

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 57 страниц, 17 рисунков, 16 таблиц, 19 источников.

Ключевые слова: мобильное приложение, Java, программное обеспечение, проектирование, моделирование бизнес-процессов, IDEF0, ER-диаграмма, база данных, Android Studio.

Объект выпускной квалификационной работы – агентство недвижимости «Комфорт».

Предмет выпускной квалификационной работы – процесс информационного взаимодействия агентства недвижимости и его клиентов.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование мобильного приложения для размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости.

Для достижения цели дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ деятельности объекта исследования;
- выработать функциональные требования к проектируемому приложению;
- выработать и реализовать проектные решения по обеспечивающим подсистемам разработки;
- провести расчет экономической эффективности проекта.

Методы решения поставленных задач: структурный анализ деятельности Агентства недвижимости «Комфорт», функциональное моделирование, каноническое проектирование с применением CASE-средств, оригинальное проектирование.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Аналитическая часть	5
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области	5
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	8
1.3 Определение цели и задач проектирования мобильного приложения	11
1.4 Обзор и анализ существующих программных решений, выбор технологии проектирования	12
1.5 Выбор и обоснование проектных решений	14
1.5.1 Техническое обеспечение	14
1.5.2 Информационное обеспечение	16
1.5.3 Программное обеспечение	17
1.5.4 Лингвистическое обеспечение	21
1.5.5 Математическое обеспечение	22
2 Проектная часть	24
2.1 Разработка функционального обеспечения	24
2.2 Разработка информационного обеспечения	26
2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	26
2.2.2 Характеристика результатной информации	28
2.2.3 Инфологическая модель данных	28
2.3 Разработка программного обеспечения	30
2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных	30
2.3.2 Описание программных модулей	31
2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение	37
2.5 Обеспечение информационной безопасности	38
2.5.1 Область физической безопасности	38
2.5.2 Область безопасности персонала	39
2.5.3 Область безопасности оборудования	39
3 Оценка эффективности внедрения мобильного приложения	41
3.1 Общие положения	41
3.2 Показатели эффективности	42
3.3 Расчет экономической эффективности	43
3.3.1 График выполнения работ	43
3.3.2 Расчет стоимости проектирования мобильного приложения	44
3.3.3 Оценка экономической эффективности	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития технологий создание мобильных приложений играет ключевую роль в повышении эффективности и конкурентоспособности бизнеса. Мобильные приложения позволяют оптимизировать различные процессы, предоставляя пользователям удобный и оперативный доступ к необходимым сервисам и информации.

Задача автоматизации тех или иных процессов возникает в современном бизнесе довольно часто. Она актуальна для большинства компаний, в особенности тех, которые предоставляют набор услуг для своих клиентов.

Основной деятельностью агентства недвижимости «Комфорт» является предоставление полного спектра услуг по купле-продаже и аренде недвижимости. Агентство помогает клиентам в поиске и подборе подходящих объектов, организует просмотры, а также оказывает юридическую поддержку на всех этапах сделки. Для повышения эффективности своей деятельности агентство недвижимости «Комфорт» заказало разработку мобильного приложения в ООО «Медиа Победа».

Актуальность работы заключается в том, что разработка мобильного приложения с функцией прогнозирования стоимости недвижимости позволит агентству недвижимости «Комфорт» значительно повысить качество предоставляемых услуг, снизить вероятность ошибок, сократить время на выполнение рутинных задач и улучшить взаимодействие с клиентами.

Объект выпускной квалификационной работы – агентство недвижимости «Комфорт».

Предмет выпускной квалификационной работы – процесс информационного взаимодействия агентства недвижимости и его клиентов.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование мобильного приложения для размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости.

Для достижения цели дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ деятельности объекта исследования;
- выработать функциональные требования к проектируемому приложению;
- выработать и реализовать проектные решения по обеспечивающим подсистемам разработки;
- провести расчет экономической эффективности проекта.

Проектируемое мобильное приложение для агентства недвижимости «Комфорт» должно выполнять следующие задачи:

- ввод и хранение данных об объектах недвижимости;
- создание и ведение базы данных клиентов;
- прогнозирование стоимости объектов на основе введенных характеристик;
- организация и управление просмотрами недвижимости.

Методы, используемые при написании работы: системный анализ, структурно-функциональное описание систем, оригинальное проектирование.

Средства, используемые при разработке:

- AllFusion Process Modeler BPwin – это приложение, предназначенное для визуального моделирования, анализа, документирования и оптимизации бизнес-процессов;
- Android Studio – это интегрированная среда разработки для работы с платформой Android.

1 Аналитическая часть

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

ООО «Медиа Победа» занимается оказанием услуг по разработке программного обеспечения. От агентства недвижимости поступил заказ на разработку мобильного приложения, которое позволит организовывать размещение объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости.

АН «Комфорт» г. Рубцовск – это агентство недвижимости, оказывающее широкий спектр услуг в сфере недвижимости в Рубцовске.

АН «Комфорт» ИНН 220912846286, ОГРНИП 315220900002591 зарегистрировано 07.04.2015 в регионе Алтайский Край по адресу: 658201, Алтайский край, город Рубцовск, улица Калинина, дом 12.

Организационно-штатная структура АН «Комфорт» представлена на рисунке 1.1.

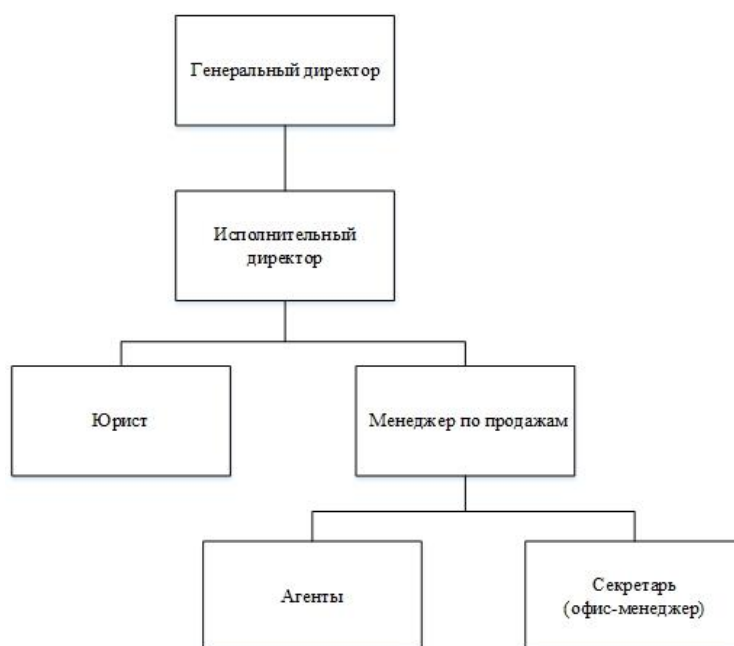


Рисунок 1.1 – Организационно-штатная структура АН «Комфорт»

Основными целями деятельности АН «Комфорт» является оказание полного спектра услуг. Агентство предоставляет профессиональную помощь в оформлении всех необходимых документов, проводит тщательный анализ рынка и помогает клиентам принимать взвешенные решения.

Во главе агентства недвижимости «Комфорт» стоит генеральный директор. Он несет ответственность за результаты деятельности организации. Генеральный директор принимает ключевые решения и контролирует все основные аспекты деятельности агентства:

- утверждает структуру;
- в пределах своей компетенции издает приказы;
- утверждает правила внутреннего распорядка;
- нанимает (назначает на должность) и увольняет (освобождает от должности) работников агентства, заключает с ними, изменяет и прекращает трудовые договора.

У генерального директора в подчинении находятся исполнительный директор, юрист, менеджер по продажам [14].

В подчинении у менеджера по продажам находятся агенты и секретарь (офис-менеджер). Менеджер по продаже недвижимости взаимодействует с клиентами агентства по вопросам покупки, продажи или аренды недвижимости. В его обязанности входит:

- ведение переговоров и консультирование клиентов;
- подбор объектов недвижимости и организация их показов;
- сопровождение клиентов на всех этапах сделки;
- управление базой клиентов в CRM-системе.

1. Поиск клиентов.

Эффективный маркетинг является ключевым инструментом для менеджера по продаже недвижимости. Он разрабатывает маркетинговый план, находит новых потенциальных клиентов и оставляет заявки на различных онлайн и оффлайн площадках.

2. Консультирование клиентов.

Менеджер по продаже недвижимости предоставляет консультации клиентам по вопросам покупки, продажи и аренды недвижимости, давая рекомендации, исходя из индивидуальных потребностей каждого клиента.

3. Контроль объектов.

Компетентный менеджер контролирует все этапы подготовки и продажи объектов недвижимости: подбор подходящих объектов, проверка правильности оформления документов, выявление обременений и дополнительных платежей, а также знание специфики рынка недвижимости.

4. Сопровождение клиента на всех этапах сделки.

Менеджер договаривается с продавцами или арендодателями и согласовывает с клиентами множество вариантов недвижимости для показов. Он присутствует на всех показах выбранных объектов. При необходимости может организовать экскурсию по городу.

5. Работа с базой клиентов в CRM.

После первичного контакта с клиентом менеджер продолжает взаимодействие, добавляя клиента в CRM-систему. Он контролирует все последующие контакты и передвижения клиента, обеспечивая постоянное общение и актуальность информации.

