

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.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка информационной системы «Работа с клиентами» для ООО «ФИТ»

Исполнитель

студент группы 1103-об

(подпись, дата)

Н.С. Храмов

Руководитель

доцент, канд.техн.наук

(подпись, дата)

Т.А. Галаган

Консультант

по безопасности и
экологичности

доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль

Инженер кафедры

(подпись, дата)

В.Н. Адаменко

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

« ____ » _____ 2024 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе студента Храмов Н.С.

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка информационной системы «Работа с клиентами» для ООО «ФИТ»

(утверждено приказом от 14.04.2025 № 980-уч)

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

3. Содержание выпускной квалификационной работы (проекта): анализ учреждения ООО «ФИТ», анализ объекта исследования, проектирование информационной системы, разработка программного продукта.

4. Перечень материалов приложения: техническое задание диаграммы внутреннего и внешнего документооборота предприятия схемы архитектуры и базы данных

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 Т.А. Галаган

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

Задание принял к исполнению (10.10.2024): _____

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 78 с., 28 рисунков, 13 таблиц, 3 приложения, 30 источников.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ДЕСКТОПНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, PYTHON, PYQT5, SQLITE

Цель работы: создание функционально-полноценной информационной системы, способной хранить и обрабатывать данные о клиентах, абонементы, тренерах и посещениях, а также предоставлять удобный и интуитивно понятный графический интерфейс для сотрудников спортивного клуба.

Задачи:

- анализ организационной структуры ООО «ФИТ» и ее документооборота;
- определение функционала ИС для работы с клиентами;
- проектирование модульной структуры ИС и БД;
- реализация базы данных и модулей ИС;
- разработка графического интерфейса пользователя.

Результатом выполнения работы является десктопное приложение "Спортфэмили", предоставляющее сотрудникам спортивного клуба инструменты для эффективного управления клиентской базой, отслеживания посещений и составления аналитических отчетов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ предметной области	9
1.1 Анализ деятельности ООО "ФИТ"	9
1.1.1 Основная информация о фитнес-клубе	9
1.1.2 Задачи и функции фитнес-клуба	10
1.1.3 Анализ организационной структуры фитнес-клуба	11
1.2 Анализ документооборота ООО «ФИТ»	15
2 Проектирование информационной системы	19
2.1 Функции информационной системы и разбиение на модули	19
2.2 Архитектурное проектирование информационной системы	20
2.3 Функциональные и обеспечивающие подсистемы информационной системы	21
2.4 Обоснование выбора среды разработки	24
2.5 Проектирование баз данных	26
2.5.1 Инфологическое проектирование	26
2.5.2 Логическое проектирование	32
2.5.3 Физическое проектирование	40
3 Разработка модулей информационной системы ООО «ФИТ»	44
3.1 Разработка модулей хранения данных	44
3.1.1 Хранение данных о клиентах	46
3.1.2 Хранение данных об абонеентах	47
3.1.3 Хранение данных о посещениях	48
3.1.4 Хранение данных о расписании	50
3.1.5 Хранение данных о тренерах	51
3.2 Разработка и функциональное тестирование интерфейса	53
4 Безопасность и экологичность	58
4.1 Безопасность	58
4.1.1 Безопасность рабочего места	58
4.1.2 Эргономика и безопасность интерфейса	62

4.1.3 Информационная безопасность и защита от ошибок	64
4.2 Экологичность	67
4.2.1 Минимизация прямого воздействия программного продукта	67
4.2.2 Снижение потребления расходных материалов	68
4.2.3 Обращение с отходами оборудования	69
4.3 Чрезвычайные ситуации	71
Заключение	75
Библиографический список	76
Приложение А	79
Приложение Б	84
Приложение В	85

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской 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;

ГОСТ Р ИСО 14915-1-2016 Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов. Часть 1. Принципы проектирования и структура.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

1НФ – первая нормальная форма

2НФ – вторая нормальная форма

3НФ – третья нормальная форма

БД – база данных

ИС – информационная система

ИСО – международная организация по стандартизации

ООО – общество с ограниченной ответственностью

СУБД – система управления базами данных

ВВЕДЕНИЕ

С развитием цифровых технологий все больше спортивных клубов внедряют автоматизированные системы управления, и их эффективность напрямую зависит от качества разработанного программного обеспечения. Оптимизированная и интуитивно понятная информационная система способствует эффективному управлению спортивным клубом, улучшает взаимодействие администраторов с клиентами и повышает общую эффективность бизнес-процессов.

Чтобы сотрудникам было комфортно взаимодействовать с системой, необходимо определить правильный подход к построению пользовательского интерфейса. Если рабочая область будет слишком нагружена, то пользователь быстро устанет, что может привести к ошибкам при работе с системой. Поэтому очень важно, чтобы графическая часть проекта была функциональной и не перегружала внимание пользователя.

Дизайн пользовательского интерфейса играет решающую роль в программном обеспечении. Ключевой фактор обеспечения качества программного обеспечения — иметь возможность полностью понять систему для использования. Дизайн пользовательского интерфейса — это единственное лицо программного обеспечения, которое видно пользователю, следовательно, если пользователь не сможет понять и полностью использовать его, то не сможет эффективно работать с разработанной информационной системой. В дополнение к этому, пользовательский интерфейс должен четко показывать основные функции и функциональные возможности системы.

