

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы Информатика и вычислительная техника

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
_____ А.В. Бушманов
«____» _____ 2025 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: Разработка системы поддержки принятия решений для ФГУП «Охрана»

Исполнитель студент группы 1103-об	_____	А.А. Вохмянин
	(подпись, дата)	
Руководитель доцент, канд. техн. наук	_____	О.В. Жилиндина
	(подпись, дата)	
Консультант: по безопасности и экологичности доцент, канд. техн. наук	_____	А.Б. Булгаков
	(подпись, дата)	
Нормоконтроль инженер кафедры	_____	В.Н. Адаменко
	(подпись, дата)	

Благовещенск 2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ А.В. Бушманов
« ____ » _____ 2025 г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Вохмянина А.А.

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка системы поддержки принятия решений для ФГУП «Охрана»

(утверждено приказом от 14.04.2025 № 980-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта): 10.06.2025 г.

3. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов): анализ объекта автоматизации; проектирование АИС; информационное обеспечение АИС, программная реализация АИС, безопасность и экологичность

4. Перечень материалов приложения: техническое задание; результат работы экспертной системы

5. Консультанты по выпускной квалификационной работе: консультант по безопасности и экологичности: доцент, канд. техн. наук А.Б. Булгаков

6. Дата выдачи задания: 10.10.2024 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы: доцент, канд. техн. наук О.В. Жилиндина

(фамилия, имя, отчество, должность, уч.степень, уч.звание)

Задание принял к исполнению (10.10.2024): _____
(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 64 с., 37 рисунков, 13 таблиц, 2 приложения, 23 источника.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, UML-ДИАГРАММА, СУБД SQLITE, ERWIN PROCESS MODELER, ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON, СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

В работе приведен пример разработки системы поддержки принятия решений для ФГУП «Охрана» с использованием высокоуровневого языка программирования Python, инструментов проектирования структуры базы данных ERwin Process Modeler, а также инструментов для проектирования диаграмм и моделирования процессов Rational Rose.

Цель работы – разработка системы поддержки принятия решений (далее – СППР) для повышения эффективности работы ФГУП «Охрана» за счет автоматизации процессов анализа информации и предоставления управленческих рекомендаций.

В качестве СУБД для реализации базы данных была использована настольная СУБД реляционного типа – SQLite.

Результатом работы является информационная автоматизированная система (АИС), предназначенная для автоматизации процесса консультирования клиентов по вопросам выбора и установки охранных сигнализаций.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ объекта автоматизации	10
1.1 Описание предметной области	10
1.2 Организационная структура предприятия	11
1.3 Внешний документооборот	12
1.4 Внутренний документооборот	14
1.5 Обзор и анализ существующих проектных решений	15
2 Проектирование АИС	19
2.1 Анализ потребностей пользователей и основных функциональных возможностей системы	19
2.2 Проектирование пользовательского интерфейса и архитектуры системы	20
2.3 Программное обеспечение АИС	21
2.4 Структура АИС	22
2.4.1 Диаграмма прецедентов	22
2.4.2 Диаграмма последовательности	23
2.4.3 Описание сценария использования системы	24
3 Информационное обеспечение АИС	27
3.1 Проектирование базы данных	27
3.1.1 Инфологическое проектирование	27
3.1.2 Логическое проектирование	31
3.1.3 Физическое проектирование	37
4 Программная реализация АИС	40
4.1 Назначение и цель создания АИС	40
4.2 Описание структуры программного обеспечения	40
4.3 Описание пользовательского интерфейса	42
5 Безопасность и экологичность	47
5.1 Безопасность	47
5.1.1 Организация рабочего места и помещений	47

5.1.2 Эргономика интерфейса АИС	50
5.1.3 Информационная безопасность и защита данных	51
5.2 Экологичность	52
5.2.1 Утилизация бумажных отходов	53
5.2.2 Утилизация компьютерной техники и оргтехники	53
5.3 Чрезвычайные ситуации	55
5.3.1 Требования к обеспечению электробезопасности	56
5.3.2 Требования к обеспечению пожарной безопасности	56
5.4 Комплексы физических упражнений для сохранения и укрепления здо- ровья и обеспечения профессиональной деятельности	57
5.4.1 Упражнения для глаз, головы и шеи	58
5.4.2 Упражнения для рук и туловища	59
Заключение	61
Библиографические ссылки	62
Библиографический список	63
Приложение А Техническое задание	65
Приложение Б Результат работы экспертной системы	72

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей выпускной квалификационной работе были использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 2.111-2013 ЕСКД. Нормоконтроль;

ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления;

ГОСТ 7.9-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования;

ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации (ЕСПД). Виды программ и программных документов;

ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации (ЕСПД). Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения;

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

ГОСТ 34.602-2020 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание (развитие) автоматизированной системы.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БД – база данных;

СУБД – система управления базой данных;

СППР – система поддержки принятия решений;

ЭС – экспертная система;

АИС – автоматизированная информационная система;

ОСФР – отделение социального фонда России;

УФНС – управление Федеральной налоговой службой.

ВВЕДЕНИЕ

Современный рынок охранных услуг характеризуется высокой конкуренцией и разнообразием предложений, что делает необходимым использование инновационных подходов для привлечения и удержания клиентов. ФГУП «Охрана» – одно из ведущих предприятий в данной области, которое предоставляет широкий спектр услуг по охране объектов. В условиях стремительного развития технологий и увеличения числа угроз безопасности, создание эффективной СППР становится особенно актуальным.

С увеличением числа преступлений и угроз безопасности, как на уровне частных лиц, так и организаций, возрастает интерес к охранным системам. Клиенты требуют не только установки оборудования, но и профессиональной консультации по выбору оптимальных решений. Это создает необходимость в разработке СППР, которая бы удовлетворяла потребности клиентов на всех этапах – от выбора оборудования до его установки и обслуживания.

ФГУП «Охрана» сталкивается с жесткой конкуренцией со стороны частных охранных агентств и других государственных структур. Для того чтобы выделиться на фоне конкурентов, необходимо предлагать не просто услуги, а целостные решения, включающие в себя качественное консультирование. Проектирование СППР позволит улучшить клиентский опыт и повысить уровень доверия к организации.

С развитием технологий, системы видеонаблюдения и умные домофоны, клиенты становятся более осведомленными о возможностях охранных систем. Они ожидают от компаний не только установки оборудования, но и глубокого понимания новых технологий. СППР должна обеспечивать актуальные знания о новейших технологиях и их применении для повышения безопасности.

Современные клиенты ценят индивидуальный подход и высокое качество обслуживания. Разработка СППР позволит создать персонализированные предложения для клиентов, что повысит их удовлетворенность и лояльность.

Консультанты смогут предоставлять рекомендации, основанные на анализе потребностей клиентов, что сделает взаимодействие более эффективным.

Инвестиции в систему консалтинга могут привести к значительному увеличению продаж и снижению затрат на маркетинг. Понимание потребностей клиентов и предложение им наиболее подходящих решений позволит сократить время на поиск новых клиентов и увеличить конверсию обращений в продажи.

Таким образом, разработка СППР для ФГУП «Охрана» является актуальной темой исследования, т.к. оно отвечает на вызовы современного рынка охранных услуг, способствует повышению конкурентоспособности компании и улучшению клиентского сервиса. Внедрение такой системы не только улучшит качество предоставляемых услуг, но и создаст дополнительные возможности для роста и развития предприятия в условиях быстро меняющегося рынка. Учитывая все вышесказанное, становится очевидным, что создание СППР не просто целесообразно, но и жизненно необходимо для успешной деятельности ФГУП «Охрана» в будущем.

1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

1.1 Описание предметной области

ФГУП «Охрана» Росгвардии было создано в рамках реформирования подразделений вневедомственной охраны при органах внутренних дел Российской Федерации согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2005 г. № 66 «Вопросы реформирования вневедомственной охраны при органах внутренних дел Российской Федерации». Предприятие является правопреемником этих подразделений в части оказания услуг по военизированной и физической охране, а также по установке и эксплуатации технических средств охраны [1].

С момента основания и до апреля 2016 г. ФГУП «Охрана» находилось в ведомственном подчинении Министерства внутренних дел Российской Федерации. Согласно Указу Президента Российской Федерации № 157 от 5 апреля 2016 г. «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации», ФГУП «Охрана» МВД России перешло в ведение Рос гвардии и переименовано в Федеральное государственное унитарное предприятие «Охрана» Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации (ФГУП «Охрана» Росгвардии).

ФГУП «Охрана» Росгвардии имеет 81 филиал в субъектах Российской Федерации, в том числе специализированные филиалы предприятия:

- центр охраны объектов промышленности;
- центр охраны объектов связи.

Основные виды деятельности:

- физическая, военизированная охрана объектов, в том числе тех, на которые частная охранная деятельность не распространяется;
- проектирование, монтаж и техническое обслуживание систем безопасности и охранно-пожарного оборудования;
- охрана имущества физических и юридических лиц при его транспортировке;

– пультовая охрана объектов.

ФГУП «Охрана» Росгвардии является коммерческой организацией и ведет свою деятельность на основе договоров, заключаемых с физическими и юридическими лицами, частными и государственными структурами.

В филиале работает более 300 человек. Общая численность работников ФГУП "Охрана" Росгвардии – более 70 тысяч человек.

Технические подразделения филиала обслуживают более 2,5 тысяч объектов, квартир и мест хранения имущества граждан. Силами военизированных подразделений филиала обеспечивается безопасность десятков объектов, расположенных на территории Амурской области, в том числе объектов повышенной опасности, зданий органов государственной власти, финансово-кредитных учреждений.

1.2 Организационная структура предприятия

Организационную структуру предприятия (рис.1) возглавляет директор – Шаган Александр Викторович. Он отвечает за общее руководство и управление организацией, принимает стратегические решения и разрабатывает бизнес-планы.

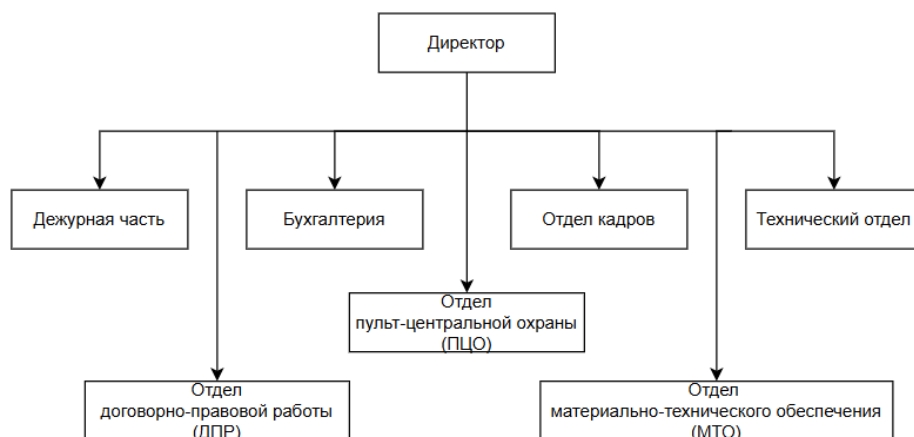


Рисунок 1 – Организационная структура предприятия

Дежурная часть занимается обеспечением оперативной работы различных подразделений, а также отвечает за оперативное взаимодействие с другими правоохранительными органами и оказание помощи гражданам в экстренных ситуациях.

Бухгалтерия занимается ведением бухгалтерского и налогового учета, целевых расходов денежных средств и материальных ценностей, своевременного расчета и выдачи заработной платы сотрудникам.

Отдел кадров занимается набором, отбором и оценкой персонала; разработкой и внедрением процессов трудоустройства и адаптации сотрудников; оформлением трудовых договоров и других документов, связанных с персоналом.

Технический отдел, возглавляемый системным администратором, занимается обеспечением нормальной работы информационных систем и технической инфраструктуры организации.

Отдел ДПР (договорно-правовой работы) занимается заключением договоров с физическими и юридическими лицами, частными и государственными структурами.

Отдел МТО (материально-технического обеспечения) занимается планированием, закупкой, учетом и распределением материальных ресурсов и оборудования в организации.

Отдел ПЦО (пульт-центральной охраны) занимается мониторингом сигналов тревоги охраняемых объектов и контролирует работу оперативных служб.

1.3 Внешний документооборот

Внешний документооборот – это обмен документами между организацией и внешними сторонами, такими как клиенты, поставщики, партнеры и государственные органы. Внешний документооборот включает в себя отправку и получение различных типов документов, таких как счета, договоры, заказы, отчеты и т.д.

Диаграмма внешнего документооборота (рис.2) отражает ключевые потоки документов между ФГУП «Охрана» и внешними контрагентами. Она построена в нотации DFD и включает:

- основные процессы: передача отчетов, заключение договоров, оплата услуг;

– хранилища данных: базы данных клиентов, поставщиков, финансовых операций;

– внешние сущности: центральный аппарат ФГУП «Охрана» Росгвардии, ОСФР, УФНС, ПАО «Сбербанк», клиенты, поставщики.