Юрист отвечает за все правовые вопросы, связанные с деятельностью агентства, включая проверку юридической чистоты сделок, оформление договоров, консультирование по юридическим вопросам и представительство интересов агентства в суде.

Агенты занимаются непосредственно продажей и арендой недвижимости, проводят показы объектов, ведут переговоры с клиентами, заключают сделки и обеспечивают высокий уровень обслуживания клиентов.

В агентстве недвижимости роль офис-менеджера крайне важна для поддержания эффективности работы организации. Его основной задачей является общение с клиентами по телефону, включая принятие звонков от потенциальных покупателей и владельцев недвижимости, а также

предоставление консультаций по различным вопросам. Главной обязанностью офис-менеджера является организация просмотров и осмотров квартир, что требует от него навыков планирования и документирования процессов. Также ему необходимо вести базу данных объектов недвижимости и размещать их в рекламе. Для эффективного управления деятельностью агентства офис-менеджер должен строго соблюдать все внутренние правила и стандарты.

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Анализ функционирования объекта исследования необходим для обоснования выбора используемых показателей для характеристики предмета исследования и поиска недостатков, проблем и усовершенствования происходящих процессов.

Для дальнейшей работы и достижения полезного результата необходимо выявить недостатки деятельности АН «Комфорт».

Исходя из этого, имеются следующие недостатки:

1. Отсутствие прогнозирования цены.
2. Ограниченный пользовательский интерфейс web-сайта.

Для более детального анализа деятельности эффективно использовать функционально-ориентированный подход моделирования бизнес-процессов.

Моделирование бизнес-процессов необходимо для выявления текущих проблем на предприятии и предвидения будущих. Моделирование деловых процессов, как правило, выполняется с помощью CASE-средств.

CASE-технология состоит из методов, с помощью которых строятся диаграммы, поддерживаемые инструментальной средой на основе графической нотации [6].

Большинство существующих CASE-систем ориентировано на автоматизацию проектирования программного обеспечения и основано на методологиях структурного (в основном) или объектно-ориентированного проектирования и программирования [19].

Моделирование предметной области будет выполнено при помощи CASE-средства AllFusion Process Modeler BPwin.

AllFusion Process Modeler BPwin – это инструмент для визуального моделирования, анализа, документирования и оптимизации бизнес-процессов.

IDEF0 (Function Modeling) – это методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенные для формализации и описания бизнес-процессов. Особенностью IDEF0 является ее упор на иерархическую структуру объектов. В IDEF0 анализируются логические отношения между функциями, а не их последовательность во времени [13].

Для моделирования бизнес-процессов производится построение модели IDEF0 размещения объявлений купли-продажи недвижимости. В модели IDEF0 можно выделить следующую входящую информацию:

- данные об объекте недвижимости.

Выходными данными являются:

- размещение объявления.

Управляющими механизмами являются:

- правила и процедуры;
- политика модерации;
- план размещения объявлений.

Механизмами являются:

- веб-сайт;
- администратор.

Контекстная IDEF0 диаграмма размещения объявлений купли-продажи недвижимости представлена на рисунке 1.2.

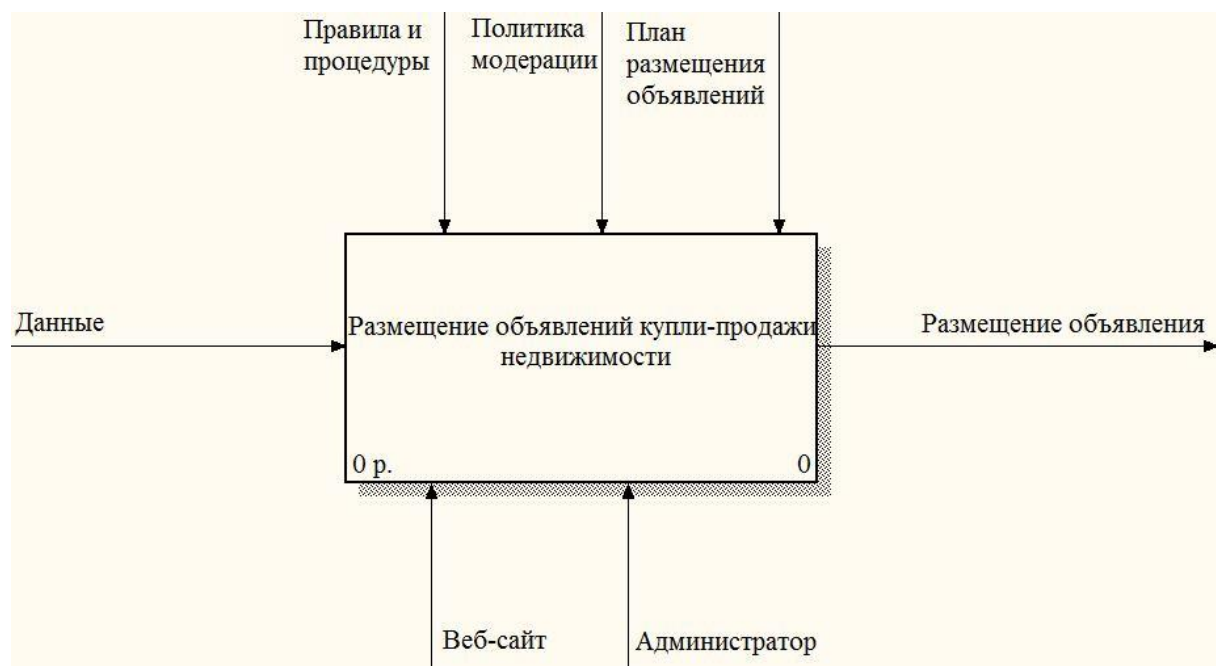


Рисунок 1.2 – Контекстная IDEF0 диаграмма размещения объявлений купли-продажи недвижимости

Далее проводится декомпозиция модели на процессы, которые подразумевают выполнение отдельных работ в рамках размещения объявлений купли-продажи недвижимости.

На втором уровне декомпозиции производится выделение всех процессов и их последовательности, а именно:

1. Прием данных об объекте недвижимости.
2. Обработка и проверка данных.
3. Создание и публикация объявления.

Сбор данных об объекте недвижимости – пользователь собирает и подготавливает все необходимые данные и характеристики об объекте недвижимости и вносит их в приложение.

Данные об объектах недвижимости поступают от пользователей, затем администратор получает эту информацию, которая вносится в систему. Далее администратор проверяет данные на соответствии правилам и процедурам. На следующем этапе администратор проводит детальную проверку данных согласно политике модерации. Это может включать проверку на

корректность информации, проверку фотографий на соответствие объекту и т.д. После модерации данные готовятся для размещения.

Декомпозиция диаграммы IDEF0 размещения объявлений купли-продажи недвижимости представлена на рисунке 1.3.

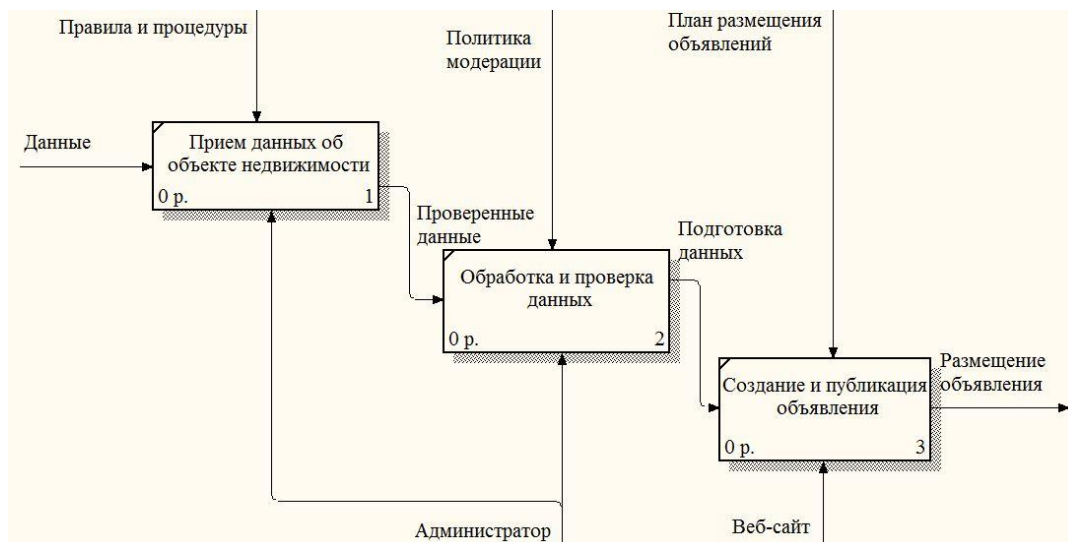


Рисунок 1.3 – Декомпозиция диаграммы IDEF0 размещения объявлений купли-продажи недвижимости

1.3 Определение цели и задач проектирования мобильного приложения

Целью проектирования мобильного приложения является процесс размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости.

Проектируемое мобильное приложение позволит:

- вводить и хранить данные об объектах недвижимости;
- создавать и вести базу данных клиентов;
- прогнозировать стоимость объектов на основе введенных характеристик;
- организовывать и управлять просмотрами недвижимости.

