещения и рабочие	Уровень звукового давления, дБ, в октавных полосах со	Уровень звука,
---------------------	---	----------------

места	среднегеометрическими частотами, Гц					дБА
	63	125	250	1000	4000	
Помещения управления, рабочие комнаты	79	70	68	55	50	60

Для снижения уровня шума применяют: подавление шума в источниках; звукоизоляция и звукопоглощение; увеличение расстояния от источника шума; рациональный режим труда и отдыха;

5.3.5 Электробезопасность

Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его трудно определить в частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. С целью предупреждения поражений электрическим током к работе должны допускаться только лица, хорошо изучившие основные правила по технике безопасности.

Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как токоведущие проводники, корпуса стоек ЭВМ и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения (пробоя) изоляции, не подают каких –либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности. Токи статического электричества опасности для человека не представляют, но кроме неприятных ощущений они могут привести к выходу из строя ЭВМ. Для снижения величины возникающих зарядов статического электричества на предприятии используют покрытие технологических полов, выполненное из однослойного поливинилхлоридного антистатического линолеума.

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности несет директор.

Ответственность за пожарную безопасность отделов и других помещений несут ответственные лица, назначенные приказом директора. Таблички с указанием лиц, ответственных за пожарную безопасность, вывешиваются на видных местах.

В каждой организации распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены места и допустимое количество единовременно находящихся в помещениях сырья и готовой продукции;
- установлен порядок уборки горючих отходов;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- определен порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- утвержден порядок действий сотрудников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и назначены ответственные за его проведение.

В зависимости от условий в помещении опасность поражения человека электрическим током увеличивается или уменьшается. Согласно классификации помещений по электробезопасности выпускная квалификационная работа проводилась в помещении без повышенной опасности, характеризующемся наличием следующих условий:

- напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц;
- относительная влажность воздуха 50%;
- средняя температура около 24°C;
- наличие непроводящего полового покрытия [7].

5.4 Экологическая безопасность

5.4.1 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

Воздействие на литосферу предусматривает под собой утилизацию электронной техники: компьютеров, сканеров и т.п. Утилизация такого оборудования является достаточно сложной, так как такие они имеют сложную структуру. Непосредственная переработка большей части компонентов включает в себя их сортировку, последующую гомогенизацию и отправку для повторного использования, т.е. с предварительным помолом или переплавкой.

При рассмотрении влияния процесса утилизации персонального компьютера были выявлены особо вредные выбросы согласно ГОСТ Р 51768-2001 [13].

5.4.2 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

Разработка системы управления взаимоотношениями с клиентами агентства недвижимости, не воздействует на окружающую среду, но использует электрическую энергию, которая может быть получена из загрязняющих источников.

5.4.3 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.

В случае выхода из строя компьютеров, они списываются и отправляются на специальный склад, который при необходимости принимает меры по утилизации списанной техники и комплектующих. В настоящее время в Томской области утилизацией занимаются две компании: городской полигон и ООО НПП «Экотом». Утилизацией опасных бытовых отходов занимаются компании: ООО «Торем», ООО «СибМеталлГрупп».

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

5.5.1 Анализ вероятных чрезвычайных ситуаций, которые может инициировать объект исследований

Основными вероятными ЧС, при разработке и эксплуатации являются пожар и взрыв.

Возникновение пожара в помещении, где установлено дорогостоящее оборудование, приводит к большим материальным потерям и возникновению чрезвычайной ситуации. Возникновение чрезвычайной ситуации может привести к частичной потере информации, связанной с большими трудностями восстановления всей информации в полном объеме, либо к необратимой утрате важной информации.

Согласно нормам технологического проектирования [8], помещение в котором осуществлялась разработка автоматизированной системы управления, относится к категории В (пожароопасные).

Основные причины возникновения возгораний:

- нарушение правил эксплуатации электрического оборудования, эксплуатация его в неисправном состоянии;
- перегрузка электрических сетей;
- применение неисправных электроприборов, электропроводки и устройств, дающих искрение, замыкание и т. п.;
- курение в неустановленных местах.

5.5.2 Обоснование мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций и разработка порядка действий в случае возникновения чрезвычайной ситуации

Пожарную безопасность можно обеспечить мерами пожарной профилактики, а также активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает в себя комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита

включает меры, обеспечивающие успешное противодействие пожарам или взрывоопасной ситуации.

Для исключения возникновения пожара необходимо:

- вовремя выявлять и устранять неисправности;
- не использовать открытые обогревательные приборы, приборы кустарного производства в помещении лаборатории;
- определить порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначить ответственного за их проведения.

При возникновении пожара необходимо отключить сеть питания, вызвать пожарную команду, произвести эвакуацию и приступить к ликвидации пожара первичными средствами пожаротушения.

Для тушения пожаров в помещении необходимо установить углекислотный огнетушитель типа ОУ-5.

Покидать помещение согласно плану эвакуации.