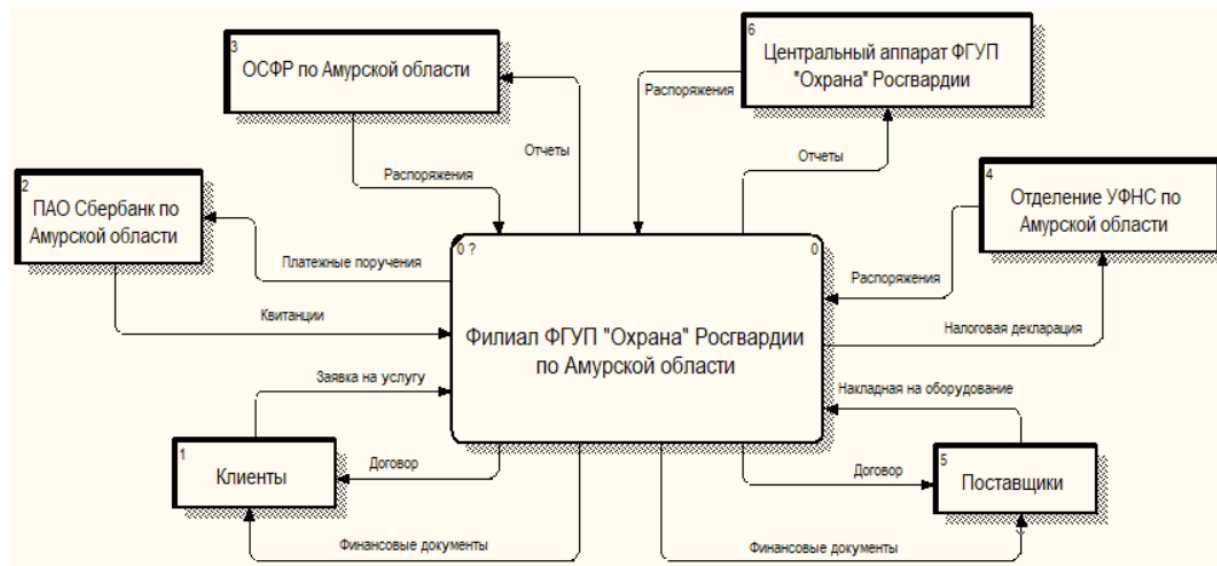


Рисунок 2 – Внешний документооборот

Центральный аппарат ФГУП «Охрана» Росгвардии – взаимодействие осуществляется в соответствии с установленным регламентом и включает: обмен документами, отчетность и контроль, координацию действий.

ОСФР по Амурской области – осуществляется подача информации и сотрудников, отчислениях, для формирования списка работников за конкретный период времени с целью формирования пенсионных выплат по достижению работником пенсионного возраста.

Отделение УФНС по Амурской области – предприятие передает отчеты, а отделение УФНС по Амурской области передает нормативные документы, проводит проверку правильной уплаты налогов.

Отделение ПАО «Сбербанк» по Амурской области – в банк отправляются данные о счетах предприятия и выполняются платежные поручения. Все работники получают заработную плату на карты этого банка.

Взаимодействие предприятия с клиентами заключается в предоставлении предприятием различного рода услуг и заключении договоров на эти услуги.

1.4 Внутренний документооборот

Внутренний документооборот – это обмен документами внутри организации между ее сотрудниками и отделами. Внутренний документооборот включает в себя передачу и обработку различных типов документов, таких как служебные записки, протоколы совещаний, заявки на отпуск, приказы и т.д. Диаграмма также строится в нотации DFD (рис.3). При описании внутреннего документооборота представить основные функции каждого подразделения и рабочего места, охарактеризовать хранилища данных и основные документы, циркулирующие внутри предприятия.

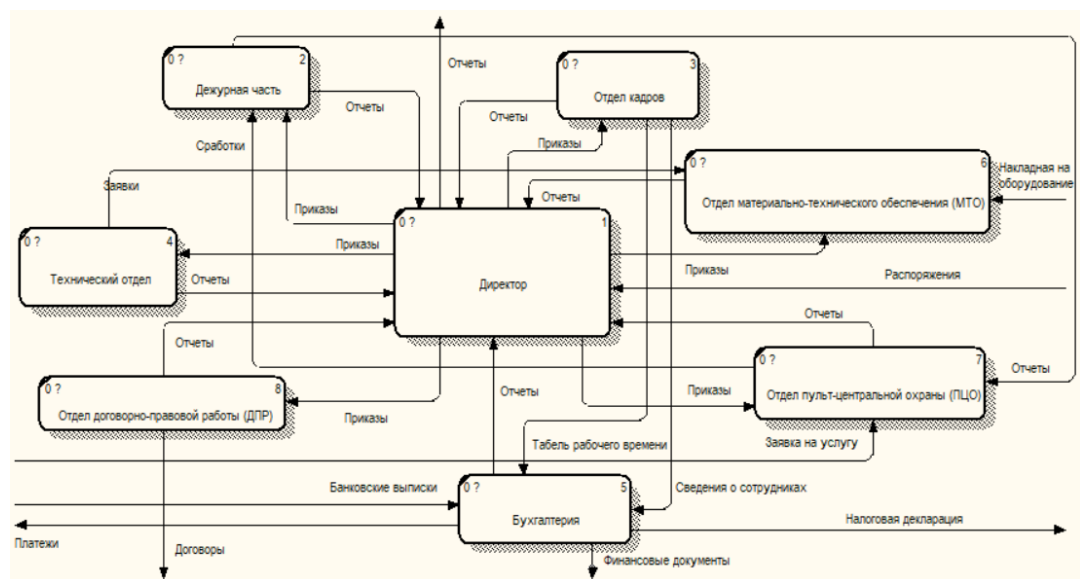


Рисунок 3 – Внутренний документооборот

Функции, выполняемые участниками внутреннего документооборота:

- директор получает отчеты от всех отделов и отдает им приказы, а также, помимо этого, получает распоряжения от УПФ РФ и предоставляет им отчеты;
- бухгалтерия занимается финансовой деятельностью предприятия, а также ведёт взаимодействие с налоговой инспекцией, пенсионным фондом и

банком, предоставляя все обязательные виды отчетности. Внутри предприятия получает приказы от директора и передает ему отчеты, а также получает табель рабочего времени и сведения о сотрудниках от отдела кадров;

- дежурная часть принимает сработки от дежурного ПЦО и приказы от директора, передает отчеты директору и дежурному ПЦО о проделанной работе;

- технический отдел отправляет заявки в отдел МТО, передает отчеты директору и получает от него приказы;

- отдел ДПР получает приказы от директора и предоставляет ему отчеты, а также составляет и заключает договора между клиентами и предприятием на предоставление услуг.

- отдел кадров передает сведения о сотрудниках и табель рабочего времени в бухгалтерию, получает приказы от директора, а после передает ему отчеты;

- отдел МТО занимается получением оборудования, получает распоряжения и предоставляет отчеты директору, а также получает от него приказы;

- отдел ПЦО получает заявки на услуги от клиентов, предоставляет отчеты директору, а также получает от него приказы.

1.5 Обзор и анализ существующих проектных решений

Современные СППР (таблица 1) для сферы охраны и безопасности представляют собой интегрированные решения, сочетающие в себе базы знаний, модули аналитики, средства визуализации данных и рекомендации на основе интеллектуальной обработки информации [2]. Рассмотрим ряд наиболее популярных аналогов, их достоинства и недостатки:

- *Axxon Next (AxxonSoft)*: российская интеллектуальная платформа видеонаблюдения и анализа видео. Используется в системах безопасности, интегрируется с системами контроля доступа и охранно-пожарной сигнализацией.

Достоинства рассматриваемой системы:

- интеллектуальный анализ видео;
- совместимость с российскими нормами безопасности;

- хорошая поддержка интеграции с оборудованием.

Недостатки рассматриваемой системы:

- основной упор на видеоаналитику, а не на консалтинг;
- сложность внедрения и настройки.

– *СКУД Галактика*: отечественная система комплексного управления безопасностью, с возможностью модульного расширения, в том числе с аналитикой доступа и тревожных событий.

Достоинства рассматриваемой системы:

- гибкая архитектура;
- интеграция с системами учета рабочего времени;
- комплексность решений для крупных объектов.

Недостатки рассматриваемой системы:

- высокая стоимость для малого бизнеса;
- сложность развертывания.

– *Sigur*: российская система контроля и управления доступом, с возможностью интеграции с внешними системами, включая элементы консалтинга по безопасности.

Достоинства рассматриваемой системы:

- гибкая настройка;
- интеграция с биометрией, видеоаналитикой и охранной сигнализацией;
- поддержка отечественного оборудования.

Недостатки рассматриваемой системы:

- основной упор на контроль доступа, а не на полноценный консалтинг;
- ограниченные функции по аналитике предложений для клиента.

– *FORT Monitor*: система мониторинга объектов охраны с возможностями аналитики и управления нарядами.

Достоинства рассматриваемой системы:

- поддержка спутникового мониторинга;
- уведомления о событиях в реальном времени;
- интеграция с пультами централизованного наблюдения.

Недостатки рассматриваемой системы:

- ориентирована на сопровождение объектов, а не на клиентский консалтинг;
- требует дополнительной настройки для интеграции с другими системами.

Таблица 1 – Сравнительная таблица СППР

Параметр / система	Аххон Next	СКУД Галактика	Sigur	FORT Monitor	СППР для ФГУП «Охрана»
Основной фокус	Видеоаналитика и безопасность	Комплексная безопасность	Контроль доступа и безопасность	Мониторинг объектов охраны	Индивид. консультации по охранным сигнализациям
Стоимость внедрения	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя	Низкая
Сложность интеграции	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя	Низкая
Поддержка индивид. консультаций	Средняя	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая
Гибкость настройки под клиента	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая
Интеграция с СУБД и генерация отчетов	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая
Персонализация предложений по оборудованию	Средняя	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая
Соответствие требованиями российского законодательства	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая

Анализ существующих решений показал, что современные СППР обладают мощными инструментами для охраны объектов, но имеют ряд недостатков: высокая стоимость, сложность интеграции и недостаточная гибкость в выборе оборудования.

В условиях высокой конкуренции на рынке охранных услуг и растущих требований клиентов к качеству обслуживания, ФГУП «Охрана» сталкивается с необходимостью оптимизации процессов принятия решений. Современные клиенты ожидают не только установки оборудования, но и профессионального консультирования, учитывающего их индивидуальные потребности, бюджет и специфику объекта. Ручная обработка запросов, анализ данных и формирование предложений замедляют взаимодействие с клиентами, увеличивают риск ошибок и снижают конкурентоспособность предприятия. В связи с этим, разработка СППР для ФГУП «Охрана» с учетом его специфики представляется обоснованной и актуальной.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АИС

2.1 Анализ потребностей пользователей и основных функциональных возможностей системы

Для успешной разработки СППР для ФГУП «Охрана», необходимо провести анализ потребностей пользователей, которые будут взаимодействовать с системой [3]. Основные потребности пользователей:

- клиенты – физические и юридические лица, заинтересованные в установке охранных систем. Клиенты нуждаются в профессиональной консультации по выбору оборудования, учитывающей их индивидуальные потребности, бюджет и специфику объекта;

- менеджеры – сотрудники ФГУП «Охрана», отвечающие за взаимодействие с клиентами. Менеджеры нуждаются в инструментах для быстрого анализа данных, формирования рекомендаций и заключения договоров;

- технические специалисты – сотрудники, занимающиеся установкой и обслуживанием охранных систем. Им необходима информация о заказах, оборудовании и сроках выполнения работ.

На основе анализа потребностей пользователей были определены основные функциональные возможности системы:

- регистрация и управление данными клиентов: ввод и хранение данных о клиентах (персональные данные); возможность редактирования и удаления данных;

- анализ данных и формирование рекомендаций: анализ данных об объекте (площадь и тип объекта, количество зон); формирование рекомендаций по выбору охранных систем на основе анализа данных;

- управление заказами: создание, редактирование и удаление заказов; отслеживание статуса заказа (новый, в процессе, выполнен); формирование отчетов по выполненным заказам;

- управление оборудованием и услугами: ввод и хранение данных об оборудовании и услугах;

- интеграция с базой данных: хранение данных о клиентах, заказах, оборудовании и услугах в реляционной базе данных SQLite;
- создание отчетов: формирование отчетов по оказанным услугам, заказам и клиентам; возможность экспорта отчетов в различные форматы (PDF, Excel);
- возможность заключение договора с клиентом.

2.2 Проектирование пользовательского интерфейса и архитектуры системы

Пользовательский интерфейс (UI) системы должен быть интуитивно понятным, удобным и адаптивным для всех категорий пользователей. Адаптивный дизайн для работы на разных устройствах (ПК, планшеты, смартфоны).

Архитектура системы разработана на основе требований, изложенных в приложении А, а именно, на клиент-серверной модели, где клиентская часть отвечает за взаимодействие с пользователем, а серверная часть обеспечивает обработку данных и хранение информации в БД [4]. В качестве дополнения можно рассмотреть использование микросервисной архитектуры для повышения гибкости и масштабируемости системы.

Для обеспечения безопасности данных и защиты от несанкционированного доступа в системе будут реализованы следующие механизмы:

- аутентификация и авторизация: контроль доступа к системе на основе ролей пользователей. Использование надежных паролей и многофакторной аутентификации;
- шифрование данных: защита конфиденциальной информации (данные о клиентах, детали заказов) с помощью шифрования;
- резервное копирование данных: регулярное создание резервных копий БД для защиты от потери информации.

Для обеспечения корректной работы системы необходимо провести интеграцию всех компонентов и выполнить тестирование:

- интеграция с существующими системами: возможность интеграции с CRM-системами, бухгалтерским ПО и другими системами ФГУП «Охрана»;

– тестирование: проведение модульного, интеграционного и системного тестирования для обеспечения качества и надежности СППР. Автоматизация тестирования для ускорения процесса разработки.

2.3 Программное обеспечение АИС

Для разработки АИС был выбран язык программирования Python. Этот язык поддерживает много парадигм программирования, включая объектно-ориентированный подход, который позволяет представлять программу как набор взаимодействующих объектов. Широкий выбор библиотек и модулей делает Python универсальным инструментом для решения задач различной сложности. Кроме того, простота синтаксиса Python значительно упрощает процесс разработки и снижает вероятность ошибок, что особенно важно для реализации сложных систем [5].

Для проектирования диаграмм и моделирования процессов был выбран инструмент Rational Rose. Этот мощный инструмент позволяет создавать различные типы диаграмм, такие как диаграммы классов, диаграммы последовательности и другие, что значительно упрощает процесс визуализации архитектуры системы. Rational Rose поддерживает стандарты UML, что позволяет эффективно моделировать и документировать программные решения. Он идеально подходит для сложных систем и способствует улучшению коммуникации внутри команды разработки.

Для проектирования структуры базы данных использовался инструмент ERwin Process Modeler. Этот инструмент позволяет наглядно визуализировать связи между данными, что облегчает процесс проектирования и дальнейшей реализации базы данных.

Для создания базы данных была выбрана система управления реляционными базами данных SQLite. Эта СУБД отличается высокой производительностью и надёжностью, а также удобством в эксплуатации. Она предоставляет возможность эффективного управления данными, включая их хранение, поиск и обработку. SQLite идеально подходит для реализации небольших и средних систем, благодаря чему она стала оптимальным выбором для данного проекта.