1.4 Обзор и анализ существующих программных решений, выбор технологии проектирования

Было принято решение проектировать мобильное приложение, потому что существующие аналоги на рынке программного обеспечения достаточно дорогостоящие и перегружены дополнительной информацией, не нужной для агентства недвижимости «Комфорт».

Кроме того, мобильное приложение будет обладать функцией прогнозирования цены по введенным характеристикам, что позволит пользователям агентства недвижимости «Комфорт» получать оценку рыночной стоимости объекта на основе введенных данных. Эта функция отсутствует у большинства существующих приложений, что делает решение уникальным и более удобным для клиентов.

На рынке программных средств существуют следующие готовые программные решения:

1. «Авито» – является одним из самых популярных приложений для поиска недвижимости в России. Размещение объявлений в этом приложении является платным, что помогает отсеивать неактуальные предложения и уменьшать количество мошеннических объявлений с недостоверной информацией. К плюсам приложения относится следующее:

- привязка публикаций к карте, что позволяет сразу проверить инфраструктуру района, в котором рассматривается приобретение недвижимости;
- большое количество предложений от собственников;
- возможность связаться с продавцом через встроенный мессенджер и по телефону.

Интерфейс приложения «Авито» представлен на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Интерфейс программы «Авито»

2. «Яндекс.Недвижимость» – на платформе «Яндекса» можно снять или арендовать квартиру, офис или гараж. Приложение предлагает поиск по карте, где пользователи могут нарисовать нужную область, и множество удобных фильтров, позволяющих указать желаемую площадь каждого помещения в квартире. База данных для покупки квартир весьма обширна, в то время как предложения по аренде несколько ограничены [18]. Интерфейс приложения «Яндекс.Недвижимость» представлен на рисунке 1.5.

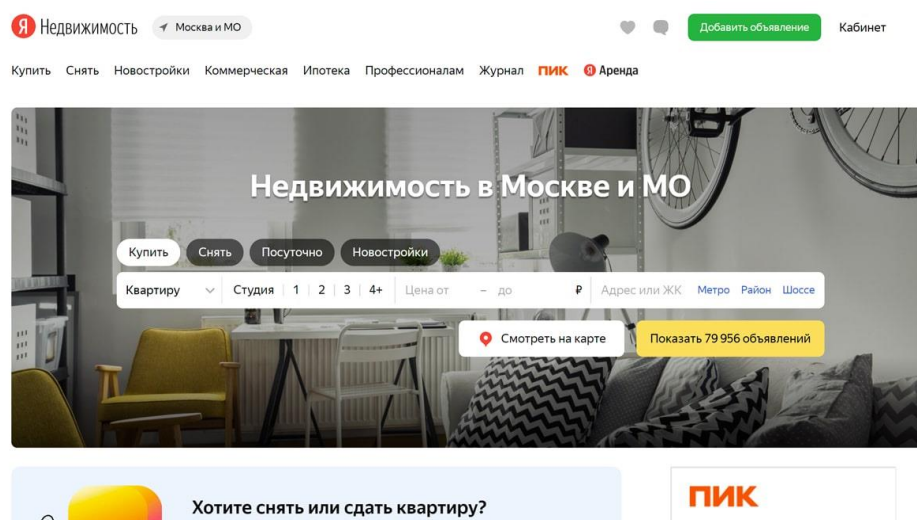


Рисунок 1.5 – Интерфейс программы «Яндекс.Недвижимость»

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

Мобильное приложение может быть разделено на несколько составляющих элементов, в зависимости от технологических и функциональных аспектов. Эти элементы включают: технологическую, техническую, программную, лингвистическую, математическую, организационную, правовую, информационную и эргономическую подсистемы.

1.5.1 Техническое обеспечение

Техническое обеспечение – это комплекс технических средств, предназначенных для функционирования информационной системы, включая соответствующую документацию и технологические процессы.

В техническом обеспечении можно выделить:

- аппаратные компоненты;
- телекоммуникационную аппаратуру и элементы;
- дополнительные компоненты.

Аппаратные компоненты включают в себя компьютеры, устройства для сбора, хранения и обработки информации, а также различные виды офисной техники и прочее.

Телекоммуникационная аппаратура охватывает системы и технические средства, используемые для создания компьютерных сетей и обеспечения удаленного доступа. Это могут быть модемы, кабельные сети, устройства беспроводной связи и другие подобные устройства.

Комплекс технических средств составляют:

- компьютеры любых моделей;
- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;

- устройства передачи данных и линий связи;
- оргтехника и устройства автоматического съема информации;
- эксплуатационные материалы и др.

Документацией оформляются предварительный выбор технических средств, организация их эксплуатации, технологический процесс обработки данных, технологическое оснащение. Документацию можно условно разделить на три группы:

- общесистемную, включающую государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- специализированную, содержащую комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
- нормативно-справочную, используемую при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

Конфигурация рабочей станции представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Конфигурация рабочей станции

Тип	Наименование	Характеристика
Операционная система	Microsoft Windows 10 Professional	Разрядность=x64. Год выпуска=2015г.
Процессор	Intel(R) Pentium(R) CPU G840	Внешняя частота=100 МГц. Максимальная частота=3800 МГц. Текущая частота=2800 МГц. Тип разъёма=LGA1155.
Оперативная память	DDR3	ОЗУ=8 ГБ.
Видеокарта	Intel(R) HD Graphics (1940756 КБ)	Размер доступной памяти видеоадаптера = 1940 МБ.
Жесткий диск	Стандартный контроллер AHCI 1.0 Serial ATA	ST3250410AS ATA Device (250 ГБ, 7200 RPM, SATA-II)
Сетевая плата	Realtek PCIe GBE Family Controller	1000 Мбит/сек, PCI.
Системная плата	Asus P8H61-M LX R2.0 (3 PCI-E x1, 1 PCI-E x16, 2 DDR3 DIMM, Audio, Video, Gigabit LAN)	Чипсет системной платы=Intel Cougar Point H61, Intel Sandy Bridge. Системная память=3792 МБ
Блок питания	Zalman WATTBIT 600W [ZM600-XE]	600 Вт, EPS12V, 20+4 pin, 1x 4+4 pin CPU, 4 шт SATA, 2x 6+2 pin PCI-E.

Продолжение таблицы 1.1.

Тип	Наименование	Характеристика
Монитор	BenQ G2255A	Максимальная пиксельная частота=210 МГц. Максимальное разрешение=1920 x 1080. Частота кадров=50 - 76 Гц.
Мышь	X-748K	Число кнопок мыши = 3.
Клавиатура	Japanese keyboard.	Раскладка клавиатуры=Russian.
Принтер	Brother HL-2250DN series	Драйвер принтера = Brother HL-2250DN series.

1.5.2 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение включает единую систему классификации и кодирования данных, стандартизированные системы документации, схемы информационных потоков внутри организации, а также методологию создания баз данных [17].

Стандартизированные системы документации разрабатываются на государственных, региональных, отраслевых и республиканских уровнях. Основная цель – обеспечение сопоставимости показателей различных отраслей общественного производства. Существуют стандарты, которые определяют требования к этой системе:

- к унифицированным системам документации;
- к унифицированным формам документов различных уровней управления;
- к составу и структуре реквизитов и показателей;
- к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

К информационным системам обеспечения ТИС (включая подсистемы, отдельные АРМ и ППП) относятся системы, которые внедряют различные офисные технологии и автоматизируют типовые задачи на всех уровнях территориального управления. К таким системам можно отнести системы

документооборота, территориальные веб-порталы, системы для ведения кадрового учета и другие.

СУБД представляет собой набор программ, который позволяет создавать базы данных (БД) и управлять данными (вставка, обновление, удаление и выборка). Эта система обеспечивает безопасность, надежность хранения и целостность данных, а также предоставляет инструменты для администрирования баз данных.

Платформа Android Studio поддерживает работу с пятью СУБД [15]:

1. SQLite.
2. Room.
3. Firebase Firestore.
4. MySQL.
5. PostgreSQL.

Поэтому реализация мобильного приложения может быть произведена с помощью различных СУБД. Была выбрана PostgreSQL, так как он имеет ряд преимуществ:

- удобство работы за счет разных индексов;
- легкость миграции на другое решение;
- поддерживает JSON и другие функции NoSQL;
- надежность и целостность данных (например, в ней сложно разрушить таблицы).

1.5.3 Программное обеспечение

На сегодняшний день на рынке информационных технологий существует большое количество различных средств разработки приложений.

Список наиболее подходящих:

- Eclipse;
- Microsoft Visual Studio 2022;

– Android Studio.

Характеристики сред разработки представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики сред разработки

Определение	Eclipse	Microsoft Visual Studio 2022	Android Studio
	бесплатная среда разработки чаще для Java-приложений, хотя существует и для других языков и расширяется для поддержки мультязычности.	интегрированная среда разработки приложений для Android, iOS и Windows, Web и Claud.	это интегрированная среда разработки для создания Android-приложений.
Платформы	Windows/Linux/macOS/Solaris	Windows/macOS (для Linux есть только редактор кода).	Windows/Linux/macOS
Поддерживаемые языки	C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Ruby и другие.	Ajax, ASP.NET, DHTML, ASP.NET, JavaScript, Visual Basic, Visual C#, Visual C++, Visual F#, XAML, Python и другие.	Java, Kotlin, C++ и Python.
Достоинства	– возможность программировать на множестве языков; – возможность интеграции JUnit; – удаленная отладка (при использовании JVM).	позволяет создавать Набор компонентов и готовых блоков программ, доступ к БД, Огромная коллекция всевозможных расширений, которая постоянно пополняется.	поддерживает несколько языков программирования , имеет встроенный эмулятор и большую библиотеку со всевозможными шаблонами и компонентами.
Недостатки	новичкам может быть сложно разобраться; часто возникает проблема в несовместимости плагинов.	требует много ресурсов для установки и развертывания на ПК, устанавливается множество компонентов Microsoft.	серьезные требования к производительности и ПК разработчика.