Разработка удобной и интуитивно понятной информационной системы для спортивного клуба "Спортфэмили" позволит упростить процесс управления клиентами, абонементом, тренерами и расписанием занятий, а также повысить эффективность работы персонала.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Анализ деятельности ООО "ФИТ"

1.1.1 Основная информация о фитнес-клубе

Фитнес-клуб "Спортфэмили" представляет собой современное спортивное учреждение, предоставляющее услуги по физическому развитию, фитнесу и групповым тренировкам для различных категорий клиентов. Клуб работает в формате единичного заведения и не является сетью фитнес-залов. "Спортфэмили" специализируется на предоставлении качественных услуг в области фитнеса с использованием современного оборудования и привлечением квалифицированных тренеров.

ООО "ФИТ" является юридическим лицом, владеющим фитнес-клубом "Спортфэмили", и осуществляет полное административное и финансовое управление деятельностью заведения.

Адрес месторасположения фитнес-клуба "Спортфэмили": г.Благовещенск Игнатьевское шоссе, 14/1.

Фитнес-клуб расположен в удобной для посещения части города с хорошей транспортной доступностью. Общая площадь помещений составляет 700 квадратных метров, что позволяет эффективно распределить пространство для различных тренировочных зон.

Финансовое обеспечение деятельности фитнес-клуба "Спортфэмили" осуществляется за счет средств, получаемых от продажи абонементов и дополнительных услуг, а также инвестиций собственников ООО "ФИТ".

Правовую базу деятельности фитнес-клуба образуют: Конституция РФ, Гражданский кодекс РФ, Федеральные законы, регулирующие предпринимательскую деятельность, законы о защите прав потребителей, трудовое законодательство, а также внутренние нормативные документы организации.

1.1.2 Задачи и функции фитнес-клуба

Основополагающими задачами фитнес-клуба "Спортфэмили" являются организация эффективных тренировочных программ, обеспечение высокого уровня сервиса для клиентов и создание комфортных условий для занятий спортом. К ключевым функциям и задачам фитнес-клуба относятся:

- предоставление современного и безопасного оборудования для силовых тренировок и кардиотренировок, обеспечение его регулярного технического обслуживания и обновления. Клуб оснащен профессиональными тренажерами ведущих производителей, что гарантирует эффективность и безопасность тренировок посетителей;

- организация групповых программ различной направленности: от силовых тренировок до растяжки и функционального тренинга. Расписание групповых занятий составляется с учетом потребностей клиентов разного уровня подготовки и возраста. Занятия проводятся в специально оборудованных залах с необходимым инвентарем;

- предоставление услуг персонального тренинга для клиентов, желающих получить индивидуальный подход к тренировкам. Персональные тренеры разрабатывают программы, учитывающие особенности, цели и возможности каждого клиента, осуществляют контроль правильности выполнения упражнений;

- проведение фитнес-тестирования новых клиентов для определения их физического состояния, выявления ограничений и разработки оптимальной тренировочной программы. Тестирование включает оценку состава тела, гибкости, силовых показателей и кардиореспираторной выносливости;

- разработка и внедрение специализированных программ (реабилитационные тренировки, программы для снижения веса, набора мышечной массы, подготовки к соревнованиям) под руководством квалифицированных специалистов;

- организация и проведение мероприятий, направленных на популяризацию здорового образа жизни: мастер-классы, открытые тренировки, соревнова-

ния, фитнес-марафоны. Эти мероприятия способствуют формированию сообщества вокруг клуба и повышают мотивацию клиентов;

- обеспечение безопасности клиентов во время тренировок через систему инструктажей, наблюдение дежурных тренеров в зале, соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил эксплуатации оборудования;

- предоставление дополнительных услуг, включающих консультации по питанию, составление индивидуальных планов тренировок, продажа спортивного питания и аксессуаров для фитнеса;

- поддержание чистоты и комфортных условий в помещениях клуба, включая раздевалки, душевые, зону отдыха. Регулярная уборка и дезинфекция обеспечивают соответствие помещений санитарным нормам;

- ведение клиентской базы, учет посещений, работа с обращениями клиентов.

Таким образом, фитнес-клуб "Спортфэмили" выполняет широкий спектр функций, направленных на обеспечение качественных услуг в сфере фитнеса. Внедрение информационной системы "Спортфэмили" позволяет эффективно управлять всеми аспектами деятельности клуба, автоматизировать процессы учета клиентов, продажи абонементов, планирования расписания тренировок и анализа эффективности работы.

1.1.3 Анализ организационной структуры фитнес-клуба

На апрель 2025 года штат фитнес-клуба "Спортфэмили" составляют 22 сотрудника.

Фитнес-клубом "Спортфэмили" руководит директор на принципах единоначалия, таким образом организационно-управленческая структура является линейной. Организационно-управленческая структура фитнес-клуба изображена на рисунке 1.