2.4 Структура АИС

В данном пункте представлены UML диаграммы, описывающие работу разрабатываемой СППР для ФГУП «Охрана» по подбору охранной сигнализации. Диаграммы детализируют взаимодействие клиента с экспертной системой, последовательность операций при оформлении заказа и другие ключевые процессы. Визуализация этих процессов с помощью UML облегчает понимание архитектуры и функциональности СППР, а также служит документацией для дальнейшей разработки и внедрения.

2.4.1 Диаграмма прецедентов

Диаграмма прецедентов – это один из типов диаграмм, который используется для отображения взаимодействия между пользователями системы и самой системой. Диаграмма прецедентов (рис.6) описывает, как внешние пользователи (актеры) взаимодействуют с системой для достижения определенных целей, представленных в виде «прецедентов» (вариантов использования).

В процессе анализа предметной области с целью проектирования СППР для ФГУП «Охрана» выявлены ключевые действующие лица, их роли и функциональные потребности. Основными участниками системы являются: клиент, менеджер, технический специалист, экспертная система (далее – ЭС).

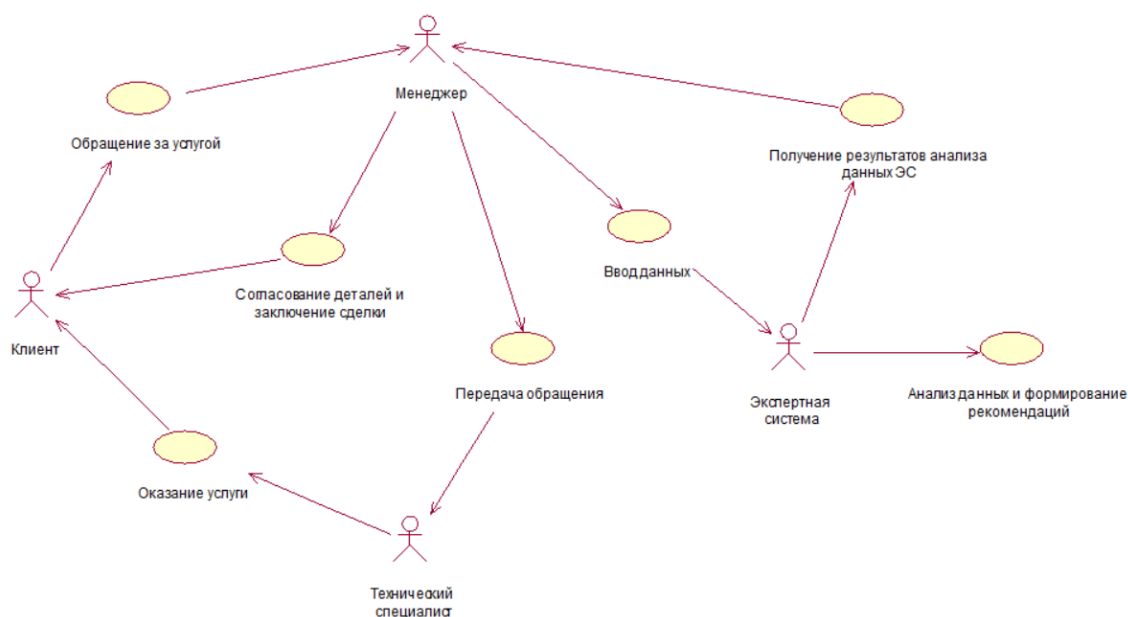


Рисунок 6 – Диаграмма прецедентов

Менеджер играет ключевую роль в организации, он ответственен за взаимодействие с клиентами. Его роль включает консультирование клиентов по вопросам охранных систем, подготовку коммерческих предложений, обсуждение деталей договора, заключение сделок, взаимодействие с техническими специалистами для организации установки и дальнейшего обслуживания системы. Менеджер также может отвечать за планирование работ и контроль их выполнения.

Клиент – это физическое или юридическое лицо, заинтересованное в услугах ФГУП «Охрана», в данном случае – в установке и обслуживании охранной сигнализации. Клиент формирует запрос на услугу, обсуждает детали (тип оборудования, стоимость, сроки), подписывает договор и оплачивает услугу. Он также является получателем услуги и может обращаться в службу поддержки по вопросам обслуживания установленной системы.

Технический специалист – рабочий, выполняющий работы по установке и обслуживанию охранных систем. Получает задания от менеджера, устанавливает оборудование на объекте клиента, проводит пусконаладочные работы, обучает клиента пользованию системой, выполняет обслуживание.

ЭС – программный комплекс, который помогает менеджеру подобрать оптимальную конфигурацию охранной системы для клиента, основываясь на введенных данных (например, тип объекта, площадь помещения, бюджет). Система может учитывать различные факторы риска, нормативные требования, характеристики доступного оборудования и предлагать наилучший вариант [6].

2.4.2 Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности (рис.7) представляет собой один из видов UML-диаграмм, предназначенный для моделирования взаимодействия между объектами системы во времени. Она отражает порядок вызова методов и обмена сообщениями между участниками процесса, что позволяет наглядно представить сценарии функционирования системы. Диаграмма последовательности служит важным средством документирования архитектуры программного обеспечения и облегчает сопровождение системы на всех этапах её жизненного цикла.

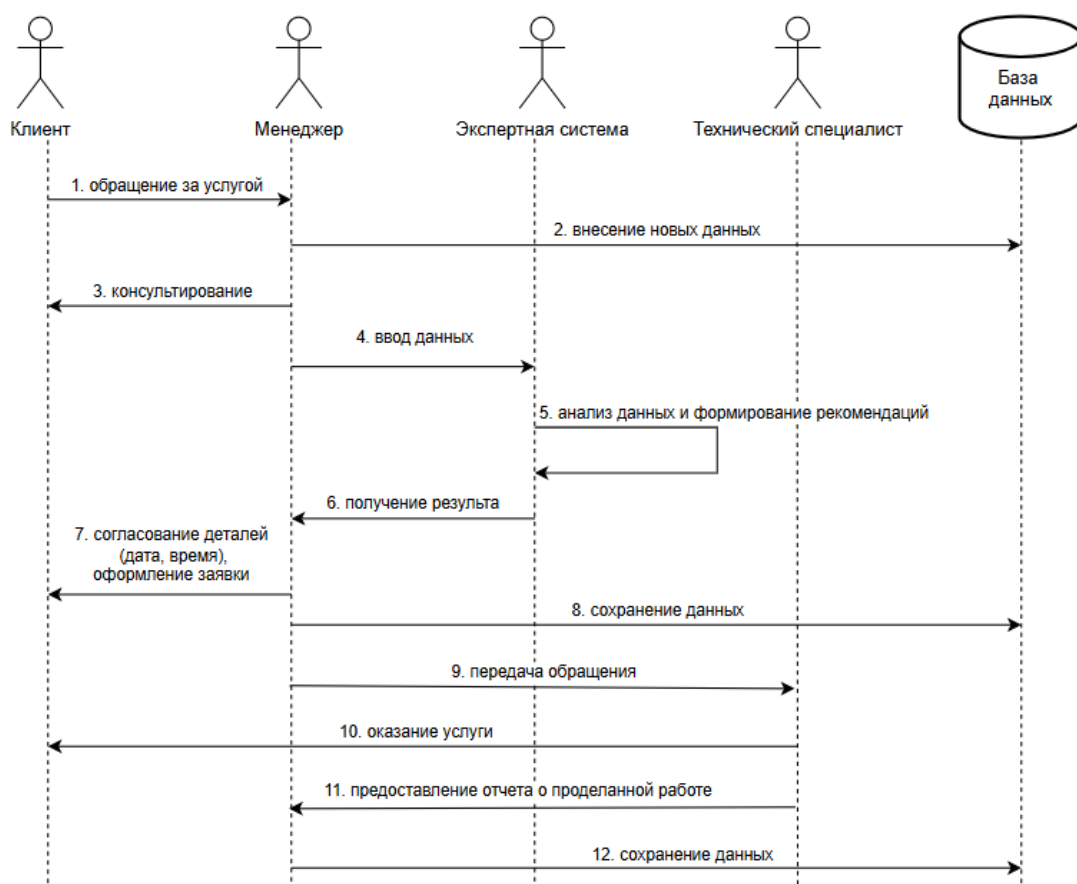


Рисунок 7 – Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности описывает процесс оказания услуги в системе, начиная с обращения клиента и заканчивая подтверждением выполнения услуги техническим специалистом. Менеджер играет главную роль, взаимодействуя с клиентом, ЭС, рабочим и БД. Процесс включает консультирование, анализ данных в экспертной системе, согласование деталей и передачу информации техническому специалисту. В БД хранятся данные об обращении и услуге.

2.4.3 Описание сценария использования системы

Анализ сценариев позволяет выявить основные шаги работы пользователей с системой, а также определить необходимые функции и логику работы приложения. Особое внимание уделено сценарию «Оказание услуги», который является ключевым для работы ФГУП «Охрана».

Диаграмма деятельности для данного сценария, в котором наглядно отображаются все шаги и решения, принимаемые в процессе оказания услуги, представлены на рисунке 8.

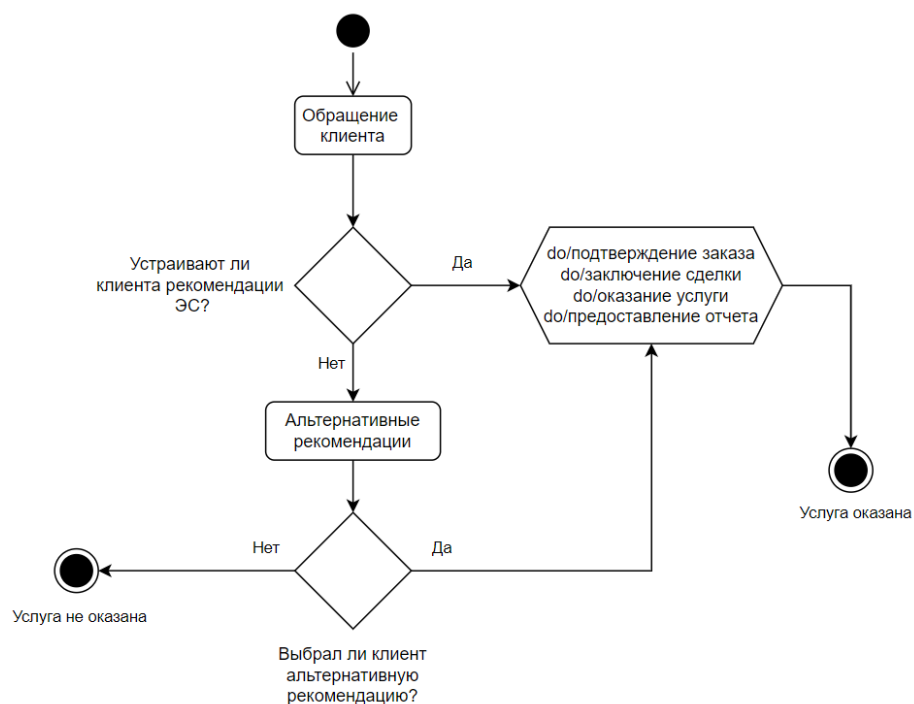


Рисунок 8 – Диаграмма деятельности «Оказание услуги»

Сценарий «Оказание услуги» начинается с того, что клиент обращается за услугой в организацию, где его встречает менеджер, который консультирует клиента посредством вопросов, на которые менеджер получает ответы (например, площадь объекта, тип объекта, бюджет и т.д.). Далее, менеджер загружает ответы клиента в ЭС. В свою очередь, ЭС анализирует эти данные, используя БД и правила вывода, чтобы определить наиболее подходящие варианты охранных систем по запросу клиента.

После чего, ЭС формирует рекомендации и коммерческое предложение, которое включает информацию о рекомендуемых системах, их стоимости и условиях установки.

Клиент рассматривает предложение. Если клиента устраивает предложение, он подтверждает заказ через менеджера. Менеджер обрабатывает заказ, согласовывает детали с клиентом и заключает с ним сделку на предоставление услуги.

Если клиента не устраивают рекомендации, полученные посредством ЭС, то менеджер предлагает клиенту альтернативные рекомендации, но уже с учетом индивидуальных возможностей и предпочтений клиента. Процесс повторяется

до тех пор, пока клиент не выберет наиболее подходящий вариант и не подтвердит заказ.

Помимо этого, клиент в праве отказаться от получения услуги, если ни одно из предложений, озвученных менеджером, не удовлетворяет его потребностям. В данном случае, сделка считается не состоявшейся.

В случае успеха, менеджер передает обращение клиента рабочему, который займется оказанием услуги, по завершению которой, технический специалист предоставит менеджеру отчет о проделанной работе.

3 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АИС

3.1 Проектирование базы данных

Проектирование базы данных является неотъемлемой частью проектирования информационной системы, поскольку база данных служит основой для хранения, обработки и управления данными, которые используются всей системой. Хорошо спроектированная база данных гарантирует эффективность, масштабируемость и надежность информационной системы [7].

3.1.1 Инфологическое проектирование

Инфологическое проектирование базы данных – это процесс создания концептуальной модели данных, которая описывает структуру и отношения между данными в системе.

Таким образом, в процессе разработки БД, можно выделить следующие сущности:

- сущность «Клиент» – содержит информацию о клиентах (физические и юридические лица);
- сущность «Поставщик» – содержит информацию о компаниях-поставщиках оборудования;
- сущность «Оборудование» – содержит информацию о видах доступного оборудования;
- сущность «Услуга» – содержит перечень предоставляемых услуг;
- сущность «Объект» – содержит информацию об объектах.

После анализа предметной области были выделены следующие спецификации атрибутов для сущностей, которые отображены в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Спецификации атрибутов сущности «Клиент»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код клиента</u>	Число, однозначно определяющее каждого клиента	Числовой	>0	1
Фамилия И.О.	ФИО клиента	Текстовый	-	Цыганок С.С.