В качестве среды разработки была выбрана платформа Android Studio, так как эта программа для разработки мобильного приложения поддерживает несколько языков программирования, включая C/C++ и Java, имеет встроенный эмулятор и большую библиотеку со всевозможными шаблонами и компонентами, существенно упрощающими и ускоряющими процесс разработки проекта. Благодаря встроенному эмулятору можно проводить тесты производительности и корректности работы разрабатываемых приложений на разных системах, и в случае необходимости проводить оптимизацию [4].

ПО современных компьютеров включает множество разнообразных программ, которое можно условно разделить на три группы:

1. Системное программное обеспечение (системные программы).
2. Прикладное программное обеспечение (прикладные программы).
3. Инструментальное обеспечение (инструментальные системы).

В состав программного обеспечения компьютеров входят:

1. Операционная система Windows 10 Pro, разработанная корпорацией Microsoft, регулярно получает обновления, которые улучшают ее функциональность и добавляют новые элементы защиты. Эта ОС стабильно работает даже на компьютерах с минимальными системными требованиями.

2. Антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security. Это комплексное, отмеченное наградами решение, которое работает на базе новейших технологий и защищает все конечные устройства Windows и данные на них.

3. Графические редакторы. Adobe Photoshop CS3 и MS Visio 2016. Adobe Photoshop CS3 предоставляет все необходимые инструменты для коррекции, монтажа и подготовки изображений к печати и высококачественному выводу. Microsoft Visio 2016 – последнее обновление популярного приложения для создания схем и управления бизнес-процессами.

4. Текстовые редакторы. MS Word 2016 и Notepad++. MS Word 2016 – текстовый редактор, предназначенный для создания сложных офисных документов с расширенными возможностями форматирования, совместного редактирования и добавления графических элементов.
5. Редактор электронных таблиц. MS Excel 2016. MS Excel 2016 – программа от Microsoft для работы с электронными таблицами.
6. Программа для создания презентаций. MS PowerPoint 2016. Microsoft Office PowerPoint – программа для подготовки и просмотра презентаций, являющаяся частью пакета Microsoft Office и доступная для операционных систем Windows.
7. Система управления базами данных. Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft [1].
8. Программы-архиваторы. WinRAR и 7-Zip. Эти архиваторы для 32- и 64-разрядных операционных систем Windows эффективно работают с большинством форматов архивов, обеспечивая их сжатие, создание, распаковку и просмотр содержимого.
9. Программа для автоматизации деятельности на предприятии. 1С:Предприятие. «1С:Предприятие» предназначено для автоматизации бухгалтерского и управленческого учёта, включая начисление зарплаты и управление кадрами, а также для экономической и организационной деятельности предприятия.
10. Программы для оптимизации компьютеров. Victoria и CPU-Z. Victoria – программа для оценки работоспособности, тестирования и мелкого ремонта жёстких дисков. CPU-Z – бесплатная утилита для отображения технической информации о компьютере пользователя.

1.5.4 Лингвистическое обеспечение

Для проектирования мобильного приложения необходимо выбрать язык программирования. Существуют следующие языки программирования для проектирования мобильного приложения:

1. Java.
2. Kotlin.
3. Objective C.
4. Swift.
5. JavaScript.

Основным и более популярным языком программирования на сегодняшний день является Java. Особенность языка заключается в запуске написанного кода в специальной среде – виртуальной машине JVM. Эта среда может быть встроена в мобильное приложение, либо установлена на устройстве. В итоге один и тот же код можно запускать на разных операционных системах.

Не менее популярным и перспективным языком программирования является Kotlin. Он также признан официальным языком программирования мобильных Android-приложений. Язык прост в использовании, также открыт доступ ко всем библиотекам Java. Kotlin полностью совместим с готовым Java-кодом [16].

Objective-C – язык, который был разработан в 1980-е годы специально для устройств Apple. Сейчас основным языком программирования для iOS является более современный Swift.

JavaScript – является популярным языком программирования, благодаря фреймворкам вроде React Native, этот язык особенно применим в создании интерфейсов приложений. Сравнительная таблица языков программирования представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Сравнительная таблица языков программирования

Наименование	Плюсы	Минусы
Java	Универсальность. Много библиотек и фреймворков. Простое развёртывание. Большое сообщество. Объектно-ориентированный подход.	Нет прямой поддержки iOS. Сложный для освоения. Высокое потребление ресурсов. Устаревшие инструменты для GUI. Проблемы с безопасностью.
Kotlin	Намного меньше кода. Поддержка функционального программирования. Наличие инструмента для мультиплатформенной разработки.	Неполная поддержка iOS. Медленная компиляция. В некоторых случаях приложения на Kotlin собираются гораздо медленнее.
Objective-C	Доступ к бесплатным инструментам и библиотекам iOS. Много приложений, уже написанных на этом языке. Обширное сообщество. Хорошая база.	Подходит только для iOS. Возраст. Язык создавали ещё в прошлом веке, и он уже не учитывает многие современные возможности мобильных устройств. Сложность входа.
Swift	Низкий порог входа. Совместимость с Objective-C. Высокая производительность. Простота и читаемость. Безопасность.	Мало готовых инструментов и библиотек. Сложность перехода с Objective-C.
JavaScript	Огромное сообщество. Широкое применение. Кроссплатформенность.	Чуть меньшая совместимость. Проблемы с безопасностью. Сложности с интерфейсами iOS.

Таким образом, было решено выбрать язык программирования Java, так как выполнение данного кода происходит в среде Java. Понимание структуры этого процесса поможет быстрее находить оптимальные решения задач.

1.5.5 Математическое обеспечение

Математическое обеспечение – совокупность математических методов, моделей, алгоритмов обработки информации, используемых при решении функциональных и проектных задач в ИС.

Совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления;
- методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В мобильном приложении для прогнозирования стоимости используется метод линейной регрессии. Данный метод позволяет определить зависимость стоимости объекта недвижимости от его характеристик.

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Построенные функциональные модели «Как есть» (AS-IS), и выявленные недостатки привели к необходимости построения моделей «Как должно быть» (TO-BE) в нотации IDEF0 [9].

Переход от модели «Как есть» к модели «Как должно быть» предполагает значительное повышение уровня автоматизации, использование простых аналитических инструментов для улучшения точности прогнозов стоимости недвижимости. Эти изменения приведут к снижению времени обработки данных, уменьшению вероятности ошибок и повышению общей эффективности процесса размещения объявлений (рисунок 2.1).

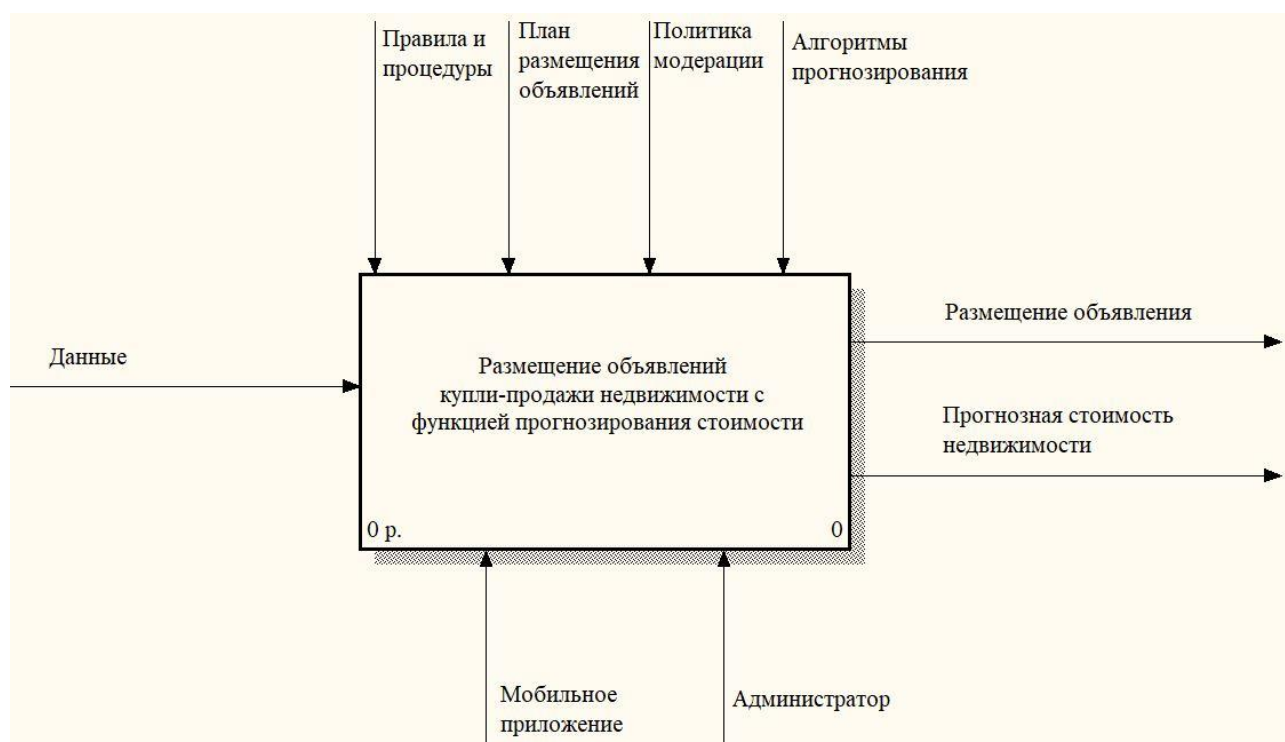


Рисунок 2.1 – Контекстная диаграмма IDEF0 размещение объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости «Как должно быть»

Ранее основным механизмом управления процессом выступал веб-сайт, а в новой модели основным механизмом управления будет выступать мобильное приложение, обеспечивающее следующие функции:

1. Прием данных об объекте недвижимости.
2. Обработка и проверка данных.
3. Прогнозирование стоимости недвижимости.
4. Создание и публикация объявления.