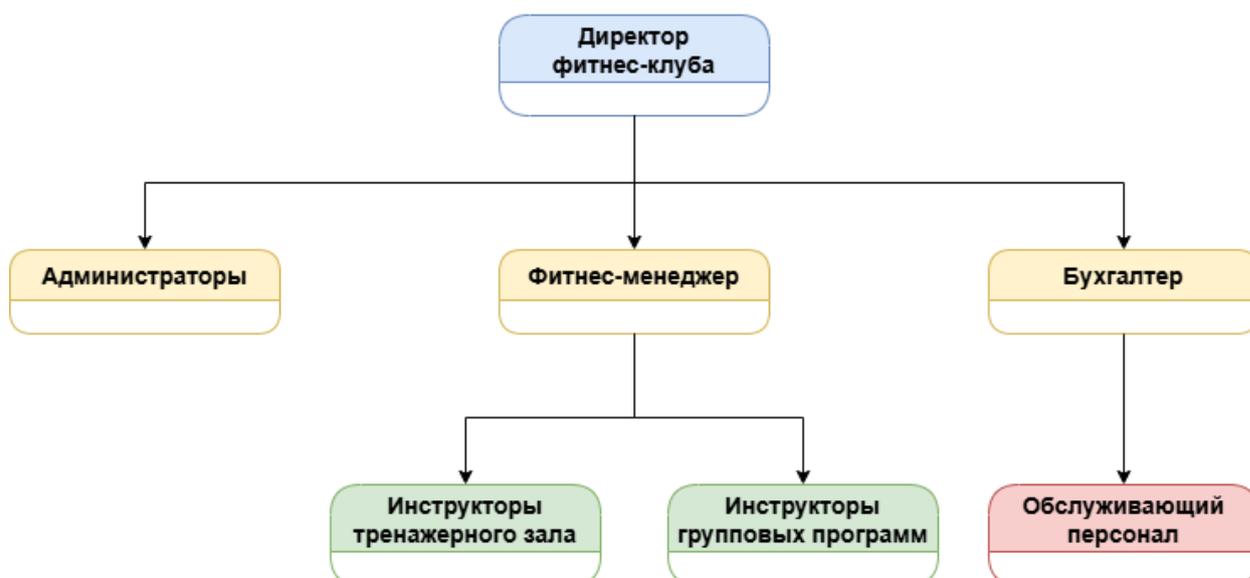


Рисунок 1 – Организационно-управленческая структура фитнес-клуба "Спортфэмили"

Директор фитнес-клуба обладает широким спектром полномочий, включая общее руководство деятельностью клуба, прием и увольнение сотрудников, контроль качества предоставляемых услуг, заключение договоров с поставщиками и партнерами, утверждение внутренней документации, разработку стратегии развития клуба, представление интересов организации во внешних структурах.

Директор фитнес-клуба "Спортфэмили" ежеквартально предоставляет отчеты о результатах деятельности клуба собственникам ООО "ФИТ", включая финансовые показатели, данные о количестве клиентов, эффективности маркетинговых мероприятий.

Директору фитнес-клуба непосредственно подчиняются администраторы, фитнес-менеджер и бухгалтер.

К основным обязанностям администраторов относятся:

- встреча и регистрация клиентов, ведение клиентской базы с использованием информационной системы "Спортфэмили", выдача ключей от шкафчиков;

- продажа абонементов и дополнительных услуг, консультирование клиентов по вопросам клубного членства, акциям и специальным предложениям;
- ведение записи на групповые занятия и к персональным тренерам, информирование клиентов об изменениях в расписании;
- работа с кассой, прием платежей, формирование отчетности по продажам;
- ответы на телефонные звонки, обработка обращений, поступающих через социальные сети и электронную почту;
- контроль соблюдения клиентами правил посещения клуба, решение конфликтных ситуаций;
- координация действий обслуживающего персонала, контроль чистоты и порядка в зонах клуба.

Фитнес-менеджер руководит тренерским составом и отвечает за:

- подбор, обучение и аттестацию тренерского состава;
- составление расписания групповых программ, контроль их проведения;
- разработку и внедрение новых фитнес-программ, отвечающих потребностям клиентов и тенденциям рынка;
- контроль качества работы тренеров, включая мониторинг отзывов клиентов;
- организацию и проведение внутриклубных мероприятий, мастер-классов, соревнований;
- контроль технического состояния оборудования, формирование заявок на обслуживание и закупку нового инвентаря;
- анализ эффективности тренировочных программ и услуг, внесение предложений по их оптимизации.

Тренерский состав подчиняется фитнес-менеджеру и включает инструкторов тренажерного зала и инструкторов групповых программ, которые отвечают за:

- проведение вводных инструктажей для новых клиентов;

- осуществление персональных тренировок, разработку индивидуальных программ для клиентов;
- проведение групповых занятий согласно расписанию;
- контроль правильности выполнения упражнений клиентами, обеспечение безопасности тренировок;
- консультирование клиентов по вопросам тренировок, питания, восстановления;
- поддержание порядка и чистоты оборудования после использования;
- повышение квалификации, освоение новых методик тренировок.

Бухгалтер отвечает за:

- ведение бухгалтерского учета деятельности фитнес-клуба;
- контроль движения денежных средств, расчеты с поставщиками и подрядчиками;
- начисление и выплату заработной платы сотрудникам;
- подготовку и сдачу налоговой и статистической отчетности;
- анализ финансовых показателей клуба, формирование отчетов для руководства;
- участие в планировании бюджета и контроль за его исполнением;
- ведение документооборота по финансово-хозяйственной деятельности клуба.