Продолжение таблицы 2

Дата рождения	Возраст клиента	Дата/время	>0	29.08.1995
Адрес	Место жительства	Текстовый	-	ул. Ленина, 237
Телефон	Контактный телефон	Текстовый	>0	89119599622

Таблица 3 – Спецификации атрибутов сущности «Поставщик»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код поставщика</u>	Число, однозначно определяющее каждого поставщика	Числовой	>0	2
Фамилия И.О.	ФИО поставщика	Текстовый	-	Шепс А.О.
Адрес	Адрес организации	Текстовый	-	ул. Воронкова, 20/2
Предприятие	Название организации	Текстовый	-	ПАО «МТС»
Телефон	Контактный телефон	Текстовый	>0	89147834490

Таблица 4 – Спецификации атрибутов сущности «Оборудование»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код оборудования</u>	Число, однозначно определяющее каждое оборудование	Числовой	>0	3
Название	Наименование оборудования	Текстовый	-	Сирена
Описание	Технические характеристики	Текстовый	-	Радиус действия
Модель	Наименование модели	Текстовый	-	MIRAGE Private
Цена	Стоимость оборудования	Денежный	>0	24000

Таблица 5 – Спецификации атрибутов сущности «Услуга»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код услуги</u>	Число, однозначно определяющее каждую услугу	Числовой	>0	4

Продолжение таблицы 5

Название	Наименование услуги	Текстовый	-	Установка сирены
Инструмент	Необходимый инструментарий	Текстовый	-	Дрель, отвертка
Период	Продолжительность услуги	Время	-	1 час
Цена	Стоимость услуги	Денежный	>0	5000

Таблица 6 – Спецификация атрибутов сущности «Объект»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код объекта</u>	Число, однозначно определяющее каждую услугу	Числовой	>0	5
Тип	Наименование объекта	Текстовый	-	Квартира
Площадь	Площадь объекта	Текстовый	>0	120 м ²
Адрес	Адрес объекта	Текстовый	-	ул. Пушкина, 20/3

Установление связей между сущностями в контексте анализа данных или моделирования является важным этапом, который позволяет описать взаимодействие или зависимость между различными элементами.



Рисунок 9 – Связь «Клиент – Услуга»

В этом случае имеется связь «один-ко-многим». Один клиент может воспользоваться несколькими услугами, и в тоже время одна услуга предоставляется конкретному клиенту (рис.9).



Рисунок 10 – Связь «Клиент – Объект»

В этом случае имеется связь «один-ко-многим». Один клиент может иметь во владении несколько объектов, и в тоже время один объект принадлежит конкретному клиенту (рис.10).

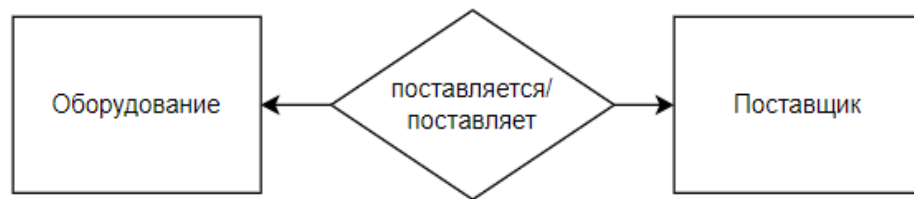


Рисунок 11 – Связь «Оборудование – Поставщик»

В этом случае имеется связь «один-к-одному». Одно оборудование постав-ляется одни поставщиком, и в тоже время один поставщик постав-ляет несколько оборудований (рис.11).

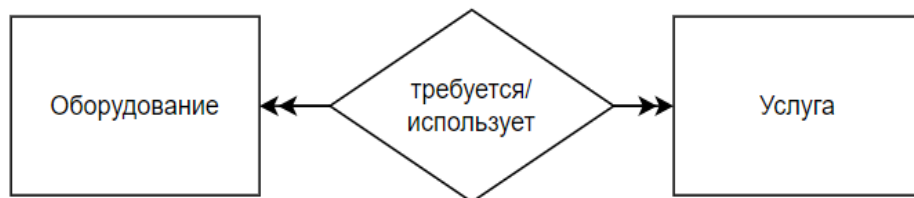


Рисунок 12 – Связь «Оборудование – Услуга»

В этом случае имеется связь «многие-ко-многим». Одно оборудование мо-жет использоваться для различных услуг, и в тоже время для выполнения кон-кретной услуги может потребоваться различное оборудование (рис.12).

Нотация Чена – это один из методов визуального моделирования баз дан-ных, используемый для представления ER-диаграмм (диаграмм «сущность-связь»). В нотации Чена (рис.13) используются следующие символы и обозначе-ния:

- прямоугольники: используются для представления сущностей. Внутри прямоугольника указывается имя сущности;
- овалы: используются для представления атрибутов. Внутри овала указы-вается имя атрибута;
- ромбы: используются для представления связей между сущностями. Внутри ромба указывается имя связи;

- линии: используются для соединения сущностей, атрибутов и связей.
- Стрелка на линии указывает направление связи;
- ключи: обозначаются подчеркиванием атрибута или комбинации атрибутов, которые являются ключами.

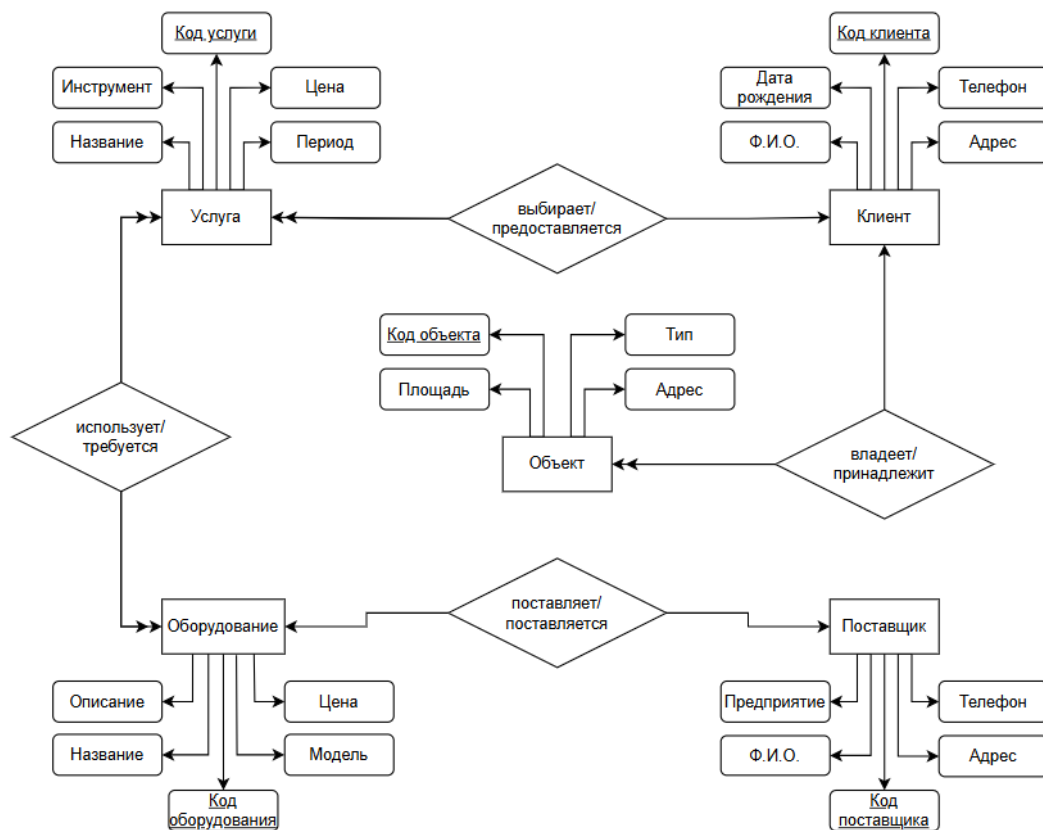


Рисунок 13 – Инфологическая модель в нотации Чена

Нотация Чена позволяет наглядно и структурированно представлять информацию о данных, связях и атрибутах, облегчая процесс проектирования, согласования и документирования базы данных. Она является полезным инструментом на ранних этапах работы с системой.

3.1.2 Логическое проектирование

Логическое проектирование баз данных – это процесс создания структурной модели базы данных, основанной на логическом анализе ее требований и функций.

Логическое проектирование включает в себя следующие этапы:

- анализ полученных отношений на соответствие трем нормальным формам;

– отображение полученной концептуально-инфологической модели на реляционную модель, путем совместного представления в ее отношениях ключевых элементов взаимосвязанных записей.

Связь «Клиент – Услуга» имеет тип «один-ко-многим». Исходной (родительской) будет сущность «Клиент», т.к. из нее исходит простая связь, порожденной (дочерней) является сущность «Услуга». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 14, а результат их анализа на рисунке 15.



Рисунок 14 – Связь «Клиент – Услуга»



Рисунок 15 – Результат анализа связи «Клиент – Услуга»

Связь «Клинт – Услуга» имеет тип «один-ко-многим». Исходной (родительской) будет сущность «Клиент», т.к. из нее исходит простая связь, порожденной (дочерней) является сущность «Объект». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 16, а результат их анализа на рисунке 17.

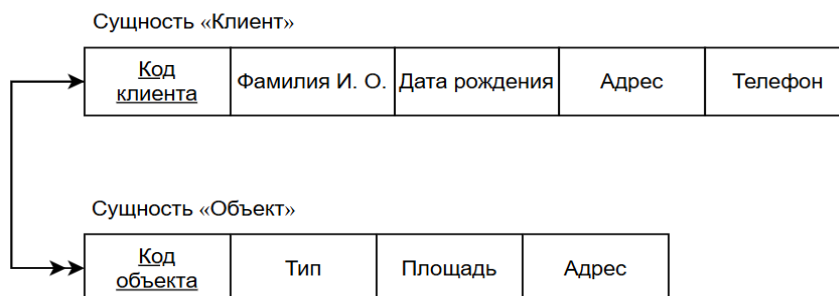


Рисунок 16 – Связь «Клиент – Объект»

Отношение «Клиент»

<u>Код клиента</u>	Фамилия И. О.	Дата рождения	Адрес	Телефон
--------------------	---------------	---------------	-------	---------

Отношение «Объект»

<u>Код объекта</u>	<u>Код клиента</u>	Тип	Площадь	Адрес
--------------------	--------------------	-----	---------	-------

Рисунок 17 – Результат анализа связи «Клиент – Объект»

Связь «Оборудование – Поставщик» имеет тип «один-к-одному». Исходной (родительской) будет сущность «Поставщик», т.к. из нее исходит простая связь, порожденной (дочерней) является сущность «Оборудование». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 18, а результат их анализа на рисунке 19.

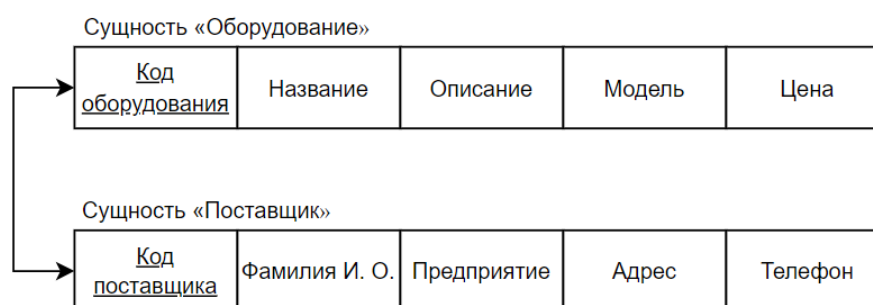


Рисунок 18 – Связь «Оборудование – Поставщик»

Отношение «Оборудование»

<u>Код оборудования</u>	<u>Код поставщика</u>	Название	Описание	Модель	Цена
-------------------------	-----------------------	----------	----------	--------	------

Отношение «Поставщик»

<u>Код поставщика</u>	Фамилия И. О.	Предприятие	Адрес	Телефон
-----------------------	---------------	-------------	-------	---------

Рисунок 19 – Результат анализа связи «Оборудование – Поставщик»

Связь «Оборудование – Услуга» имеет тип «многие-ко-многим». Исходной (родительской) будет сущность «Услуга», т.к. из нее исходит простая связь, порожденной (дочерней) является сущность «Оборудование». В результате получаем отношения, представленные на рисунке 20, а результат их анализа на рисунке 21.



Рисунок 20 – Связь «Оборудование – Услуга»



Рисунок 21 – Результат анализа связи «Оборудование – Услуга»

Нормализация отношений в базе данных является процессом организации данных в таблицах таким образом, чтобы минимизировать избыточность и зависимость данных. Она позволяет улучшить эффективность хранения, доступа и обработки данных. Нормализация отношений в базе данных основана на наборе правил, называемых нормальными формами.

Функциональные зависимости отношений изображены на рисунках 22 – 27.



Рисунок 22 – Функциональная зависимость отношения «Клиент»



Рисунок 23 – Функциональная зависимость отношения «Услуга»



Рисунок 24 – Функциональная зависимость отношения «Оборудование»



Рисунок 25 – Функциональная зависимость отношения «Поставщик»



Рисунок 26 – Функциональная зависимость отношения «Объект»



Рисунок 27 – Функциональная зависимость отношения «Заявка»

Логическое проектирование базы данных также предусматривает построение логической структуры модели данных при помощи диаграммы IDEF1X (рис.28).



Рисунок 28 – Логическая модель базы данных филиала ФГУП «Охрана»

Основная цель логического проектирования – разработка структуры базы данных, которая обеспечивает эффективное хранение, доступ и обработку данных, а также удовлетворяет потребностям пользователей. Оно обеспечивает структурированное представление данных, независимое от конкретной СУБД, что упрощает дальнейшую реализацию.

3.1.3 Физическое проектирование

Физическое проектирование базы данных – это процесс создания физической структуры базы данных, включая определение таблиц, индексов, ключей, хранилища данных и других объектов базы данных.

На основании логической модели данных, спроектируем физическую модель базы данных (таблица 6-11).