Для предотвращения образования взрывоопасной среды и обеспечение в воздухе производственных помещений содержания взрывоопасных веществ применялось герметичное производственное оборудование, вмонтированы системы рабочей и аварийной вентиляции, установлен отвод, удаление взрывоопасной среды и веществ, способных привести к ее образованию в соответствии с ГОСТ 12.1.010-76 – Взрывобезопасность [9].

Установлены дополнительно датчики загазованности, для контроля состава воздушной среды.

Для предотвращения высокого уровня загазованности при вводе в эксплуатацию объекта, необходимо отключить активные трубопроводы и использовать байпасные для активной работы, основные узлы подключить при перекрытых трубопроводах. Установить датчики загазованности и сигнализацию. В случае возникновения ЧС покинуть площадку согласно плану эвакуации, надеть СИЗ – респираторы, противогазы. Отключить

источники тока, включить в ручном или автоматическом режиме принудительную вентиляцию.

Для предотвращения аварий систем электроснабжения иметь резервную систему автономную. При этом учесть категорию потребителя I, спроектировать резервную систему с автоматическим переключением. При вводе в эксплуатацию отключить источники питания, подходящие к объекту до полного монтажа.

Вывод: В данном разделе выпускной квалификационной работы были рассмотрены воздействия опасных и вредных факторов. Рассмотрены нормирования показателей микроклимата, шума, освещенности. Дополнительных средств индивидуальной защиты не требуется. Была рассмотрена электробезопасность, указаны потенциальные источники поражения электрическим током. Были описаны эргономические требования к рабочему месту. Подробно рассмотрели ЧС – пожаробезопасность и взрывобезопасность. Описаны потенциальные источники возгорания и взрыва, а также меры безопасности.

Заключение

Программный продукт разработан для применения на предприятиях и в организациях, деятельность которых связана с учетом договоров в агентстве недвижимости.

Значимость договорной работы подчеркивается тем обстоятельством, что она, как правило, носит обязательный характер и сконцентрирована на обеспечении интересов всех экономических субъектов. При правильной организации данная деятельность требует умения тщательной проработки, поскольку не исполнение договорных обязательств влечет для организации финансовые и репутационные потери. Тщательное формулирование условий договора является одним из основополагающих условий минимизации возникновения трудно устранимых последствий в будущем, в особенности, принимая во внимание многокритериальность возникающих при заключении и исполнении договора проблем. Интересы продавца и покупателя зачастую не совпадают, следовательно, в случае ненадлежащего исполнения обязательств договора, агентство недвижимости или его клиенты могут понести убытки. Следовательно, необходимо минимизировать риски несоблюдения условий договора каждой из сторон и постараться снизить вероятные неблагоприятные последствия.

Программа «Агентство недвижимости» предназначена для автоматизации учета договоров и может быть использована в коммерческих отделах предприятий, которые предоставляют риэлтерские услуги.

В современных условиях для достижения успеха агентства недвижимости обязаны интенсивно общаться с внешним миром, уделяя особое внимание сбору данных о своих клиентах, современных технологиях и конкурентах в режиме реального времени.

Конкурентоспособность любой организации, независимо от формы ее собственности и размеров, зависит в первую очередь от качества ее услуг и соизмеримости цены на данные услуги с предлагаемым качеством. То есть от

того, в какой степени услуги агентство недвижимости удовлетворяет запросам клиента. Качество услуги при покупке является предполагаемым и соизмеряется современным клиентом с известной ценой этой услуги.

Программное обеспечение реализовано на языке высокого уровня C#. Разработанная информационная система ориентирована на пользователя, имеющего минимальными навыками работы на рабочей станции. Практическая значимость разработки заключается в автоматизации деятельности агентства недвижимости в части управления взаимоотношениями с клиентами. Спроектированное программное обеспечение обладает эргономичным интерфейсом, включающим средства визуализации исходных данных и отчетных форм.

Для функционирования разрабатываемой ИС требуются несколько клиентских компьютеров (по числу пользователей) и сервер для размещения базы данных (базу данных можно разместить и на одном из клиентских компьютеров, но при этом возможно снижение ее производительности).

Для работы с системой необходимо наличие установленного офисного пакета MS Office 2010 или более поздних версий, а также операционной системы Windows 7/8/10, что накладывает определенные системные требования на аппаратное обеспечение.

ИС «Агентство недвижимости» включает следующие функциональные возможности:

- регистрацию информации о заключенном договоре;
- эффективные средства поиска документа по заданным атрибутам;
- формирование отчетности по договорам;
- ведение справочников сотрудников, клиентов и объектов недвижимости.

В ходе работы были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ организационных процессов отдела продаж агентства недвижимости, выявлены проблемы и предложены варианты их решения.

2. Смоделированы основные бизнес-процессы агентства недвижимости и выделены ключевые направления их развития.

3. Проведен анализ существующих информационных систем управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости, обосновано решение о разработке собственного продукта.

4. Проведено функциональное проектирование автоматизированной системы управления (АСУ) деятельностью управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

5. В результате анализа предметной области была разработана схема базы данных для автоматизации деятельности управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

6. Разработана ИС, обеспечивающая выполнение необходимых требований.

7. В результате проведенной работы достигнута цель проекта – разработана система управления взаимоотношениями с клиентами для агентства недвижимости.