Обслуживающий персонал включает уборщиков помещений и технического специалиста, которые обеспечивают:

- поддержание чистоты и порядка во всех зонах фитнес-клуба;
- регулярную дезинфекцию оборудования и инвентаря;
- техническое обслуживание и мелкий ремонт оборудования;
- контроль запасов хозяйственных материалов и своевременное пополнение;
- участие в подготовке клуба к проведению мероприятий.

Организационная структура фитнес-клуба "Спортфэмили" отличается четким распределением обязанностей между сотрудниками, что обеспечивает эффективное управление и высокое качество предоставляемых услуг.

1.2 Анализ документооборота ООО «ФИТ»

Документооборот в фитнес-клубе «Спортфэмили» представляет собой упорядоченную систему создания, интерпретации и перемещения документов в процессе деятельности компании. Основными элементами документооборота являются: входящие документы (от государственных органов, клиентов, поставщиков оборудования и услуг), исходящие документы (отчетная документация, коммерческие предложения, рекламные материалы), а также внутренние документы (приказы, распоряжения, служебные записки, отчеты о работе, документы по персоналу).

Эффективный документооборот имеет решающее значение для фитнес-клуба, так как позволяет оптимизировать управленческие процессы, снизить временные затраты на обработку информации, повысить качество работы с клиентами и обеспечить соблюдение требований контролирующих органов. Правильно организованная система документооборота также способствует быстрому принятию решений и контролю над деятельностью всех подразделений клуба.

Внешний документооборот фитнес-клуба «Спортфэмили» включает взаимодействие со следующими структурами:

Государственные и муниципальные органы:

- налоговая инспекция (налоговая отчетность, декларации);
- пенсионный фонд (отчетность по страховым взносам);
- фонд социального страхования (отчеты по социальному страхованию);
- органы статистики (статистическая отчетность);
- контролирующие органы в сфере санитарно-эпидемиологического надзора и пожарной безопасности (предписания, акты проверок, разрешительная документация).

Коммерческие организации:

- поставщики спортивного оборудования (договоры поставки, спецификации, акты приема-передачи, счета-фактуры);
- компании-партнеры (договоры о сотрудничестве, коммерческие предложения);
- рекламные агентства (договоры на оказание услуг, акты выполненных работ, технические задания);
- банковские организации (платежные поручения, выписки по счетам).

Клиенты фитнес-клуба:

- договоры на оказание услуг;
- заявления на приобретение абонементов или клубных карт;
- медицинские справки;
- документы, связанные с рассмотрением жалоб и претензий.

Внутренний документооборот фитнес-клуба «Спортфэмили» включает следующие основные группы документов:

Организационно-распорядительная документация:

- приказы и распоряжения директора;
- положения о подразделениях и должностные инструкции;
- правила внутреннего трудового распорядка;
- штатное расписание.

Документация по персоналу:

- личные дела сотрудников;
- трудовые договоры;
- графики работы и таблицы учета рабочего времени;
- заявления сотрудников;
- документы по повышению квалификации и аттестации.

Финансово-хозяйственная документация:

- бухгалтерские документы (первичная документация, отчеты);
- ведомости по заработной плате;
- акты инвентаризации;
- документы по материальным ценностям.

Документация по обслуживанию клиентов:

- журналы регистрации посещений;
- расписание занятий и тренировок;
- журналы учета проведенных персональных тренировок;
- программы тренировок;
- отчеты инструкторов о проведенных занятиях.

Документы по безопасности и охране труда:

- инструкции по технике безопасности;
- журналы инструктажа;
- документы по аттестации рабочих мест.

Документооборот представлен в приложении Б

Документооборот в фитнес-клубе организован таким образом, что каждое подразделение отвечает за определенный сегмент документации. Так, администраторы клуба ведут документацию, связанную с обслуживанием клиентов, фитнес-менеджер отвечает за документы, связанные с тренировочным процессом и работой инструкторов, бухгалтерия – за финансовую документацию, директор контролирует организационно-распорядительную документацию.

Основными проблемами в системе документооборота фитнес-клуба «Спортфэмили» являются:

Преобладание бумажного документооборота, что замедляет процессы обработки информации и увеличивает риск потери документов.

Отсутствие единой системы учета клиентов, что затрудняет анализ посещаемости и эффективности различных тренировочных программ.

Неоптимальная система хранения документов, что усложняет поиск необходимой информации.

Дублирование информации в различных документах.

Отсутствие четкого регламента по движению внутренних документов между подразделениями.

Для решения указанных проблем и совершенствования системы документооборота в фитнес-клубе «Спортфэмили» рекомендуется внедрение автоматизированной информационной системы, которая позволит:

- перевести большую часть документооборота в электронный вид;
- создать единую базу данных клиентов с возможностью быстрого поиска информации;
- организовать электронный архив документов с удобной системой поиска;
- автоматизировать формирование отчетности;
- оптимизировать процесс взаимодействия между подразделениями клуба;
- повысить скорость обработки документов и принятия управленческих решений;
- снизить вероятность ошибок при обработке информации;
- обеспечить надежную защиту конфиденциальной информации;
- снизить затраты на бумажные носители и расходные материалы.