Таблица 6 – Физическая структура данных отношения «Клиент»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индекс
<u>Код клиента</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Фамилия И. О.	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Дата рождения	Дата	≤ текущая дата	Date	-
Адрес	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Телефон	Текстовый	>0	Varchar(20)	-

Таблица 7 – Физическая структура данных отношения «Услуга»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индекс
<u>Код услуги</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
<u>Код клиента</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)
Название	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Инструмент	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Период	Время	>0	Time	-
Цена	Денежный	>0	Decimal	-

Таблица 8 – Физическая структура данных отношения «Объект»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индекс
<u>Код объекта</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
<u>Код клиента</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)
Тип	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Площадь	Текстовый	>0	Varchar(20)	-
Адрес	Текстовый	-	Varchar(20)	-

Таблица 9 – Физическая структура данных отношения «Оборудование»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индекс
<u>Код оборудования</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
<u>Код поставщика</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)
Название	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Описание	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Модель	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Цена	Денежный	>0	Decimal	-

Таблица 10 – Физическая структура данных отношения «Поставщик»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индекс
<u>Код поставщика</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Фамилия И. О.	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Предприятие	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Адрес	Текстовый	-	Varchar(20)	-
Телефон	Текстовый	>0	Varchar(20)	-

Таблица 11 – Физическая структура данных отношения «Заявка»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индекс
<u>Код оборудования</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)

<u>Код услуги</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)
<u>Код поставщика</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)
<u>Код клиента</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key (FK)
Дата поступления	Дата	≤ текущая дата	Date	-

Физическое проектирование базы данных также предусматривает построение физической структуры модели данных при помощи диаграммы IDEF1X (рис.29).

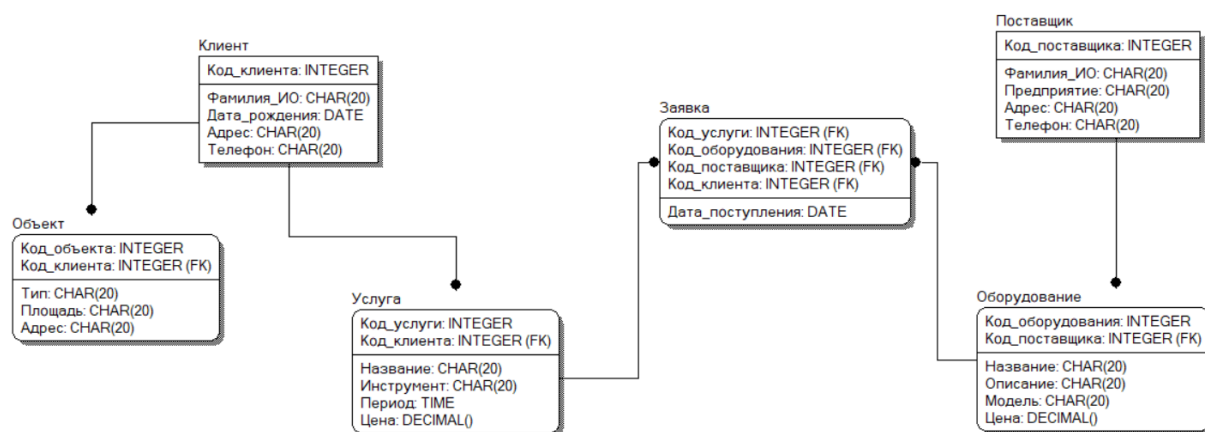


Рисунок 29 – Физическая модель базы данных филиала ФГУП «Охрана»

Основная цель физического проектирования – оптимизация производительности и эффективности базы данных. Физическое проектирование базы данных требует глубокого понимания основных принципов работы СУБД, нормализации данных, проектирования индексов и оптимизации запросов.

4 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АИС

4.1 Назначение и цель создания АИС

Разрабатываемая АИС предназначена для автоматизации процесса консультирования клиентов по вопросам выбора и установки охранных систем.

Целью создания АИС является повышение эффективности работы ФГУП «Охрана» за счет автоматизации процессов анализа информации и предоставления управленческих рекомендаций.

4.2 Описание структуры программного обеспечения

Программное обеспечение имеет модульную структуру, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и удобство поддержки [8]. Основные компоненты системы включают:

- *точка входа (main.py)*. Файл `main.py` является точкой входа в приложение системы охранных решений и содержит в себе:

- класс `LoginWindow`: реализует интерфейс окна авторизации с полями логина и пароля, стилизацию интерфейса, проверку и валидацию учетных данных пользователя, а также переход в основное меню при успешной авторизации;

- инициализация базы данных: проверка наличия файла базы данных `security_system.db`. При отсутствии базы данных предлагается создать новую с использованием функции `create_database` из модуля `database.py`. Также выполняется проверка наличия учетной записи администратора;

- точка входа в приложение: создание экземпляра приложения `QApplication`, инициализация окна авторизации и запуск основного цикла приложения.

- *основной модуль (dashboard.py)*. Это центральный файл приложения, содержащий пользовательский интерфейс и логику работы системы управления охранными решениями. Включает следующие классы:

- `MenuWindow`: главное окно приложения, содержащее меню, панель поиска и основную рабочую область;

- DashboardWidget: основная панель управления с вкладками для работы с клиентами, заказами, услугами, оборудованием, поставщиками и сделками;
- диалоговые окна (AddEditClientDialog, AddEditOrderDialog и др.): обеспечивают функциональность добавления и редактирования записей в базе данных;
- ExpertSystemWidget: реализует экспертную систему для подбора охранной сигнализации на основе ответов пользователя;
- ReportWidget: позволяет генерировать отчеты по услугам, заказам и клиентам в форматах Excel и PDF. Модуль использует библиотеку PyQt5 для создания графического интерфейса и взаимодействует с базой данных SQLite;
- ContractWidget: этот класс создает интерфейс для составления и печати договоров.
- *модуль описания систем безопасности (security_systems.py)*. Этот модуль содержит данные систем безопасности. Он включает в себя:
 - БД систем безопасности с их характеристиками;
 - описания систем безопасности, их технические характеристики и совместимость с различными объектами.
- *модуль анализа данных (analyzer.py)*. Этот модуль анализирует данные и формирует рекомендации по выбору охранных сигнализаций. Он включает в себя:
 - функцию get_sorted_recommendations для анализа ответов пользователя и подбора подходящих систем;
 - логику расчета процента соответствия систем требованиям пользователя.
- *модуль управления базой данных (db_manager.py)*. Этот файл обеспечивает взаимодействие с базой данных SQLite и включает:
 - класс DatabaseManager, предоставляющий методы для подключения к базе данных, выполнения SQL-запросов, получения данных и закрытия соединения;

– генераторы тестовых данных для наполнения системы демонстрационной информацией;

– константные данные, такие как списки улиц, фамилий и инициалов для генерации тестовых данных. Модуль отделяет логику доступа к базе данных от пользовательского интерфейса, обеспечивая абстракцию и упрощая расширение функциональности.

– *ресурсные файлы*. В проекте используются дополнительные ресурсы, расположенные в отдельных папках:

- изображения: иконки для оформления интерфейса;
- стили CSS: файлы для стилизации графического интерфейса;
- БД SQLite: хранилище информации о клиентах, заказах, оборудовании и других сущностях.

Общая структура программного обеспечения обеспечивает четкое разделение ответственности между компонентами, что упрощает разработку, тестирование и дальнейшее расширение системы.

4.3 Описание пользовательского интерфейса

После первого запуска программы, пользователя встречает окно авторизации, представленное на рисунке 30.

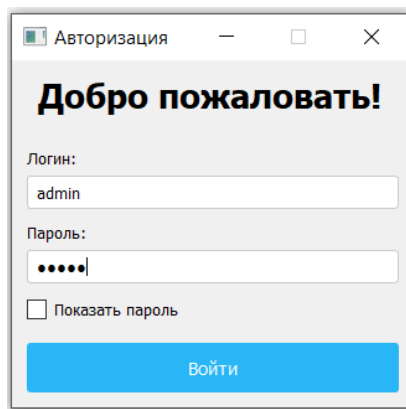


Рисунок 30 – Форма авторизации пользователя

Пользователь вводит логин и пароль, и если в БД такая комбинация имеется, то происходит авторизация и появляется главная форма. Если же введенные данные – неверны, то пользователю будет выведено сообщение об ошибке ввода данных и предложено повторить попытку, изображено на рисунке 31.

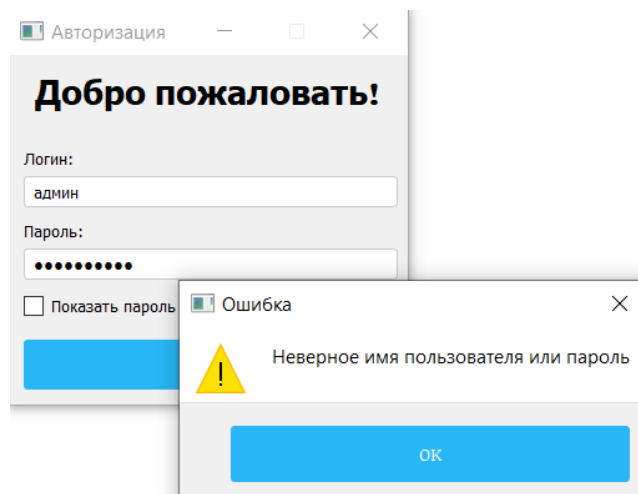


Рисунок 31 – Сообщение об ошибке

Если поля «Логин» и «Пароль» не заполнены, пользователю будет выведено уведомление о необходимости заполнить эти поля (рис.32).

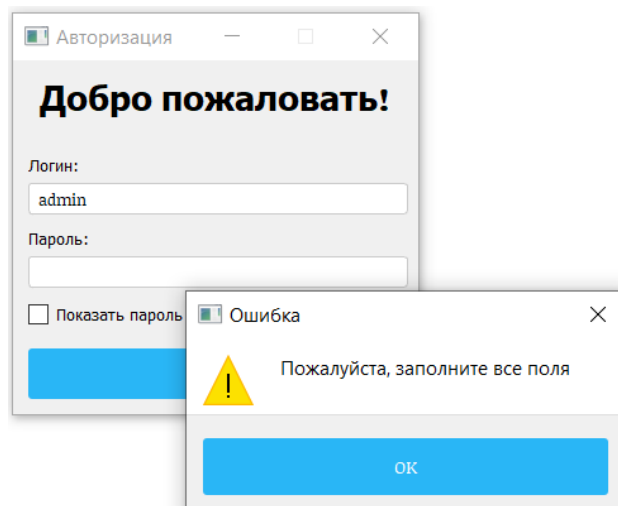


Рисунок 32 – Уведомление о необходимости заполнить поля

После успешной авторизации, пользователю открывается главная форма программы. На рисунке 33 представлен интерфейс главного меню, который обеспечивает удобную навигацию и доступ к основным разделам системы [9]:

- общая информация – содержит в себе БД со сведениями о клиентах, заявках, оборудовании, поставщиках, объектах и услугах;
- экспертная система – модуль, анализирующий ответы пользователя и на их основе подбирает оптимальную охранную сигнализацию;
- формирование отчета – функционал формирования отчетов по клиентам, заказам и услугам в форматах PDF и Excel;

- заключение договора – форма, содержащая в себе шаблон договора на оказание услуги;
- выход – выход из программы.

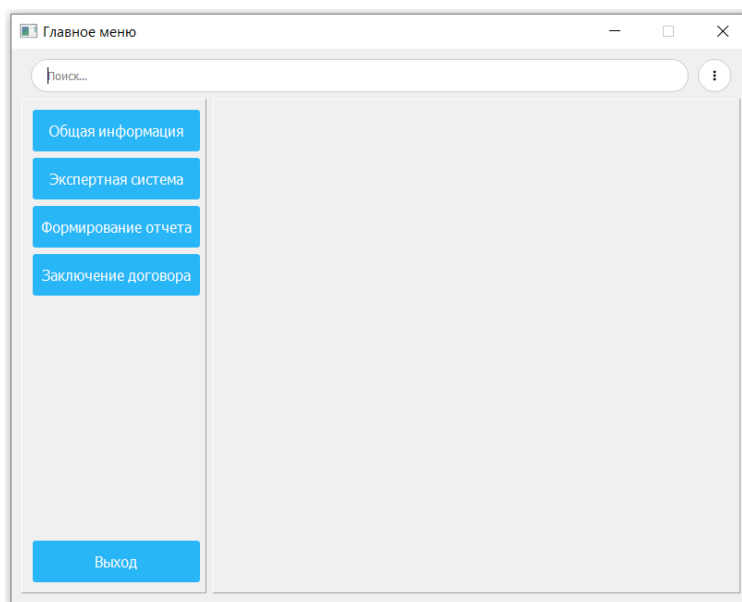


Рисунок 33 – Главное меню программы

На рисунке 34 представлен интерфейс раздела «База данных». В этом разделе пользователь может просматривать, добавлять, редактировать и удалять записи о клиентах, услугах, оборудовании, поставщиках, объектах и заявках. Пользователь может использовать фильтры и поиск для быстрого нахождения нужной информации.

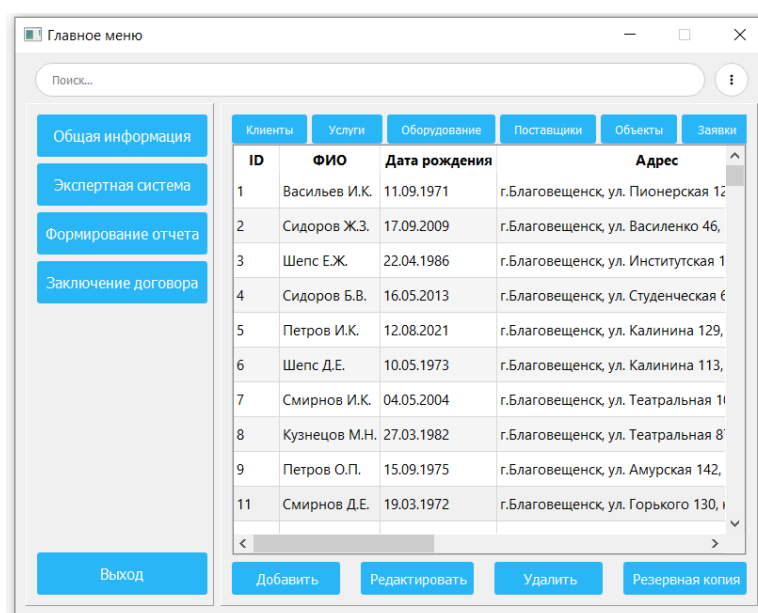


Рисунок 34 – Содержание раздела «Общая информация»

На рисунке 35 продемонстрирован интерфейс раздела «Экспертная система». Этот раздел предназначен для консультирования клиентов по выбору охранной сигнализации. Менеджер отмечает ответы на вопросы, такие как тип объекта, площадь, бюджет и другие параметры. На основе этих данных система анализирует возможные варианты и предоставляет рекомендации по выбору оптимальной охранной сигнализации.