На этом этапе система с помощью алгоритмов и анализа данных прогнозирует рыночную стоимость объекта недвижимости на основе введенных данных. Прогнозирование стоимости недвижимости осуществляется с помощью специальных алгоритмов. Которые могут учитывать различные факторы, такие как характеристики объекта и т.д.

Для определения границ рассмотрения исследуемой задачи производится декомпозиция диаграммы IDEF0, и указываются процессы, которые будет автоматизировать проектируемое мобильное приложение. Результат этого этапа является прогнозная стоимость недвижимости.

Декомпозиция IDEF0 размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости «Как должно быть» представлена на рисунке 2.2.

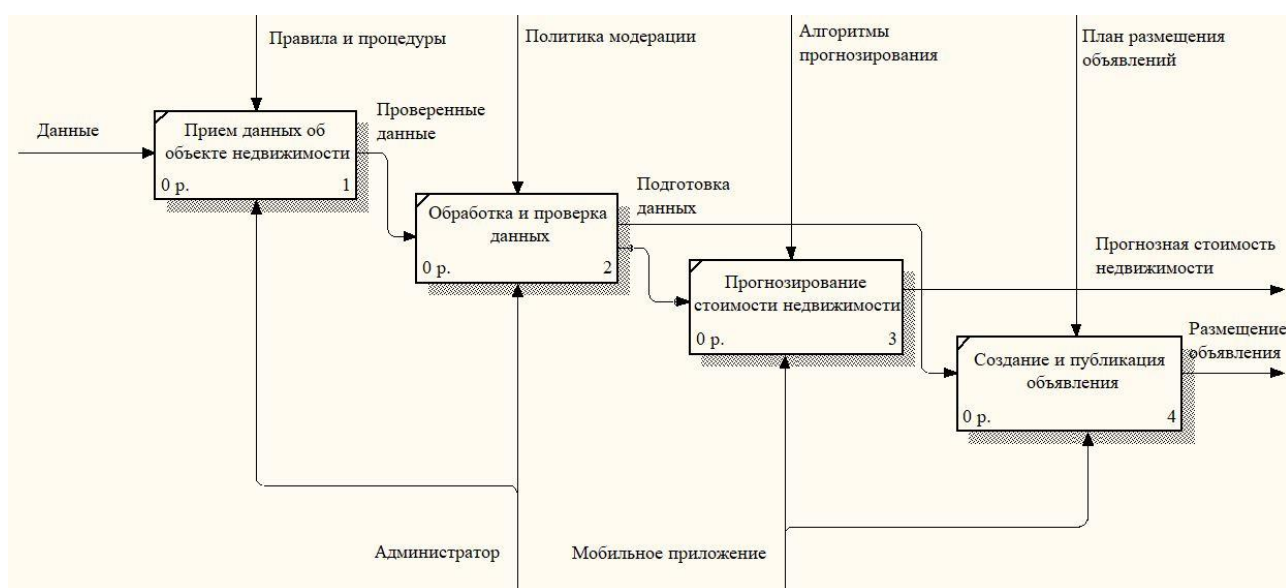


Рисунок 2.2 – Декомпозиция IDEF0 размещение объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости «Как должно быть»

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Система классификации – совокупность правил и результат распределения заданного множества объектов на подмножества в соответствии с признаками сходства или различия. Различают два метода классификации:

1. Иерархический метод, при котором между классификационными группировками устанавливаются отношения подчинения типа: класс – подкласс – группа – подгруппа – вид и т.д. При такой классификации каждый объект попадает только в классификационную группировку. Глубина иерархии определяется классификационными признаками.

2. Фасетный метод. При использовании этого метода исходное множество объектов разбивается на подмножества в соответствии со значениями отдельных фасетов. Фасет – набор значения одного признака классификации. Фасеты взаимно независимы. Каждый объект может одновременно входить в различные классификационные группировки.

Системы кодирования и классификаторов определены на этапе анализа средств проектирования.

Системы кодирования представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень обозначений систем кодирования

Система кодирования	Краткое обозначение
Порядковая	П
Серийно-порядковая	СП
Разрядная (позиционная)	Р
Комбинированная (смешанная)	К

Краткие обозначения систем кодирования для упрощения описания

данных по системам и разделение видов справочников и кодов по отраслевой принадлежности представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень обозначений видов классификаторов

Вид классификатора	Краткое обозначение
Общегосударственный	ОГ
Отраслевой	О
Локальный	Л
Международный	М

В агентстве недвижимости «Комфорт» можно использовать разнообразные локальные классификаторы и системы кодирования для оптимизации управления данными и повышения эффективности их обработки.

Классификация пользователей по ролям (администратор, агент, клиент) позволяет управлять правами доступа и функциональными возможностями в системе (1 – Администратор; 2 – Агент; 3 – Клиент), представлено на таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Данные пользователей

Код пользователя	Логин	Пароль	Телефон	Роль
1	admin1	pass1	12345678	1
2	agent1	pass2	87654321	2
3	client1	pass3	11223344	3

Использование таких локальных классификаторов и систем кодирования линейного строения позволяет агентству недвижимости эффективно управлять данными, улучшать их обработку и ускорять принятие решений.

Классификация типов сделок, типов недвижимости и этажности помогает структурировать информацию о недвижимости и упрощает поиск и

фильтрацию данных приведенные в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Объявления

Код	Код пользователя	Наименование	Описание	Цена	Тип сделки	Адрес	Тип недвижимости	Площадь	Этаж
1	2	Квартира в центре	Отличное состояние	600000	1	Ул.Ленина, 10	1	70	3
2	2	Дом у озера	Уютный дом	500000	2	Ул.Озерная, 5	2	120	2

Классификатор типов сделок (1 – Продажа; 2 – Аренда).

Классификатор типов недвижимости (1 – Квартира; 2 – Дом; 3 – Коммерческая недвижимость; 4 – Земельный участок).

2.2.2 Характеристика результатной информации

Результатная информация для мобильного приложения размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости включает в себя:

1. Объявления о недвижимости. Информация о доступных объектах недвижимости для продажи или аренды, включая описание, фотографии, цены.
2. Прогнозирование стоимости. Анализ данных для прогнозирования стоимости недвижимости на основе различных факторов.

2.2.3 Инфологическая модель данных

Модель Сущность-Связь (ER-модель) – это модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы. ER-диаграммы очень удобны при проектировании моделей мобильного приложения, баз данных, архитектур программ и т.д. В ER-диаграмме указываются сущности, отношения между сущностями и атрибуты сущностей [2].

При проектировании баз данных используется CASE-средство MS Visio 2016 для создания логической модели данных.

Во время выполнения построения ER-модели сразу же выполняются этапы нормализации отношений будущей БД, необходимо привести БД к 3 нормальной форме.

Логический уровень не подразумевает использование определенной СУБД, где нет информации о типах данных и индексах таблиц. Основные компоненты логической модели – сущность; первичные ключи и не ключевые атрибуты [3].

Все сущности являются независимыми, при этом определены связи между ними по ключевым полям. Связь между таблицами определена как «Один-ко-Многим».

После реализации структуры базы данных производится описание и построение программных модулей.

База данных мобильного приложения «Размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости» состоит из 3 таблиц:

1. Пользователь.
2. Объявления.
3. Накопитель.

ER-диаграмма логической модели данных представлена на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Логическая модель данных

2.3 Разработка программного обеспечения

Основные функции, реализуемые в мобильном приложении:

- ввод и хранение данных об объектах недвижимости;
- создание и ведение базы данных клиентов;
- прогнозирование стоимости объектов на основе введенных характеристик;
- организация и управление просмотрами недвижимости.

2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

Схема функций охватывает основные возможности мобильного приложения агентства недвижимости, позволяя пользователям взаимодействовать с различными аспектами работы с недвижимостью, от размещения и поиска объявлений до прогнозирования стоимости объектов (рисунок 2.4).

Форма авторизации является входной точкой в мобильном приложении. Для того чтобы продвинуться дальше необходимо ввести свою пару логин и пароль и осуществить вход.

Главная форма – это основная развилка программы, из которой есть доступ ко всем модулям.

Создание объявлений – после входа пользователь может создать объявление с заданными характеристиками объекта.