Таким образом, анализ документооборота фитнес-клуба «Спортфэмили» показал необходимость его автоматизации с целью повышения эффективности работы всех подразделений, улучшения качества обслуживания клиентов и оптимизации управленческих процессов. Внедрение информационной системы позволит решить выявленные проблемы и создать современную инфраструктуру для управления документами.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Функции информационной системы и разбиение на модули

Информационная система «Спортфэмили» предназначена для комплексной автоматизации управления работы с клиентами. Основные функции системы включают:

- Ведение базы данных клиентов с возможностью поиска, добавления, редактирования и присвоения штрих-кодов.
- Управление абонеентами: оформление, продление, контроль сроков действия, статуса и истории использования.
- Ведение базы данных тренеров, учет их специализации, графика работы и загрузки.
- Составление и управление расписанием занятий с назначением тренеров и контролем максимального количества участников.
- Регистрация и учет посещений клиентов, фильтрация по датам, привязка к занятиям и автоматическая проверка активности абонеента.
- Формирование аналитических и финансовых отчетов по посещаемости, продажам абонеентов, эффективности тренеров и популярности занятий.
- Работа со сканером штрих-кодов для быстрого поиска клиентов и регистрации посещений.
- Администрирование системы, резервное копирование и восстановление данных.

Разбиение на модули происходило на основе принципа разделения ответственности и обеспечения слабой связанности компонентов. Каждый модуль реализует отдельный аспект бизнес-логики и взаимодействует с другими через четко определённые интерфейсы. Основные модули:

- главный модуль, реализующий главное окно, навигацию и инициализацию всех компонентов;
- модуль управления клиентами;
- модуль управления абонеентами;

- модуль управления тренерами;
- модуль расписания занятий;
- модуль учета посещений;
- модуль формирования отчетов;
- модуль работы со сканером штрих-кодов;
- модуль работы с базой данных;

вспомогательные модули для стилизации интерфейса и иконок.

Такой подход обеспечивает масштабируемость, удобство поддержки и возможность расширения функциональности без влияния на другие части системы. Все модули взаимодействуют через главный модуль и централизованную базу данных, что гарантирует целостность и актуальность информации.

Приложение В

2.2 Архитектурное проектирование информационной системы

Проектирование информационной системы «Спортфэмили» осуществлялось на основе модульного подхода, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и удобство сопровождения системы. Архитектура системы построена с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и модели "Модель-Представление-Контроллер"

В приложении В представлена архитектурная схема информационной системы «Спортфэмили», отражающая взаимосвязи между основными модулями.

Разработанная архитектура включает следующие основные компоненты:

- Главный модуль центральный компонент системы, выполняющий функции инициализации приложения, управления доступом и навигации между модулями системы. Главный модуль реализует интерфейс администратора и предоставляет доступ ко всем функциональным возможностям системы.

- Модули управления данными специализированные модули для работы с конкретными типами данных:

- Модуль сканера штрих-кодов обеспечивает взаимодействие с аппаратным сканером для быстрого поиска клиентов и регистрации посещений по идентификационным картам.

– Модуль отчетов генерирует различные типы отчетов и аналитических данных для анализа деятельности фитнес-клуба.

– Модуль базы данных обеспечивает единый интерфейс для работы с базой данных SQLite, инкапсулируя операции создания, чтения, обновления и удаления данных.

– Вспомогательные модули дополнительные компоненты для улучшения пользовательского интерфейса и функциональности:

– Модуль стилей определяет унифицированные стили для элементов интерфейса;

– Модуль иконок содержит набор иконок, используемых в пользовательском интерфейсе.

При проектировании архитектуры информационной системы был применен принцип слабой связанности модулей. Модули взаимодействуют между собой через четко определенные интерфейсы, что позволяет изменять реализацию одного модуля без необходимости модификации других компонентов системы. Такой подход обеспечивает гибкость и упрощает поддержку и развитие системы в будущем.

2.3 Функциональные и обеспечивающие подсистемы информационной системы

Информационная система «Спортфэмили» разработана на основе функциональной декомпозиции, что позволило выделить ряд взаимосвязанных подсистем, каждая из которых отвечает за определенные аспекты работы фитнес-клуба. Система включает как функциональные подсистемы, непосредственно реализующие бизнес-процессы, так и обеспечивающие подсистемы, предоставляющие общие сервисы и инфраструктуру.

Проектирование подсистем основывалось на методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования. Выделение подсистем осуществлялось в соответствии с принципом единой ответственности, согласно которому каждая подсистема отвечает за решение одной конкретной бизнес-задачи или предоставление определенного функционала. Такой подход позволил ми-

минимизировать дублирование кода и обеспечил четкое разграничение ответственности между компонентами системы.

При проектировании подсистем особое внимание уделялось определению четких интерфейсов взаимодействия и минимизации зависимостей между ними. Для этого был проведен детальный анализ информационных потоков между различными функциональными модулями системы и выявлены ключевые точки интеграции. Результаты данного анализа легли в основу архитектурной схемы системы, представленной в приложении В.