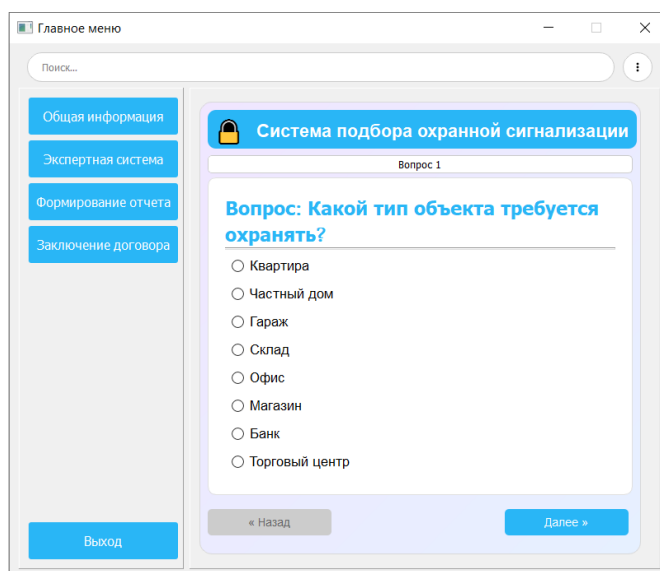


Рисунок 35 – Содержание раздела «Экспертная система»

На рисунке 36 показан интерфейс раздела «Формирование отчета». В этом разделе пользователь может формировать отчеты по оказанным услугам, заказам и клиентам. Отчеты могут быть экспортированы в форматы Excel и PDF для дальнейшего использования или предоставления руководству.

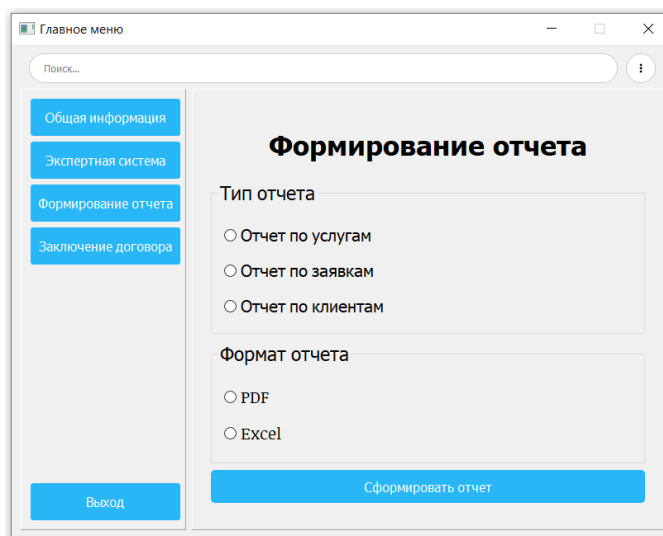


Рисунок 36 – Содержание раздела «Формирование отчета»

На рисунке 37 изображен интерфейс раздела «Заключение договора» в разрабатываемой СК для ФГУП «Охрана». Данный раздел предназначен для заключения договоров с клиентами на оказание охранных услуг.

Главное меню

Поиск...

Общая информация

Экспертная система

Формирование отчета

Заключение договора

Выход

ДОГОВОР № ____
на предоставление услуги по установке охранной сигнализации

г. Благовещенск «__» _____ 20__ г.

Филиал ФГУП «Охрана» Росгвардии по Амурской области, именуемое в дальнейшем «Исполнитель», в лице директора _____, действующего на основании Устава, с одной стороны, и _____, именуемый в дальнейшем «Заказчик», с другой стороны, заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Заказчик поручает, а Исполнитель принимает на себя обязательства по выполнению работ по монтажу охранной сигнализации (далее – Сигнализация) на объекте Заказчика, расположенном по адресу: _____.

1.2. Перечень устанавливаемого оборудования, объем и стоимость работ определяются на основании согласованной сторонами Спецификации (Приложение №1), являющейся неотъемлемой частью настоящего Договора.

2. СТОИМОСТЬ РАБОТ И ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ

2.1. Общая стоимость работ по настоящему Договору составляет _____.

Экспортировать в Word

Печать

Рисунок 37 – Содержание раздела «Заключение договора»

В приложении Б можно увидеть результат работы ЭС, где после прохождения опроса, состоящего из 10 вопросов, клиенту предлагается наилучший вариант охранной сигнализации. Далее идут дополнительные варианты охранных сигнализаций, но уже с меньшим процентом совпадений и соответственно, менее подходящие клиенту для его нужд. Клиент сам в праве выбирать, прислушаться к варианту, предложенному ЭС или же выбрать из менее подходящих вариантов.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

5.1 Безопасность

Разработка и внедрение СППР для ФГУП «Охрана» сопровождается необходимостью соблюдения современных требований охраны труда, эргономики, пожарной и электрической безопасности. Обеспечение безопасных условий труда включает соответствие санитарным, техническим и организационным нормативам, которые регламентируют параметры рабочего места, электробезопасность, микроклимат, освещённость и т.д. Важным элементом также является защита здоровья персонала от факторов, связанных с длительной работой за компьютером, что особенно актуально для специалистов по консалтингу.

5.1.1 Организация рабочего места и помещений

Организация рабочего места должна обеспечивать безопасность, комфорт и эффективность труда. Согласно приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 774н «Об утверждении общих требований к организации безопасного рабочего места», и ГОСТ Р 50923-96 «Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения», необходимо учитывать эргономические требования при размещении мебели и оборудования.

Рабочий стол должен иметь достаточную площадь для размещения монитора, клавиатуры, мыши и необходимых документов. Высота стола и стула регулируется в зависимости от роста работника. Монитор устанавливается на уровне глаз на расстоянии 50-70 см от пользователя. Освещение должно быть равномерным, предпочтительно комбинированным – естественным и искусственным, с использованием светильников с нейтральной цветовой температурой.

На рабочем месте должно быть предусмотрено место для хранения личных вещей, документов и канцелярии, что помогает избегать беспорядка и снижает риск травматизма. Кабели прокладываются так, чтобы исключить возможность споткнуться или повредить их.

Организация пространства также включает в себя регулярную уборку и проветривание помещения. Работники должны проходить инструктажи по охране труда, а также быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, если того требует специфика работы.

Помимо этого, СанПиН 1.2.3685-21 определяет параметры микроклимата на рабочем месте (таблица 12):

Таблица 12 – Рекомендуемые параметры микроклимата

Параметр	Холодный период года	Теплый период года
Температура воздуха, °С	22–24	23–25
Относительная влажность воздуха, %	40–60	40–60
Скорость движения воздуха, м/с	≤ 0,1	≤ 0,1

При проектировании СППР для ФГУП «Охрана» следует учитывать вышеуказанные требования на всех этапах – от создания программного интерфейса до выбора оборудования для рабочих мест.

Помещения, где осуществляется работа с компьютерной техникой, должны соответствовать требованиям санитарных норм и правил пожарной безопасности. Они должны быть сухими, чистыми, с поддержанием комфортного температурного режима (от 18 до 24 °С) и уровня влажности (от 40 до 60 %).

Обязательным является наличие вентиляции, обеспечивающей приток свежего воздуха и удаление отработанного. В случае невозможности установки приточно-вытяжной системы допускается использование кондиционеров и очистителей воздуха. Для выполнения установленных норм в помещениях установлены системы кондиционирования воздуха и система отопления.

Площадь помещения должна рассчитываться из расчета не менее 6 м² на одно рабочее место. Высота потолков – не менее 2,5 метров. Стены и потолки окрашиваются светлыми красками с матовой или полуматовой текстурой. Полы должны быть выполнены из антистатического материала либо покрыты антистатическими ковриками. Рабочие места необходимо размещать с учётом оптимального направления естественного света – сбоку, преимущественно с левой стороны от сотрудника.

Правильное освещение играет ключевую роль в создании комфортных условий для работы менеджеров с использованием электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Оно напрямую влияет на здоровье, самочувствие и производительность труда. Для обеспечения оптимального освещения на рабочих местах с ЭВМ необходимо соблюдать следующие требования:

- естественный свет должен падать преимущественно слева, поэтому рабочие места следует располагать так, чтобы мониторы были установлены боком к оконным проемам;

- искусственное освещение должно быть равномерным и комбинированным в производственных помещениях. Освещенность экранов не должна превышать 300 люкс и создавать бликов. Освещенность рабочей зоны стола должна быть в пределах 300-500 люкс;

- яркость светящихся поверхностей: в поле зрения яркость не должна превышать 200 кд/м². Необходимо ограничивать прямую и отраженную блескость;

- яркость бликов на экране должна быть не более 40 кд/м², а от потолка – не более 200 кд/м²;

- в зоне углов освещения от 50 до 90 градусов яркость общего освещения не должна превышать 200 кд/м². Защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов;

- следует ограничивать неравномерность распределения яркости в рабочей зоне;

- люминесцентные светильники: общее освещение должно быть выполнено в виде параллельных линий, расположенных сбоку от рабочего места;

- коэффициент пульсации: Он не должен превышать 5 %;

- необходимо своевременно заменять перегоревшие лампы и проводить регулярную чистку светильников и окон не реже двух раз в год.

Соблюдение данных требований к освещению, описанных также в Сан-ПиН 1.2.3685-21, позволит создать благоприятные условия для работы с ЭВМ и снизить негативное влияние на здоровье менеджеров.

Рабочие помещения должны соответствовать допустимым уровнем шума. Согласно СанПиН 1.2.3685-21, эквивалентный уровень звука для офисных помещений не должен превышать 50 дБА. Для снижения уровня шума рекомендуется:

- размещение шумного оборудования (принтеров, серверов) в отдельных комнатах;
- использование звукопоглощающих материалов в отделке стен и потолков;
- применение малошумных моделей техники.

Мониторы, блоки питания и другие электронные устройства создают электромагнитное поле. Допустимые уровни ЭМП, согласно ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности», приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Предельно допустимые уровни ЭМП

Диапазон частот	Электрическое поле, В/м	Магнитное поле, мкТл
5 Гц – 2 кГц	≤ 25	$\leq 0,25$ (250 нТл)
2 кГц – 400 кГц	$\leq 2,5$	$\leq 0,025$ (25 нТл)

Нормативы учитываются при проектировании электроснабжения рабочих помещений, выборе техники и проведении регулярного контроля электромагнитной обстановки.

Запрещается загромождение проходов мебелью или коробками. В помещении должны быть размещены средства первичного пожаротушения – огнетушители, а также аптечка первой помощи. Все эвакуационные выходы и пути должны быть четко обозначены и свободны.

5.1.2 Эргономика интерфейса АИС

Безопасность и комфорт пользователя при работе с СППР обеспечиваются не только за счёт организации рабочего места, но и благодаря грамотно спроектированному пользовательскому интерфейсу. Согласно ГОСТ Р ИСО 9241-161-2016 «Эргономика взаимодействия человек-система», интерфейс АИС должен

быть адаптирован к физиологическим и когнитивным возможностям пользователя, обеспечивать простоту освоения и сниженную нагрузку на органы зрения и внимания.

Основные принципы эргономичного интерфейса, которые следует учитывать при проектировании:

- логическое зонирование: рабочее окно системы должно быть разделено на функциональные зоны – навигация, контент, управляющие элементы. Такое деление ускоряет восприятие информации и минимизирует количество действий;

- цветовая палитра: использование нейтральных фонов (серый, бежевый) и акцентных цветов (синий, зелёный) позволяет избежать утомления глаз. Красный используется только для сообщений об ошибках;

- типографика: шрифт – без засечек, высокой читаемости (например, Times New Roman); основной размер – не менее 12–14 пунктов; межстрочный интервал –1.5;

- интерактивность и обратная связь: при наведении курсора, выборе и нажатии кнопок должны отображаться визуальные эффекты (подсветка, изменение цвета);

- модальные окна: использование отдельных всплывающих окон для редких или сложных настроек снижает загруженность основного интерфейса;

- адаптивность: масштабируемость элементов интерфейса, возможность работы с несколькими мониторами, поддержка высоких разрешений.

Применение этих принципов позволяет не только повысить производительность и точность работы консультантов, но и снижает вероятность ошибок и утомляемости, особенно при длительной эксплуатации системы.

5.1.3 Информационная безопасность и защита данных

Современные информационные системы работают с конфиденциальной информацией, в том числе персональными, корпоративными и аналитическими данными. Защита информации – критически важный аспект безопасности при

эксплуатации СППР, особенно в контексте работы с государственным учреждением, как ФГУП «Охрана».

Основные направления обеспечения информационной безопасности:

- аутентификация пользователей. Доступ к системе должен быть защищён паролями;

- разграничение прав доступа. Пользователи должны иметь доступ только к тем данным и функциям, которые необходимы им по должностным обязанностям. Это реализуется через ролевую модель безопасности;

- контроль действий пользователей. Система должна вести логирование всех значимых действий: вход, выход, изменение данных, запуск критичных операций. Журналы хранятся в зашифрованном виде;

- защита от случайных ошибок;

- резервное копирование данных. Создание регулярных резервных копий базы данных на внешние устройства или в облачное хранилище с контролем целостности данных.

- защита от вредоносного ПО и атак.

Применение вышеуказанных мер направлено на снижение рисков утечки информации, саботажа, технических сбоев и действий злоумышленников, а также соответствует положениям Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» и рекомендациям ФСТЭК России.