Прогнозирование стоимости недвижимости – приложение использует алгоритмы для анализа введенных данных, затем выдает результат прогнозной стоимости недвижимости.

Просмотр объявления – пользователь может просматривать объявления о недвижимости, включая фотографии, площадь и другие характеристики.

Поиск объявления – пользователь может искать объявления.

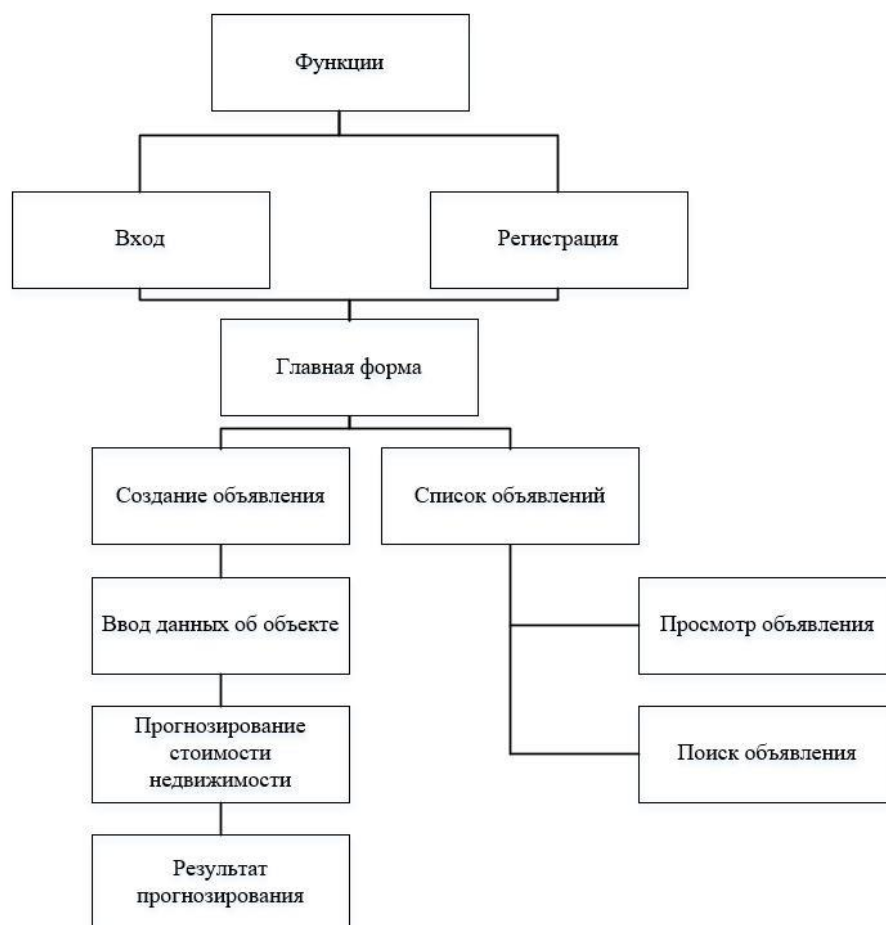


Рисунок 2.4 – Схема функций размещения объявлений

2.3.2 Описание программных модулей

Мобильное приложение в своем составе содержит ряд модулей, каждый из которых отвечает за выполнение собственных функций. Все программные модули создаются на платформе Android Studio [5].

Основным модулем программного продукта является модуль доступа к данным. В качестве него выступает авторизация (модуль авторизации).

Авторизация является процессом проверки подлинности пользователя перед предоставлением доступа к функционалу приложения. Модуль авторизации ответственен за это. Когда пользователь пытается войти в систему, он предоставляет свои учетные данные (обычно имя пользователя и пароль). Модуль авторизации проверяет эти данные по сравнению с данными, хранящимися в базе данных или другом источнике хранения, и

если они соответствуют, пользователь получает доступ к приложению. Если данные не совпадают или не верны, доступ отказывается. Этот процесс обеспечивает безопасность приложения и защищает конфиденциальность данных пользователя.

Экранная форма начальной страницы мобильного приложения представлена на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Экранная форма «Начальная страница»

Экранная форма страницы регистрации пользователя представлена на рисунке 2.6.

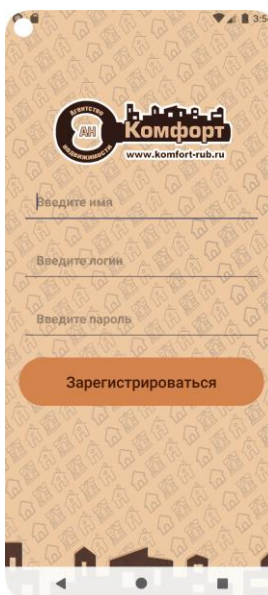


Рисунок 2.6 – Экранная форма «Страница регистрации пользователя»

Страница входа в мобильном приложении является интерфейсом, через который пользователь может предоставить свои учетные данные для авторизации и получения доступа к функционалу приложения. Если пользователь успешно прошел авторизацию, страница входа перенаправляет его на главный экран или на страницу, которая предусмотрена для авторизованных пользователей.

Экранная форма страницы входа пользователя представлена на рисунке 2.7.

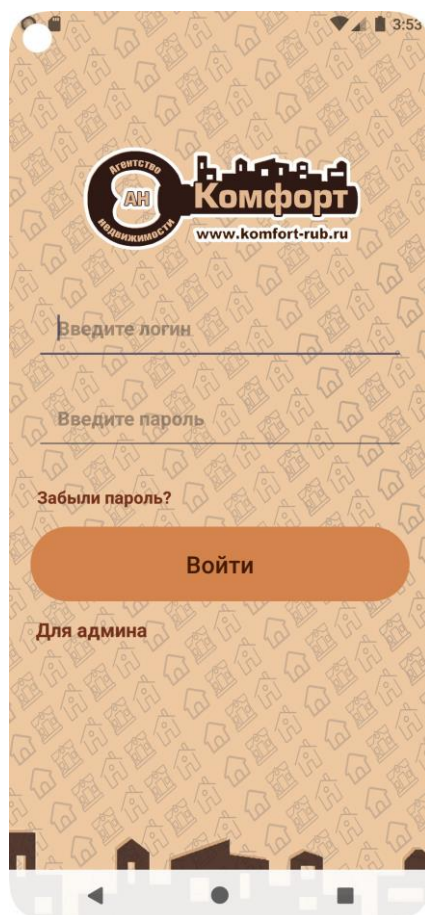


Рисунок 2.7 – Экранная форма «Страница входа пользователя»

Далее открывается главный экран, где представлены основные функции приложения. На этом экране обычно располагаются кнопки или иконки, предоставляющие доступ к ключевым разделам приложения. В данном случае, основные кнопки на главном экране следующие:

1. Список объявлений. Эта кнопка или элемент интерфейса перенаправляет пользователя на страницу, где отображается список всех

доступных объявлений. Здесь пользователь может просматривать информацию о недвижимости.

2. **Добавить объявление.** Эта кнопка позволяет пользователю создать новое объявление. При нажатии на нее открывается форма или экран, где пользователь может ввести информацию о своем объявлении, например, заголовок, описание, цену, изображения и других характеристик.

3. **Выход.** Кнопка «Выход» позволяет пользователю завершить текущую сессию и выйти из учетной записи.

Экранная форма главной страницы представлена на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 – Экранная форма «Главная страница»

Экранная форма списка объявлений представлена на рисунке 2.9.



Рисунок 2.9 – Экранная форма «Список объявлений»

Далее можно добавить свое собственное объявление (рисунок 2.10). Для этого предоставляется функционал добавления объявления, где пользователь может внести следующие данные:

1. Наименование.
2. Описание.
3. Цена.
4. Тип сделки.
5. Адрес.
6. Тип недвижимости.
7. Площадь.
8. Этажи.

09:51

Дом

продается уютный дом

4107000

Продажа

Рубцовск, ул. Мамонтова

Дом

65

2

1

Рассчитать стоимость

Добавить

Рисунок 2.10 – Экранная форма «Добавление объявления»

При добавлении объявления о недвижимости в приложение встроена функция прогнозирования стоимости недвижимости. Эта функция позволяет пользователям получить оценку стоимости недвижимости на основе различных факторов (2.11).

09:47

Состояние

Новое

Местоположение

Пригород

Качество ремонта

Косметический ремонт

Тип сделки

Продажа

Тип недвижимости

Дом

Количество этажей

1

Площадь

65

Количество комнат

2

Рассчитать

Стоимость: 4107000.0 рублей

Рисунок 2.11 – Экранная форма «Функция прогнозирования стоимости»

Экранная форма просмотра объявления представлена на рисунке 2.12.



Рисунок 2.12 – Экранная форма «Просмотр объявления»

Кнопка «Откликнуться» на данной экранной форме мобильного приложения предназначена для взаимодействия пользователя с объявлением о недвижимости. Пользователь может запросить дополнительную информацию об объекте недвижимости, например, договориться о просмотре, узнать детали о состоянии и т.д.

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Для работы приложения «Размещение объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости» рекомендуемая конфигурация компьютера уже имеется в организации.

Для реализации программного обеспечения нет необходимости устанавливать оборудование: серверное или коммутационного; дополнительных персональных компьютеров. Весь функционал приложения может функционировать на мобильных устройствах, а данные хранятся, и обрабатываются на серверах, доступ к которым осуществляется через существующую сеть.