Функциональные подсистемы реализуют основную бизнес-логику информационной системы и обеспечивают автоматизацию ключевых бизнес-процессов фитнес-клуба:

- Подсистема управления клиентами предназначена для ведения клиентской базы, включая регистрацию новых клиентов, хранение персональных данных, отслеживание истории посещений и управление статусами клиентов.

- Подсистема управления тренерами обеспечивает учет тренерского состава фитнес-клуба, распределение нагрузки, назначение тренеров на занятия и отслеживание эффективности их работы.

- Подсистема управления абонементом предоставляет функционал для создания, продажи и учета различных типов абонементов, продления срока действия, применения скидок и специальных предложений.

- Подсистема управления посещениями обеспечивает регистрацию посещений клиентов, учет использования абонементов, формирование истории посещений и автоматическое списание занятий.

- Подсистема управления расписанием позволяет формировать расписание групповых и индивидуальных занятий, назначать тренеров, управлять загруженностью залов и оборудования.

- Подсистема аналитики и отчетности предоставляет инструменты для формирования различных типов отчетов по ключевым показателям работы фитнес-клуба, включая финансовые отчеты, отчеты по посещаемости, эффективности работы тренеров и динамике клиентской базы.

Проектирование функциональных подсистем осуществлялось на основе анализа основных бизнес-процессов фитнес-клуба. Для каждой подсистемы были разработаны диаграммы классов, отражающие внутреннюю структуру модуля, и диаграммы последовательностей, показывающие процесс взаимодействия объектов внутри подсистемы. Такой подход позволил обеспечить целостность и полноту функциональности каждого модуля.

Обеспечивающие подсистемы предоставляют общие сервисы и инфраструктурные компоненты для функциональных подсистем:

- Информационное обеспечение представлено базой данных SQLite, содержащей структурированные данные о клиентах, тренерах, абонементы, посещениях и расписании занятий.

- Математическое обеспечение включает алгоритмы обработки и анализа данных для формирования отчетов, расчета статистических показателей, оптимизации расписания занятий.

- Программное обеспечение включает базовые программные модули и библиотеки, реализующие общесистемные функции.

- Техническое обеспечение обеспечивает взаимодействие с аппаратными устройствами, в частности со сканером штрих-кодов для идентификации клиентов.

- Организационное обеспечение представлено комплексом методических материалов и инструкций по использованию системы, включая встроенную справочную подсистему. Документация интегрирована в пользовательский интерфейс и дополнена файлами.

При проектировании обеспечивающих подсистем применялся паттерн проектирования «Фасад», что позволило скрыть сложность внутренней реализации и предоставить функциональным подсистемам простой и унифицированный интерфейс для использования общих сервисов. Особое внимание было уделено проектированию подсистемы управления базой данных, которая была реализована с применением паттерна «Репозиторий», обеспечивающего абстрагирование бизнес-логики от деталей работы с хранилищем данных.

Для каждой подсистемы на этапе проектирования были определены ключевые классы и интерфейсы, разработаны алгоритмы взаимодействия компонентов и установлены механизмы обработки исключительных ситуаций. Такой детальный подход к проектированию обеспечил высокую надежность и устойчивость системы к ошибкам при последующей реализации.

При разработке информационной системы «Спортфэмили» был применен принцип слабой связанности модулей. Модули взаимодействуют между собой через четко определенные интерфейсы, что позволяет изменять реализацию одного модуля без необходимости модификации других компонентов системы. Такой подход обеспечивает гибкость и упрощает поддержку и развитие системы в будущем. Приложение В.

2.4 Обоснование выбора среды разработки

При разработке информационной системы «Спортфэмили» ключевое значение имеет выбор оптимальной среды разработки, способной обеспечить все технические потребности проекта. В качестве основной среды была выбрана Visual Studio Code, представляющая собой бесплатный и открытый редактор кода от компании Microsoft.

Выбор Visual Studio Code обусловлен следующими преимуществами:

- мультиплатформенность – работа на различных операционных системах (Windows, macOS, Linux), что обеспечивает гибкость в использовании;
- высокая производительность при работе с кодом, оптимизированная для быстрого запуска и редактирования;
- расширенная экосистема дополнений, включающая поддержку Python и необходимых для проекта библиотек;
- встроенные средства отладки, критически важные при разработке многомодульной системы;
- интеллектуальное автодополнение кода, значительно ускоряющее процесс написания программы.

Для объективного обоснования выбора был проведен сравнительный анализ с другими популярными средами разработки.

IntelliJ IDEA от JetBrains – мощная среда разработки с особым фокусом на Java и JVM-языки. Основные преимущества включают глубокую интеграцию с фреймворками, продвинутые инструменты рефакторинга и анализа кода. Однако для коммерческого использования требуется платная лицензия.

Atom от GitHub – гибкий и настраиваемый редактор кода с открытым исходным кодом. Предлагает удобный интерфейс для начинающих разработчиков и возможность совместной работы в реальном времени. К недостаткам относятся более низкая производительность при работе с крупными проектами, ограниченные возможности для отладки, а также периодические проблемы со стабильностью.

При разработке информационной системы «Спортфэмили» критически важными факторами являлись:

- оптимальная поддержка Python как основного языка разработки;
- возможность легкой интеграции с используемыми библиотеками и фреймворками;
- минимальные системные требования для обеспечения быстрой работы в различных условиях;
- доступность и отсутствие лицензионных ограничений.