Дальнейшее развитие информационной системы предполагает:

– интеграцию информационной системы со средствами криптографической защиты информации для работы по подписанию документов электронной подписью;

– разработку порядка сопровождения и обновления ИС.

Список использованных источников

1. Белов, В.В. Проектирование информационных систем [Текст] / В. В. Белов, В. И. Чистякова – М.: Академия, 2013. – 352 с.
2. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / В. Н. Волкова – М.: Юрайт, 2019. – 432 с.
3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, Технологии и CASE–средства. Учебник для вузов [Текст] / Е. М. Лаврищева – М.: Юрайт, 2017. – 280 с.
4. Венделева, М.А. Информационные технологии в управлении. Учебное пособие для бакалавров [Текст] / М. А. Венделева, Ю. В. Вертакова – М.: Юрайт, 2019. – 462 с.
5. Чистов, Д. В. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для СПО [Текст] / Д. В. Чистов, П. П. Мельников – М.: Юрайт, 2019. – 258 с.
6. Официальный сайт АО «ЦМД –софт» [Электронный ресурс]. URL: <https://cmdsoft.ru/solutions/tsifrovoy-rieltor/> (дата обращения: 15.05.2020).
7. Официальный сайт АО «амоСРМ» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.amocrm.ru/crm-solutions/nedvizhimost/> (дата обращения: 15.05.2020).
8. Официальный сайт АО «Интрум» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intrumnet.com/realtocrm/> (дата обращения: 15.05.2020).
9. Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем [Текст] / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев – М.: Лань, 2018. – 112 с.
10. StarUML
11. Макаров Н. С. UML: поддержка проектирования и инструментальные среды [Текст] / Н. С. Макаров – М.: Синергия, 2015. – 368 с.

12. Гома Х. UML Проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений [Текст] / Х. Гома – М.: ДМК Пресс, 2014. – 700 с.
13. Кузин, А. В. Базы данных. Информатика и вычислительная техника. Учебное пособие [Текст] / А. В. Кузин, С. В. Левонисова – М.: Академия, 2016. – 320 с.
14. Дэйт, К. Дж. Введение в системы баз данных. 8–е изд. [Текст] / К. Дж. Дэйт – М.: Вильямс, 2018. – 1328 с.
15. Нестеров, С.А. Базы данных. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / С.А. Нестеров – М.: Юрайт, 2019. – 230 с.
16. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов [Текст] / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева – М.: Юрайт, 2019. – 318 с.
17. Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3– изд. [Текст] / Т. Коннолли, К. Бегг – М.: Вильямс, 2017. – 1440 с.
18. Шарп Дж. Microsoft Visual С#. Подробное руководство [Текст] / Дж. Шарп – СПб.: Питер, 2017. – 848 с.
19. Перлова, О. Н. Проектирование и разработка информационных систем. Учебник [Текст] / О. Н. Перлова, О. П. Ляпина, А. В. Гусева – М.: Академия, 2018. – 256 с.
20. Федорова, Г. Н. Сопровождение информационных систем. Учебник [Текст] / Г. Н. Федорова – М.: Академия, 2018. – 320 с.
21. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем. Учебное пособие [Текст] / Л. Г. Гагарина – М.: Инфра–М, 2015. – 384 с.
22. Международный стандарт ICCSR26000:2011 «Социальная ответственность организации»

23. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - М.: Издательство стандартов, 2001. – 4 с.
24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2003. – 54 с.
25. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Центр проектной продукции в строительстве, 2011. – 70 с.
26. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов; под общ. ред. Е.Я. Юдина – М.: Машиностроение, 1985. – 400с.
27. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Общие требования безопасности. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 13 с.
28. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. – М.: Госстрой России, 2004. – 34 с.
29. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. – 20 с.
30. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты – М.: Издательство стандартов, 1979. – 10 с.
31. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: Проспект, 2010. – 32 с.
32. НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. / Шебеко Ю.Н. – М.: ВНИИПО, 1998. – 119 с.
33. ГОСТ Р 51057-01. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 48 с.
34. ГОСТ Р 51768-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Методика определения ртути в ртутьсодержащих отходах. Общие требования. – М.: Издательство стандартов, 2001. - 13 с.

35. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. – 111 с.

Приложение

Приложение А. Анализ высокоуровневых языков программирования

Таблица П.1 Сравнение языков программирования

Показатели	ObjectPascal	C#	VisualBasic .NET	PHP	Java
Поддерживаемые операционные системы	Windows, Linux	Windows	Windows	Windows, Linux, MacOS	Windows, Linux, MacOS
Условия лицензирования	Коммерческий продукт с закрытым исходным кодом	Коммерческая лицензия, есть бесплатная ограниченная версия	Коммерческая лицензия, есть бесплатная ограниченная версия	Лицензия BSD OpenSource	GNU General Public License Version 2 with Classpath Exception
Сложность изучения	Средняя	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая
Наличие документации	Да	Да	Да	Поддерживается сообществом разработчиков	Да
Производитель	Embarcadero	Microsoft	Microsoft	OpenSource	Sun