2.5 Обеспечение информационной безопасности

2.5.1 Область физической безопасности

Основным видом защиты информации является система защиты информации от несанкционированного доступа (НСД), которая представлена целым рядом средств [7]:

1. Реализация механизмов аутентификации пользователей и контроль доступа к функциям приложения на основе их идентификации.
2. Регулярные обновления и исправления уязвимостей в приложении для защиты от новых угроз и атак.
3. Использование антивирусных программ.
4. Защита передачи данных через защищенные каналы связи, например, с использованием протокола HTTPS.
5. Проведение аудитов безопасности и тестирования на проникновение для выявления уязвимостей и устранения их.

Для обеспечения сохранности информации в мобильном приложении «Размещение объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости» в случае аварийных ситуаций, таких как:

- отключение источника питания;
- программный сбой;
- аппаратный сбой;

- разрушение базы данных.

При разрушении базы данных обеспечена сохранность информации на момент создания последней резервной копии базы данных (не реже одного раза в сутки) [10].

2.5.2 Область безопасности персонала

При регулировании работы персонала ключевым является составление должностных инструкций. Они помогают ограничить доступ конфиденциальной информации, которую необходимо предоставить сотрудникам.

Кроме того, должностные инструкции позволяют определить требования к кандидатам на конкретную должность. Требования могут касаться как профессиональных, так и технических и моральных качеств сотрудника.

Должностные инструкции являются неотъемлемой частью управления персоналом в любой компании. Они помогают установить четкие рамки работы сотрудников, определить их обязанности и ответственности, а также установить требования к кандидатам на конкретную должность. Одним из главных преимуществ должностных инструкций является возможность ограничения доступа к конфиденциальной информации. Это особенно важно для компаний. Должностные инструкции также помогают определить, какие сотрудники могут получить доступ к конфиденциальной информации, а какие должны быть ограничены в своих правах.

2.5.3 Область безопасности оборудования

Надежность работы мобильного приложения должна определяться надежностью работы технических средств и надежностью работы программного обеспечения. Работоспособность комплекса технических

средств должна обеспечиваться заказчиком. Надежность программного комплекса в целом и его подсистем определяется значениями показателей надежности для аварийных ситуаций, которые могут возникать в процессе эксплуатации.

При функционировании мобильного приложения могут возникать аварийные ситуации:

- программный сбой;
- разрушение программного обеспечения;
- разрушение (уничтожение) базы данных.

В случае программного сбоя надежность определяется:

- средним временем наработки на отказ – 8 часов;
- средним временем восстановления работоспособности – 2

минуты.

При разрушении программного обеспечения мобильного приложения на рабочей станции средним временем восстановления работоспособности – 2 часа.

3 Оценка эффективности внедрения мобильного приложения

3.1 Общие положения

При выполнении проекта по автоматизации деятельности для любой организации является вопрос об эффективности выполняемых работ.

Эффективность мобильного приложения – это свойство системы проделывать установленную цель в установленных условиях применения и с определенным качеством.

Данная характеристика отражает:

- уровень соотношения мобильного приложения к назначению;
- техническое совершенство мобильного приложения (техническая эффективность);
- простота, технологичность разработки и создания системы (технологическая эффективность);
- удобство в использовании и обслуживании (эксплуатационная эффективность);
- улучшение и облегчение условий труда сотрудников, для которых разрабатывается система и сокращения времени обработки данных;
- экономическая целесообразность при внедрении мобильного приложения, т.е. целесообразность произведенных на создание и функционирование системы затрат (экономическая эффективность).

При создании мобильного приложения необходимо, чтобы была минимизация стоимости, но при котором качество ИС должно быть сохранено.

Качество – комплекс свойств системы, обуславливающих вероятность ее применения с целью удовлетворение конкретных нужд пользователей с ее

направлением. Основными показателями качества информационной системы при ее проектировании являются: надежность, достоверность, безопасность.

3.2 Показатели эффективности

Оценка экономической эффективности проекта является ключевой при принятии решений о целесообразности инвестирования в него средств. Такое предположение кажется правильным с точки зрения, как здравого смысла, так и с точки зрения общих принципов экономики. Несмотря на это, оценка эффективности вложений в информационные технологии зачастую происходит либо на уровне интуиции, либо вообще не производится [12].

На основании основных прагматических показателей эффективности реализации информационной системы выступают:

- уровень общей достоверности в плане преобразования информации;
- уровень обеспечения уровня безопасности мобильного приложения;
- уровень точности выполняемых вычислений, а также преобразования информации;
- уровень демонстрации полноты формирования отчетной информации;
- имеющиеся показатели оперативности.

На основании имеющихся показателей технической эффективности производится дальнейшая оценка уровня технического совершенствования информационной системы, а также оценка технологического уровня организации, и функционирования информационной системы.

К показателям демонстрации эксплуатационной эффективности относятся такие показатели, как уровень надежности информационной системы, функциональность данной системы, количество пользователей системы, её уровень производительности [11].

Еще обобщающие показатели эффективности информационной системы показывают общие уровень эффективности информатизации. К данной группе показателей относятся:

- уровень годового экономического эффекта;
- показатель коэффициента экономической эффективности капитальных финансовых вложений;
- показатель трудоемкости обработки информации;
- демонстрация эксплуатационной стоимости затрат на обработку информации;
- расчет уровня затрат пользователей;
- уровень экономии затрат в результате автоматизации;
- уровень годовых затрат на материалы.

Демонстрация экономического эффекта определена следствиями выполнения внедрения некоторого мероприятия, что выражается в виде стоимостных форм, или демонстрации результатов экономии от исполнения процессов автоматизации [8].

3.3 Расчет экономической эффективности

3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ предоставлен в таблице 3.1.

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 43 дня, или 316 человеко-часов.

Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке мобильного приложения

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
1	Разработка технического задания	2	16

Продолжение таблицы 3.1.

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
2	Планирование мобильного приложения	4	32
3	Рабочее проектирование мобильного приложения	28	224
4	Отладка и тестирование мобильного приложения	7	28
5	Обобщение и оценка результатов	2	16
6	Итого	43	316

3.3.2 Расчет стоимости проектирования мобильного приложения

Рассчитывая стоимость (смета затрат) разработки мобильного приложения необходимо учесть следующее: основная заработная плата, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на машинное время (затраты на электроэнергию).

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Расчет фонда заработной платы сотрудника АН «Комфорт»

№ п/п	Должность: Бухгалтер АН «Комфорт»	Кол-во рабочих дней	Кол-во проработанных дней	Размер дневной оплаты	Заработная плата, руб.
1	Основная заработная плата	43	43	500	25800
2	Дополнительная заработная плата				2580
3	Итого фонд заработной платы				28380

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором ((3.1) – (3.2)). Размер дополнительной

заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы:

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10/100 = 25800 * 10/100 = 2580 \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено:

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 25800 + 2580 = 28380 \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 28380 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний ((3.3) – (3.7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 32,2 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{\text{нач}} * 32,2/100 = 28380 * 32,2/100 = 9\,138. \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 3.3.

Отчисления в пенсионный фонд ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы и равны:

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * 22/100 = 28380 * 22/100 = 6\,243. \quad (3.4)$$

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования $З_{\text{мс}}$ равны:

$$З_{\text{мс}} = З_{\text{нач}} * 5,1/100 = 28380 * 5,1/100 = 1447. \quad (3.5)$$

Отчисления на социальное страхование Z_{cc} равны:

$$Z_{cc} = Z_{нач} * 2,9/100 = 28380 * 2,9/100 = 882. \quad (3.6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны:

$$Z_{нс} = Z_{нач} * 0,2/100 = 28380 * 0,2/100 = 56. \quad (3.7)$$

В таблице 3.3. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 3.3 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

№ п/п	Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)	Тарифы страховых взносов, в %	Суммы страховых взносов, руб.
1	ПФР	22,00	6 243
2	ФОМС	5,10	1447
3	ФСС	2,90	882
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	56
5	Итого	30,20	8 630

Размеры страховых премий ставятся федеральными законами. На момент разработки проекта нужно следовать действующим законодательством. Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования (A_m) а так же затраты на электроэнергию ($Z_{эл}$) ((3.8) – (3.10)):

$$A_m = \frac{O_{\phi} N_{am}}{365 * 100} * T_m. \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 70000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%. Таким образом, $A_m = (1750000 / 36500) * 70 = 3365,16$ р.

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы производства и обращения. Накладные расходы Z_n предприятия составляют 20 процентов (условно) от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_n = (Z_{осн} + Z_{доп}) * 20 / 100 = 28380 * 20 / 100 = 5676 \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 3.1, на разработку и тестирование мобильного приложения «Размещение объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости» 43 рабочих дня (D_n).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии (С1кВт/ч) для организаций составляет 6 рублей 60 копеек. Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа. Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит: $P = 1,2 * 7 = 8,4$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени $Z_{маш}$, необходимого для разработки мобильного приложения составит:

$$Z_{маш} = P * D_n * C1кВт/ч = 8,4кВт/ч * 6,6 \text{ руб.} * 43 = 2383 \quad (3.10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию. В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблице 3.4).