Visual Studio Code в полной мере соответствует этим требованиям, обеспечивая:

- нативную поддержку Python с расширенными возможностями для работы с PyQt5;
- эффективные инструменты для отладки многомодульных приложений;
- производительность при работе с базами данных SQLite;
- гибкую настройку рабочей среды под специфические требования проекта.

Таким образом, выбор Visual Studio Code в качестве основной среды разработки для информационной системы «Спортфэмили» является оптимальным решением, обеспечивающим необходимый баланс между функциональностью, производительностью и удобством использования.

2.5 Проектирование баз данных

Проектирование базы данных для информационной системы «Спортфэмили» проходило в три этапа:

- инфологическое проектирование – выделение сущностей и назначение им атрибутов;
- логическое проектирование – построение логической структуры базы данных, приведение отношений к нормальным формам;
- физическое проектирование – описание таблиц в том виде, в котором они реализованы средствами выбранной СУБД.

2.5.1 Инфологическое проектирование

Задача инфологического проектирования – это получение семантических моделей, отражающих информационное содержание выбранной предметной области. Целью является обеспечение наиболее естественного для пользователя способа сбора и представления той информации, которую предполагается хранить в создаваемой БД.

Спецификация сущностей:

На основании проведенных исследований предметной области, составленного технического задания и учета структуры документов были выделены следующие сущности, необходимые для построения информационной базы фитнес-клуба «Спортфэмили»:

- «Клиенты» – сведения о клиентах фитнес-клуба;
- «Абонементы» – сведения о приобретенных абонементов и подписках;
- «Тренеры» – сведения о тренерах фитнес-клуба;
- «Расписание» – сведения о расписании занятий;
- «Посещения» – сведения об учете посещений клиентами фитнес-клуба.

Спецификация атрибутов:

Назначим приведенным выше сущностям описательные атрибуты в форме таблиц, представленных ниже:

Атрибуты сущности «Клиенты»

Описание атрибутов сущности «Клиенты» приведено в таблице 1. Для идентификации экземпляра сущности вводим атрибут «Номер», который будет являться первичным ключом для данной сущности.

Таблица 1 – Атрибуты сущности «Клиенты»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерений	Пример значения атрибута
Номер	Уникальный идентификатор	>0	–	2
Имя	Имя клиента	2<firstname<10	–	Михаил
Фамилия	Фамилия клиента	2<secondname<10	–	Комогорцев
Телефон	Номер телефона	–	–	+79140485888
Дата рождения	Дата рождения клиента	>01.01.1900	Гггг.мм.дд	1988-10-14
Дата регистрации	Дата регистрации клиента	>01.01.1900	Гггг.мм.дд	2023-05-23

Атрибуты сущности «Абонементы»

Описание атрибутов сущности «Абонементы» приведено в таблице 2. Для идентификации экземпляра сущности вводим атрибут «Номер», который будет являться первичным ключом для данной сущности.

Таблица 2 – Атрибуты сущности «Абонементы»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единицы измерения	Пример значения атрибута
Номер	Уникальный идентификатор	>0	–	

Номер клиента	Идентификатор клиента	>0	–	
Тип абонемента	Тип абонемента	-0	–	
Дата начала	Дата начала действия абонемента	>01.01.2000	Гггг.мм.дд	2023-10-14
Дата окончания	Дата окончания действия абонемента	>01.01.2000	Гггг.мм.дд	2023-11-14
Стоимость	Стоимость абонемента	>0	руб	1500
Статус	Статус абонемента	–	–	Активен
Количество посещений	Доступное количество посещений	>=0	–	30

Атрибуты сущности «Тренеры»

Описание атрибутов сущности «Тренеры» приведено в таблице 3. Для идентификации экземпляра сущности вводим атрибут «Номер», который будет являться первичным ключом для данной сущности.

Таблица 3 – Атрибуты сущности «Тренеры»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единицы измерения	Пример значения атрибута
Номер	Уникальный идентификатор	>0	–	2

Имя	Имя тренера	2<firstname<10	–	Алексей
Фамилия	Фамилия тренера	2<secondname<10	–	Кравцев
Специализация	Специализация тренера	–	–	Силовые тренировки
Телефон	Номер телефона тренера	–	–	+79140485888
Опыт работы	Опыт работы тренера	>0	Лет	7
Описание	Информация о тренере	About_trainer<1000	–	Мастер спорта по пауэрлифтингу, специалист по силовым тренировкам

Атрибуты сущности «Расписание»

Описание атрибутов сущности «Расписание» приведено в таблице 4. Для идентификации экземпляра сущности вводим атрибут «Номер», который будет являться первичным ключом для данной сущности.

Таблица 4 – Атрибуты сущности «Расписание»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единицы измерений	Пример значения
Номер	Уникальный идентификатор	>0	–	3
Название занятия	Название занятия	–	–	Йога

Номер тренера	Идентификатор тренера	>0	–	5
Дата	Дата проведения занятия	>01.01.2000	Гггг.мм.дд	2023-07-15
Время начала	Время начала занятия	–	Чч:мм	18.30
Время окончания	Время окончания занятия	–	Чч:мм	19.30
Максимальное количество участников	Максимальное число участников	>0	–	15

Атрибуты сущности «Посещения»

Описание атрибутов сущности «Посещения» приведено в таблице 5. Для идентификации экземпляра сущности вводим атрибут «Номер», который будет являться первичным ключом для данной сущности.