5.2 Экологичность

Вопросы экологичности становятся всё более значимыми при проектировании и внедрении современных информационных систем. Несмотря на то, что сама система консалтинга не оказывает прямого физического воздействия на окружающую среду, её функционирование связано с использованием оборудования, расходных материалов и энергоресурсов. Следовательно, при её эксплуатации важно учитывать принципы устойчивого развития, экологической ответственности и ресурсосбережения.

Чтобы вышедшая из строя техника и использованная макулатура не нанесли значительного вреда окружающей среде, необходимо правильно утилизировать данные отходы. Важно также проанализировать методы утилизации, используемые на предприятии ФГУП «Охрана».

5.2.1 Утилизация бумажных отходов

Информационные технологии призваны минимизировать объёмы бумажного документооборота, что, в свою очередь, снижает нагрузку на лесные ресурсы и уменьшает образование отходов. В рамках использования системы консалтинга для ФГУП «Охрана» предусматривается переход к максимально возможному электронному документообороту, включая:

- формирование договоров, отчётов, коммерческих предложений в цифровом формате (PDF, XLS);
- использование электронной подписи для заверения документов;
- пересылка документов по электронной почте и корпоративным мессенджерам.

Одной из эффективных мер экологизации офисной работы является ограничение печати и повторное использование бумаги (печать черновиков на обороте). Помимо этого, в организации могут быть введены следующие практики:

- централизованная печать с контролем количества распечатываемых листов;
- настройка принтеров на двустороннюю печать по умолчанию;
- переработка макулатуры в рамках договоров со специализированными организациями по утилизации ТКО и ВМР.

Самостоятельная утилизация таких отходов, как сжигание или закапывание, не допускается.

5.2.2 Утилизации компьютерной техники и оргтехники

Электронное и электрическое оборудование, используемое при эксплуатации информационных систем, рано или поздно становится устаревшим или выходит из строя. Такая техника классифицируется как отходы электронного и

электрического оборудования (ОЭЭО), которые подлежат специальной утилизации в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Согласно ФЗ № 89-ФЗ и Приказу Минприроды РФ № 243 от 08.12.2020, к ОЭЭО относятся:

- системные блоки, мониторы, ноутбуки, принтеры, МФУ;
- блоки питания, кабели, накопители данных;
- батареи и аккумуляторы.

Эти отходы содержат как ценные вторичные ресурсы (металлы, стекло, пластик), так и опасные компоненты (свинец, кадмий, ртуть, бромированные антипирены). Их неправильная утилизация может привести к загрязнению почв, водоёмов и воздушной среды.

Рекомендации по обращению с ОЭЭО:

- заключение договоров с лицензированными организациями на сбор и утилизацию электронных отходов;
- маркировка и изоляция использованной техники до передачи в переработку;
- проведение инвентаризации устаревшего оборудования с последующим списанием;
- участие в государственных и корпоративных программах утилизации (например, утилизация через производителей техники).

Дополнительно, согласно ГОСТ Р 51645-2017, в организации, где работают люди с ограниченными возможностями, при утилизации оборудования необходимо учитывать особенности эргономики и технической адаптации рабочих мест.

Внедрение СППР с учетом указанных мер позволяет:

- минимизировать образование опасных отходов;
- обеспечить безопасность при обращении с устаревшей техникой;
- внести вклад в выполнение национальных экологических целей и нормативов.

Эффективное управление отходами позволяет не только снизить нагрузку на экологию, но и повысить репутацию организации как социально ответственного субъекта.

5.3 Чрезвычайные ситуации

СППР, как и любая АИС, функционирующая в корпоративной среде, должна предусматривать план действий на случай возникновения чрезвычайных ситуаций. К ним могут относиться:

- отключение электроэнергии;
- неисправность заземления;
- поражение током;
- пожар;
- выход из строя электрооборудования;
- киберугрозы.

Меры профилактики и реагирования:

- резервное электроснабжение. Рекомендуется использовать ИБП (источники бесперебойного питания) для защиты серверного оборудования и рабочих станций, обеспечивающих доступ к СК;

- пожарная безопасность. Согласно СП 12.13130.2009, в помещениях с ПЭВМ должны быть установлены средства первичного пожаротушения и системы оповещения;

- план эвакуации. На видном месте должен находиться утверждённый и актуальный план эвакуации, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.2.143-2009;

- обучение персонала. Персонал должен проходить инструктаж по охране труда и действиям в аварийной ситуации;

- программные сбои. В СППР необходимо предусмотреть функции автосохранения данных, резервного копирования на внешние носители или облачные ресурсы, а также логирования действий пользователей;

– киберугрозы. Использование антивирусного ПО, файерволов и двухфакторной аутентификации – обязательное условие безопасной эксплуатации любой корпоративной информационной системы.

Таким образом, безопасная эксплуатация СППР для ФГУП «Охрана» невозможна без комплексного подхода к управлению рисками, связанными с техническими, программными и организационными аспектами.

5.3.1 Требования к электробезопасности

Перед началом работы с электрическим оборудованием сотрудники должны пройти инструктаж и расписаться в журнале безопасности. Они должны внимательно и аккуратно обращаться с электропроводкой и аппаратурой.

Запрещается часто включать и выключать компьютер, прикасаться руками к экрану и системному блоку в включенном состоянии, работать с мокрыми руками, а также класть посторонние предметы на компьютерную технику и периферийные устройства.

Необходимо регулярно проверять состояние электрических приборов и не использовать их в случае явных повреждений проводов или розеток, а также обязательно сообщать об этом ответственному за технику.

В случае поражения человека электрическим током необходимо незамедлительно вызвать скорую помощь и оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

5.3.2 Требования к обеспечению пожарной безопасности

В соответствии с техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, на предприятии проводятся следующие пожарно-профилактические мероприятия:

- организационные мероприятия, касающиеся технического процесса с учетом пожарной безопасности объекта;
- эксплуатационные мероприятия, рассматривающие эксплуатацию имеющегося оборудования;
- технические и конструктивные, связанные с правильным размещением и монтажом электрооборудования и отопительных приборов.

К техническим мероприятиям относятся соблюдение противопожарных требований при установке оборудования, электропроводки, систем отопления, вентиляции и освещения.

Простым и эффективным средством пожаротушения является вода, поступающая из водопровода, однако в помещении, где используются электроприборы, следует применять песок. Для эффективного тушения огня используются пожарные рукава и стволы, находящиеся в специально оборудованных шкафах в коридоре. В пунктах первичных средств пожаротушения должны быть ящик с песком, пожарные ведра и топор.

Если возгорание произошло в электроустановке, для его устранения должны использоваться углекислотные огнетушители типа ОУ-2 или порошковые типа ОП-5. Помимо ликвидации очага пожара необходимо своевременно организовать эвакуацию людей.

Комплекс организационных и технических мероприятий пожарной профилактики, таких как обеспечение эвакуационных путей и установка систем обнаружения пожара, может обеспечить безопасность людей, ограничить распространение огня, предотвратить пожар и создать условия для успешного его тушения.

Все помещения должны быть оснащены исправными огнетушителями и автоматической системой пожаротушения с датчиками дыма. Возле каждого дверного проема должен быть размещен план эвакуации с указанием запасных выходов.

На предприятии ФГУП «Охрана» реализована система пожарной безопасности в соответствии с техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности.

5.4 Комплексы физических упражнений для сохранения и укрепления здоровья и обеспечения профессиональной деятельности

Комплексы физических упражнений способствуют поддержанию физической активности, снижению утомляемости и профилактике профессиональных заболеваний.

Регулярное выполнение упражнений помогает сохранить работоспособность, улучшить осанку и кровообращение, особенно при малоподвижной работе. Такие комплексы включают упражнения для различных групп мышц и направлены на общее укрепление организма и повышение его адаптационных возможностей.

5.4.1 Упражнения для глаз, головы и шеи

Так как основная нагрузка при работе за компьютером ложится именно на глаза очень важно подобрать комплекс упражнений, который поможет расслабить глазные мышцы.

Упражнение 1: необходимо быстро и легко поморгать в течении 2 – х минут. Данное упражнение способствует улучшению кровообращения.

Упражнение 2: нужно сесть прямо и крепко зажмурить глаза в течении 5 секунд открыть и повторить 8 – 10 раз. Укрепляет мышцы век, улучшает кровообращение, способствует расслаблению мышц глаз.

Упражнение 3: Тремя пальцами каждой руки нажать легко на верхние веки, через 1–2 секунды снять пальцы с век. Повторить 3 раза. Улучшает циркуляцию внутриглазной жидкости.

При работе за компьютером нужно помнить следующее:

- зарядка для глаз при работе на компьютере проводится 2 раза в день в одно и то же время;
- необходимо следить за движениями – амплитуда должна быть максимальной;
- при постоянной работе за компьютером нужно небольшой минутный перерыв через каждые 40 минут, в крайнем случае, через час.

Для расслабления мышц головы и шеи выполняются следующие упражнения:

- помассировать лицо, чтобы снять напряжение лицевых мышц;
- надавливая пальцами на затылок в течении 10 секунд делать вращательные движения вправо, затем влево;

– закрыть глаза и сделать глубокий вдох. На выдохе медленно опустить подбородок, расслабить шею и плечи. Снова глубокий вдох, медленное круговое движение головой влево и выдох.

Проделать 3 раза влево, затем 3 раза вправо.

Упражнения для глаз, головы и шеи включают техники, способствующие снятию напряжения глазных мышц, улучшению кровообращения и циркуляции внутриглазной жидкости. Регулярное выполнение этих упражнений дважды в день с перерывами каждые 40–60 минут позволяет минимизировать зрительное утомление и поддерживать здоровье глаз, что критически важно при длительной работе с монитором.

5.4.2 Упражнения для рук и туловища

Так как руки тоже находятся в постоянном напряжении необходимо выполнять следующие упражнения, которые помогут избавиться от усталости и напряжения:

- в положении сидя или стоя расположить руки перед лицом. Ладони наружу, пальцы выпрямлены. Напрячь ладони и запястья;
- согнуть пальцы в кулаки, быстро загибая их один за другим (начинать с мизинцев). Большие пальцы окажутся сверху;
- сильно сжатые кулаки повернуть так, чтобы они "посмотрели" друг на друга. Движение – только в запястьях, локти не подвижны;
- разжать кулаки, расслабить кисти. Проделать упражнение еще несколько раз;
- в положении сидя или стоя опустить руки вдоль тела. Расслабить их. Сделать глубокий вдох и на медленном выдохе в течение 10–15 секунд слегка потрясти руками. Проделать так несколько раз;
- сцепить пальцы, соединить ладони и приподнять локти. Поворачивать кисти то пальцами внутрь (к груди), то наружу. Проделать несколько раз, затем опустить руки и потрясти расслабленными кистями;
- пощелкать пальцами обеих рук, перемещая большой палец поочередно на все другие пальцы;

– широко расставить пальцы на напрячь кисти на 5–7 секунд, затем сильно сжать пальцы в кулаки на 5–7 секунд, после чего разжать кулаки и потрясти ослабленными кистями. Прodelать упражнение несколько раз;

Следующие упражнения способствуют распрямлению позвоночника, улучшению кровообращения и расслаблению мышц:

– встать прямо, слегка расставить ноги. Поднять руки вверх, подняться на носки и потянуться. Опуститься, руки вдоль туловища, расслабиться. Прodelать 3–5 раз;

– поднять плечи как можно выше и плавно отвести их назад, затем медленно выставить вперед. Прodelать 15 раз. Стоя нагнуться, приложить ладони к ногам позади колен. Втянуть живот и напрячь спину на 5–6 секунд. Выпрямиться и расслабиться. Прodelать упражнение 3–5 раз;

– встать прямо, ноги на ширине плеч. Развести руки в стороны на уровне плеч. Как можно больше повернуть туловище вправо, затем влево. Прodelать так 10–20 раз;

– ноги на ширине плеч, слегка расслаблены и согнуты в коленях. Делая глубокий вдох, расслабиться. На выдохе поднять руки вверх, тянуть их к потолку. Ощутить напряжение в мышцах пальцев рук, плеч, спины и снова – глубокий вдох.

Упражнения для рук и туловища направлены на снятие напряжения в кистях, запястьях и позвоночнике, а также на улучшение кровообращения и расслабление мышц. Комплекс включает движения для кистей, а также упражнения для распрямления позвоночника и укрепления мышц спины и плеч. Эти меры способствуют профилактике туннельного синдрома и нарушений осанки, что повышает комфорт и эффективность работы сотрудников.

Внедрение данных комплексов упражнений в рабочий процесс ФГУП «Охрана» соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 и способствует созданию здоровой рабочей среды, что не только улучшает самочувствие сотрудников, но и повышает их профессиональную продуктивность при эксплуатации СК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была разработана система поддержки принятия решений для ФГУП «Охрана». Основной целью выпускной квалификационной работы являлось повышение эффективности работы организации за счет автоматизации процессов анализа данных об объекте экспертной системой и предоставления обоснованных рекомендаций для клиентов и управленческого персонала при выборе охранной сигнализации.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задачи:

- произведен анализ предметной области, включая изучение организационной структуры ФГУП «Охрана» и документооборота;
- спроектирована и разработана база данных с использованием реляционной модели СУБД SQLite. Была построена инфологическая, логическая и физическая модели данных, что обеспечило корректное хранение и обработку информации;
- создан программный продукт на языке Python, интегрированный с разработанной базой данных. Программное решение позволяет автоматизировать процессы консультирования клиентов, обработки заявок и выбора оптимального оборудования для охранных сигнализаций.