Таким образом, цена программного продукта определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, составляет 30 процентов (условно) от фонда заработной платы (формула 3.11):

$$\Delta K = 51133 + 25800 * 30/100 = 22\,779 \text{ р.} \quad (3.11)$$

Таблица 3.4 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Основная заработная плата	25800
2	Дополнительная заработная плата	2580
3	Отчисления за социальные нужды	8 630
4	Амортизация ЭВМ и оборудования	3365
5	Накладные расходы	5 676
6	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	2383
7	Итого	51133

3.3.3 Оценка экономической эффективности

Для организации расчета трудоемкости обработки информации будут введены два основных показателя: T_0 – это трудозатраты на обработку информации в базовом варианте (чел/час), T_1 – трудозатраты на обработку информации по предлагаемому варианту (чел/час).

Для проектируемого бизнес-процесса следует рассмотреть уже оптимизированные бизнес-процесс, что даст время T_1 (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

№ п/п	Наименование операции	Базовый вариант (T_0)		Проектный вариант (T_1)	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Разработка интерфейса приложения	150	390	90	234
2	Создание базы данных	120	312	100	260
3	Разработка функционала	100	260	70	182
4	Всего	370	962	260	676

Показатель снижения трудовых затрат (ΔT) рассчитывается по формуле (3.12):

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 962 - 676 = 286 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

Индекс снижения трудовых затрат (K_T) вычисляется по формуле (3.13):

$$K_T = \Delta T / T_0 = 286 / 962 = 0,29. \quad (3.13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат вычисляется (K_T) по следующей формуле (3.14):

$$K_T = \Delta T / T_0 * 100\% = 286 / 962 * 100\% = 29\%. \quad (3.14)$$

На 29% процентов снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым.

Расчет затрат на заработную плату операторов $C_{з/пл}$ приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Затраты на заработную плату оператора

Должность сотрудника	Базовое мобильное приложение			Предлагаемое мобильное приложение		
	Трудоемкость (T_0), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.	Трудоемкость (T_j), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.
Бухгалтер АН «Комфорт»	962	150	144300	100	180	18000
$C_{з/пл}$			144300	$C_{з/пл}$		18000

Затраты на накладные расходы $C_{нр}$ рассчитываются исходя коэффициента $K_{нр} = 0,6$.

Для базового мобильного приложения : $C_{нр} = 144300 * 0,6 = 86\ 580$ руб./год;

Для предлагаемого мобильного приложения: $C_{нр} = 18000 * 0,6 = 10800$ руб./год;

Расчет амортизационных отчислений C_a на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в предприятии примерно одинаковая равная в среднем 70000 рублей, в год 25%. Амортизация за год: $C_a(\text{год}) = (70000 * 25)/100 = 17500$ руб./год

Амортизация за час, исходя из того, что в 2024 году 1976 рабочих часов: $C_a(\text{час}) = 17500/1976 = 8,86$ руб./час

Для базового мобильного приложения: $C_a = 2132 * 8,86 = 18889$ руб./год

Для предлагаемого мобильного приложения: $C_a = 1196 * 8,86 = 10596$ руб./год

В таблице 3.7 приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия на год.

Затраты на ведение информационной базы $C_{иб}$ отсутствуют как в базовом так и предлагаемом варианте мобильного приложения.

Таблица 3.7 – Затраты на материалы и покупные изделия на год

Расходный материал	Стоимость за единицу	Базовая ИС		Предлагаемая ИС	
		Кол-во	Итого	Кол-во	Итого
Доступ в Internet	800	10	8000	8	8000
Канцелярские принадлежности	600	8	4800	6	3600
Бумага для принтера формат А4	400	15	6000	10	4000
			18800		15600

На основании таблицы 3.7 получим значение экономии затрат на материалы: $18800 - 15600 = 3200$ руб.

Стоимость машинного времени $C_{мв}$ рассчитаем исходя из потребления электроэнергии и количество рабочих дней в году – 247 (D_n).

В среднем с учетом перерывов бухгалтер АН «Комфорт» работает за компьютером 7 часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1квт/ч}$) для организаций составляет 6 рублей 60 копеек.

Складываем мощность энергопотребителей для бухгалтера АН «Комфорт» из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт.

Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит:

$$P_1 = 1,2 * 7 = 8,4 \text{ кВт/ч.}$$

$$P_2 = 1,2 * 6 = 7,2 \text{ кВт/ч.}$$

Таким образом, стоимость машинного времени рассчитываем по формуле (3.15):

$$C_{\text{мв}} = P * D_{\text{н}} * C_{1\text{квт/ч}}. \quad (3.15)$$

Для базового мобильного приложения: $C_{\text{мв}} = 8,4 * 247 * 6,6 = 13693,68$ руб./год.

Для предлагаемого мобильного приложения: $C_{\text{мв}} = 7,2 * 247 * 6,6 = 11737,44$ руб./год.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 3.8.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому (C_0) и предлагаемому варианту (C_1) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год (ΔC) по формуле (3.16):

$$\Delta C = C_0 - C_1. \quad (3.16)$$

Таблица 3.8 – Показатель стоимостных затрат

Показатель	Базовая ИС (C_0), руб.	Предлагаемая ИС (C_1), руб.
$C_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату бухгалтера АН «Комфорт»	144300	18000
$C_{\text{нр}}$ – затраты на накладные расходы	86 580	10800
$C_{\text{а}}$ – величина амортизационных отчислений на используемую технику	18889	10596

Продолжение таблицы 3.8.

Показатель	Базовая ИС (C_0), руб.	Предлагаемая ИС (C_1), руб.
См – затраты на материалы и покупные изделия за год	18800	15600
Сиб – годовые затраты на ведение информационной базы	0	0
Смв – стоимость машинного времени	13694	11737
ВСЕГО	282263	66733

Таким образом, ΔC получается: $\Delta C = 282263 - 66733 = 215\,394$ руб.

Рассчитываются также относительный показатель – коэффициент снижения стоимостных затрат за год по формуле (3.17).

$$K_c = \Delta C / C_0 = 215\,394 / 282263 = 0,76. \quad (3.17)$$

Таким образом, на 76% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (3.18):

$$T_{ок} = \Delta K / \Delta C = 51133 / 215\,394 = 0,24 \text{ года}. \quad (3.18)$$

По проведенным расчетам можно сделать следующий вывод, что проект окупится не более чем через 3 месяца.

Таблица 3.9 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых затрат	0,29
Коэффициент снижения стоимостных затрат	0,76
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	215 394
Экономия затрат на материалы и покупные изделия, рублей	3200
Срок окупаемости проекта	3 месяца

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы достигнута цель – выполнено проектирование мобильного приложения для размещения объявлений купли-продажи недвижимости с функцией прогнозирования стоимости.

Для достижения цели дипломного проекта были выполнены следующие задачи:

- проведен анализ деятельности объекта исследования;
- выработаны функциональные требования к проектируемому приложению;
- выработаны и реализованы проектные решения по обеспечивающим подсистемам разработки;
- проведен расчет экономической эффективности проекта.

Проектируемое мобильное приложение для агентства недвижимости «Комфорт» позволит достичь следующих положительных сторон:

- ввод и хранение данных об объектах недвижимости;
- создание и ведение базы данных клиентов;
- прогнозирование стоимости объектов на основе введенных характеристик;
- организация и управление просмотрами недвижимости.

Эффективность проекта оценивалась расчетом таких показателей, как снижение стоимости затрат и срок окупаемости. Получено, что мобильное приложение даст экономический эффект уже через три месяца после начала использования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 258 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18107-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536687>. – Загл. с экрана.

2. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 291 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00739-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537149>. – Загл. с экрана.

3. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 213 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03617-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535450>. – Загл. с экрана.

4. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16941-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537385>. – Загл. с экрана.

5. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 160 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16302-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537272>. – Загл. с экрана.

6. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е

изд., испр. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 280 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01056-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537884>. – Загл. с экрана.

7. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 107 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16388-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544290> – Загл. с экрана.

8. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 293 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15923-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536195>. – Загл. с экрана.

9. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва: Издательство Юрайт, 2023 – 289с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04653-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/511904>. – Загл. с экрана.

10. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05142-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539995>. – Загл. с экрана.

11. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN

978-5-534-05621-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536108>. – Загл. с экрана.

12. Лобанова, Н. М. Эффективность информационных технологий : учебник и практикум для вузов / Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 237 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00222-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536253>. – Загл. с экрана.

13. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infostart.ru/1c/articles/640962/>. – Загл. с экрана.

14. Агентство недвижимости Комфорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://komfort-rub.ru/>. – Загл. с экрана.

15. Android Studio: что это и как ей пользоваться – уроки для начинающих / Skillbox Media [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/code/chto-takoe-android-studio-i-kak-ey-polzovatsya/>. – Загл. с экрана.

16. Языки программирования для создания приложений: топ языков для мобильной разработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/yazyki-programmirovaniya-dlya-mobilnoy-razrabotki/>. – Загл. с экрана.

17. Средства информационной технологии – Мегаобучалка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megaobuchalka.ru/2/12708.html>. – Загл. с экрана.

18. Топ-6 лучших приложений по поиску недвижимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novmetr.ru/articles/rejting-luchshikh-prilozheniy-po-poisku-nedvizhimosti-gde-samye-nadezhnye-prodavtsy/>. – Загл. с экрана.

19. Основные понятия и классификация CASE-технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kgau.ru/istiki/umk/pis/l33.htm>. – Загл. с экрана.