Таким образом, в результате выполнения выпускной квалификационной работы, была создана готовая экспертная система, которая может быть использована ФГУП «Охрана» для консультирования клиентов по вопросам покупки охранной сигнализации. Внедрение данной СППР позволит улучшить клиентский сервис, повысить конкурентоспособность предприятия и оптимизировать рабочие процессы. Дальнейшее развитие системы может включать в себя расширение функциональности, интеграцию с другими информационными системами предприятия и использование более сложных алгоритмов анализа данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

- 1 fgup-ohrana.ru: офиц. сайт. 11.02.2005. URL: <https://fgup-ohrana.ru/about/amurskaya-oblast> (дата обращения: 12.03.2025).
- 2 Иванов С. А., Петров Г. М. Методы анализа данных и их применение в системах безопасности. Изд. 2-е. М., 2020. 342 с.
- 3 Сидоров А. П., Николаев И. Г. Программные средства для разработки СК. Нижний Новгород, 2021. 265 с.
- 4 ГОСТ 34.602–2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Взамен ГОСТ 34.602–89 ; введ. 2020–12–22. М.: ИАВЦ, 2020. 121 с.
- 5 Шевченко А. А. Python в анализе данных и машинном обучении. [Электронный ресурс]. М., 2023. URL: <http://www.biblioonline.ru/bcode/451429> (дата обращения: 23.04.2025).
- 6 Колесников П. Ю., Семенов М. В. Экспертные системы: проектирование и применение. Казань: КНИТУ, 2024. 296 с.
- 7 Лаптев В. В. Современные базы данных: проектирование, реализация, оптимизация. Москва: ДМК Пресс, 2023. 481 с.
- 8 Яковлев И. Р. Управление проектами в IT: от идеи до внедрения. Москва: Альпина Паблишер, 2022. 553 с.
- 9 Козлова Е. Д. Эргономика пользовательских интерфейсов экспертных систем. М.: ЦНИИПИ, 2023. 382 с.
- 10 Мариничева И. А. Управление отходами и экологическая безопасность. М.: ИНФРА-М, 2021. 274 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Агеев, А. В. Системы поддержки принятия решений: методы и технологии / А. В. Агеев. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 355 с.
- 2 Балабанов, И. Т. Экспертные системы в управлении / И. Т. Балабанов. – Санкт-Петербург: Питер, 2023. – 109 с.
- 3 Бобров, В. Б. Искусственный интеллект и машинное обучение: учебное пособие / В. Б. Бобров. – Москва: Кнорус, 2021. – 320 с.
- 4 Бугайчук, К. Л., Методы оптимизации управления в сложных системах / К. Л. Бугайчук, Э. М. Коротков. – Екатеринбург: УрФУ, 2024. – 275 с.
- 5 Горбунов, А. В. Экспертные системы в управлении бизнес-процессами / А. В. Горбунов. – Москва: Альфа-Пресс, 2022. – 401 с.
- 6 ГОСТ Р 59795–2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. – введ. 2021–10–25. – М.: ИАВЦ, 2021. – 39 с.
- 7 ГОСТ 34.602–2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Взамен ГОСТ 34.602–89; введ. 2020–12–22. – М.: ИАВЦ, 2020. – 121 с.
- 8 Государственная Дума РФ. Федеральный закон № 152-ФЗ от 27.07.2006 «О персональных данных» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> – 11.05.2025.
- 9 Дружинин, В. В. Основы проектирования баз знаний для экспертных систем / В. В. Дружинин. – Москва: Логос, 2021. – 214 с.
- 10 Иванов, С. А. Методы анализа данных и их применение в системах безопасности / С. А. Иванов, Г. М. Петров. – Новосибирск: СибУПК, 2020. – 342 с.
- 11 Козлова, Е. Д. Эргономика пользовательских интерфейсов экспертных систем / Е. Д. Козлова. – М.: ЦНИИПИ, 2023. – 382 с.
- 12 Колесников, П. Ю. Экспертные системы: проектирование и применение / П. Ю. Колесников, М. В. Семенов. – Казань: КНИТУ, 2024. – 296 с.

13 Кузнецов, Е. Н. Разработка информационных систем на Python: от проектирования до внедрения / Е. Н. Кузнецов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. – 57 с.

14 Лapidус, Н. И. Основы теории систем поддержки принятия решений / Н. И. Лapidус. – Томск: ТГУ, 2021. – 340 с.

15 Лаптев, В. В. Современные базы данных: проектирование, реализация, оптимизация / В. В. Лаптев. – Москва: ДМК Пресс, 2023. – 481 с.

16 Мариничева, И. А. Управление отходами и экологическая безопасность. / И. А. Мариничева. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 274 с.

17 Мельников, С. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений / С. В. Мельников. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. – 134 с.

18 Петров, К. А. Автоматизация бизнес-процессов с использованием Python и SQL / К. А. Петров. – Москва: Лань, 2023. – 449 с.

19 Сидоров, А. П. Программные средства для разработки СК / А. П. Сидоров, И. Г. Николаев. – Нижний Новгород: ННГУ, 2021. – 265 с.

20 Стандарт организации. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов) стандарт Амур. гос. ун-та / АмГУ ; АмГУ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2022. – 70 с.

21 Шевченко, А. А. Python в анализе данных и машинном обучении / А. А. Шевченко. – Москва: Диалектика, 2023. – 702 с.

22 Шишкин, В. В. Аналитические технологии в информационных системах управления / В. В. Шишкин. – Москва: Академия, 2021. – 12 с.

23 Яковлев, И. Р. Управление проектами в IT: от идеи до внедрения / И. Р. Яковлев. – Москва: Альпина Паблишер, 2022. – 553 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническое задание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы

Система поддержки принятия решений (СППР) для ФГУП «Охрана».

1.2 Наименование предприятий

В качестве разработчика выступает Амурский государственный университет (ФГБОУ ВО «АмГУ»), а в качестве заказчика – ФГУП «Охрана» Росгвардии по Амурской области.

2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основанием для проведения разработки служит задание к выпускной квалификационной работе.

3 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

3.1 Назначение системы

Разрабатываемая автоматизированная информационная система предназначена для автоматизации процесса консультирования клиентов по вопросам выбора и установки охранных сигнализаций, анализа информации и предоставления управленческих рекомендаций.

3.2 Цели создания системы

Целью создания информационной системы является повышение эффективности работы ФГУП «Охрана» за счет автоматизации процессов анализа информации и предоставления управленческих рекомендаций.

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

4.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

СППР предназначена для автоматизации процесса консультирования клиентов по выбору охранных систем. Она позволяет учитывать различные факторы, такие как тип объекта, площадь помещения, бюджет, и предлагать наилучшие варианты.

4.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Данная система будет эксплуатироваться в условиях офисной среды с использованием стандартного компьютерного оборудования менеджерами ФГУП «Охрана» при консультировании клиентов.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

5.1 Требования к системе в целом

5.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

Система должна:

- быть реализована на языке программирования Python с использованием СУБД SQLite;
- обеспечивать взаимодействие между клиентами, менеджерами и техническими специалистами;
- поддерживать многопользовательский режим работы;
- понятный и удобный интерфейс пользователя.

5.1.2 Требования к численности и квалификации персонала

Для корректного обслуживания клиентов организации требуется как минимум один сотрудник, который изучил руководство пользователя. Персонал должен иметь опыт работы с CRM-системами, базами данных и программным обеспечением для обработки больших объемов данных.

5.1.3 Требования к надежности

Система должна обеспечивать:

- работу без сбоев и потери данных при соблюдении всех норм эксплуатации;
- реализацию резервного копирования данных на регулярной основе (ежедневное создание копий базы данных);
- поддержку отказоустойчивости при отказах серверов или сети с минимальными потерями данных;
- организация бесперебойного питания технических средств.

5.1.4 Требования к безопасности

Система должна обеспечить:

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- защиту данных клиентов от несанкционированного доступа и утечки;
- авторизацию пользователей и разграничение доступа.

5.1.5 Требования к условиям эксплуатации

Для обеспечения работоспособности системы, необходима регулярная профилактика:

- ежемесячное обновление программного обеспечения для устранения возможных уязвимостей и багов;
- периодическая проверка работоспособности серверной инфраструктуры и резервных копий.

5.2 Требования к функциям, выполняемые системой

СППР для ФГУП «Охрана» должна выполнять следующие основные функции:

- регистрация данных о клиентах (персональные данные);
- ввод данных об объекте (тип, площадь);
- анализ данных и формирование рекомендаций по выбору охранной сигнализации;
- хранение данных о клиентах, оборудовании, поставщиках, услугах, заявках и объектах;
- создание отчетов по оказанным услугам, клиентам и заявкам в формате Excel или PDF;
- заключение договоров на оказание услуг.

5.2.1 Требования к организации входных данных

Входные данные должны поступать в систему в следующем формате:

- данные об объекте (тип объекта, площадь);

Система должна предусматривать механизмы для проверки корректности и полноты данных.

5.2.2 Требования к организации выходных данных

Система должна обеспечивать:

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- вывод рекомендаций по выбору охранной сигнализации на основе анализа данных;
- формирование данных об оборудовании, клиентах и услугах, используемые в заявке;
- создание отчетов;
- заключение договоров на оказание услуг.

5.3 Требования к видам обеспечения

5.3.1 Требования к информационному обеспечению

В состав системы входит настольная СУБД реляционного типа – SQLite, содержащая информацию о клиентах, заявках, оборудовании, поставщиках, услугах и объектах.

5.3.2 Требования к методическому обеспечению

Разработка системы регламентируется стандартами:

- ГОСТ 34.003-90: «Информационная технология. Термины и определения»;
- ГОСТ 34.601.90: «Автоматизированные системы. Стадии создания»;
- ГОСТ 34.602-2020: «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
- ГОСТ 28195-89: «Информационная технология. Надежность программных средств. Общие положения»;
- ГОСТ Р 59795-2021: «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».
- ГОСТ 19.101-77: «Виды программ и программных документов»;
- ГОСТ 19.105-78: «Общие требования к программным документам»;
- ГОСТ 19.402-78: «Описание программы»;
- ГОСТ 19.508-79: «Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению».

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

5.3.3 Требования к программному обеспечению

ПО, необходимое для нормального функционирования системы, включает в себя:

- высокоуровневый язык программирования Python;
- настольная СУБД реляционного типа – SQLite;
- инструмент для проектирования структуры базы данных ERwin Process Modeler;
- инструмент для проектирования диаграмм и моделирования процессов Rational Rose.

5.3.4 Требования к техническому обеспечению

Программное обеспечение предназначено для работы на IBM-совместимых персональных компьютерах со следующими минимальными техническими характеристиками:

- процессор: 2 ГГц и выше;
- ОЗУ: 2 ГБ;
- жесткий диск: 20 Гб свободного места;
- операционная система: Windows 7 или выше;
- монитор, клавиатура, мышь.

Это позволит обеспечить стабильную работу программы и выполнение всех её функций.

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

СППР предназначена для использования в ФГУП «Охрана» с целью автоматизации процесса консультирования клиентов по выбору охранных систем. Она рассчитана на менеджеров и технических специалистов, работающих с клиентами, и может использоваться для быстрого подбора оптимального оборудования. Функциональность системы включает регистрацию данных о клиентах, анализ информации, формирование рекомендаций, создание отчетов и оформление договоров на оказание услуг.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

В связи с наличием на рынке аналогичных решений, массовое распространение программы маловероятно. Однако, при условии бесплатного распространения или низкой стоимости внедрения, потребность в системе может быть высокой благодаря ее специализации на задачах охранных услуг.

7 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

Разработка должна быть проведена в три стадии:

- техническое задание;
- технический (и рабочий) проекты;
- внедрение.

На стадии «Техническое задание» должен быть выполнен этап разработки, согласования и утверждения настоящего технического задания.

На стадии «Технический (и рабочий) проект» должны быть выполнены перечисленные ниже этапы работ:

- разработка программы;
- разработка программной документации;
- испытания программы.

На стадии «Внедрение» должен быть выполнен этап разработки «Подготовка и передача программы».

Содержание работ по этапам:

На этапе разработки технического задания должны быть выполнены перечисленные ниже работы:

- постановка задачи;
- определение и уточнение требований к техническим средствам;
- определение требований к программе;
- определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее;

На этапе разработки программы должна быть выполнена работа по программированию (кодированию) и отладке программы.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

На этапе испытаний программы должны быть выполнены перечисленные ниже виды работ:

- разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний;
- проведение приемо-сдаточных испытаний;
- корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

На этапе подготовки и передачи программы должна быть выполнена работа по подготовке и передаче программы и программной документации в эксплуатацию на объектах заказчика.

8 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Приемосдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной исполнителем и согласованной заказчиком.

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний заказчик и исполнитель документируют в протоколе испытаний.

На основании протокола испытаний исполнитель совместно с заказчиком подписывают акт приемки-сдачи программы в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результат работы экспертной системы

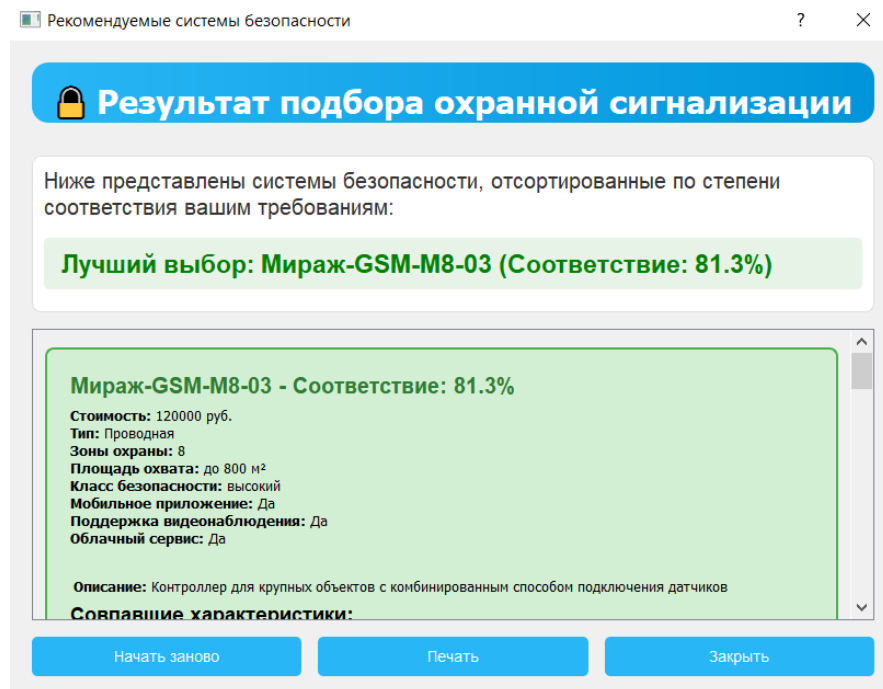


Рисунок Б.1 – Результат работы экспертной системы