Таблица 5 – Атрибуты сущности «Посещения»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример значения атрибута
Номер	Уникальный идентификатор	>0	–	4
Номер клиента	Идентификатор клиента	>0	–	7
Номер абонента	Идентификатор абонента	>0	–	3
Дата посещения	Дата посещения	>01.01.2000	Гггг.мм.дд	2023-07-15

Время входа	Время входа в клуб	–	Чч:мм	18:15
Номер занятия	Идентификатор занятия из расписания	>0	–	12
Примечание	Дополнительная информация	–	–	Персональная тренировка

Определение связей между сущностями

Охарактеризуем связи, установленные между сущностями:

Связь «Клиенты» – «Абонементы» имеет тип один-ко-многим, так как один клиент может иметь несколько абонементов, а каждый абонемент принадлежит только одному клиенту рисунок 2.



Рисунок 2 – Отношение «Клиенты» – «Абонементы»

Связь «Клиенты» – «Посещения» имеет тип один-ко-многим, так как один клиент может иметь множество посещений, а каждое посещение относится только к одному клиенту рисунок 3.



Рисунок 3 – Отношение «Клиенты» – «Посещения»

Связь «Абонементы» – «Посещения» имеет тип один-ко-многим, так как по одному абонементу может быть совершено множество посещений, а каждое посещение относится к одному абонементу рисунок 4.

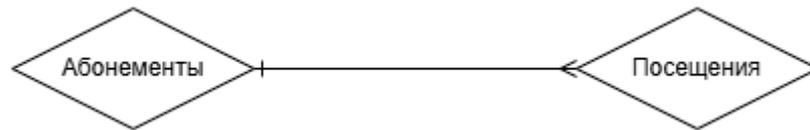


Рисунок 4 – Отношение «Абонементы» – «Посещения»

Связь «Тренеры» – «Расписание» имеет тип один-ко-многим, так как один тренер может вести несколько занятий, а каждое занятие в расписании проводится одним тренером рисунок 5.



Рисунок 5 – Отношение «Тренеры» – «Расписание»

Связь «Расписание» – «Посещения» имеет тип один-ко-многим, так как на одно занятие из расписания может быть зарегистрировано несколько посещений, а каждое посещение может относиться только к одному занятию рисунок 6.



Рисунок 6 – Отношение «Расписание» – «Посещения»

2.5.2 Логическое проектирование

Цель данного этапа состоит в построении реляционной логической модели. Реляционная логическая модель представляет собой совокупность нормализованных отношений, в которых реализованы связи между объектами предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для ее эффективной реализации в среде конкретной СУБД.

Для получения такой модели базы данных необходимо:

– отобразить полученную модель на реляционную путём совместного представления ключевых элементов взаимосвязанных сущностей;

– выполнить анализ полученных отношений на соответствие их требованиям трех нормальных форм;

– представить полученную реляционную логическую модель.

Таким образом, реляционная логическая модель обеспечивает структурированное и эффективное представление данных, что важно для обеспечения целостности, надёжности и производительности системы управления базами данных (СУБД).

Графическое представление концептуальной инфологической модели базы данных фитнес-клуба «Спортфэмили» представлен в приложении В.

На данной модели представлены все сущности исследованной предметной области и определены связи между ними.

Модель сущности «Клиенты» представлена на рисунке 7:



Рисунок 7 – Модель «Клиенты»

Атрибуты Имя, Фамилия, Телефон имеют тип строки. Атрибут Номер является идентификационным для каждого клиента.

Модель сущности «Тренеры» представлена на рисунке 8:

Тренеры
+ Номер: INT (PK)
+ Имя: VARCHAR(191)
+ Фамилия: VARCHAR(191)
+ Специализация: VARCHAR(191)
+ Телефон: VARCHAR(191)
+ Опыт работы: INT
+ Описание: VARCHAR(191)

Рисунок 8 – Модель «Тренеры»

Модель «Абонементы» рисунок 9:

Абонементы
+ Номер: INT (PK)
+ Номер клиента: INT (FK)
+ Тип абонемента: VARCHAR(191)
+ Дата начала: DATE
+ Дата окончания: DATE
+ Стоимость: INT
+ Статус: VARCHAR(191)
+ Количество посещений: INT

Рисунок 9 – Модель «Абонементы»

Модель «Расписание» рисунок 10:

Расписание
+ Номер: INT (PK)
+ Название занятия: VARCHAR(191)
+ Номер тренера: INT (FK)
+ Дата: DATE
+ Время начала: VARCHAR(191)
+ Время окончания: VARCHAR(191)
+ Зал: INT
+ Максимальное количество участников: INT

Рисунок 10 – Модель «Расписание»

Модель «Посещения» рисунок 11:

Посещения
+ Номер: INT (PK)
+ Номер клиента: INT (FK)
+ Номер абонемента: INT (FK)
+ Дата посещения: DATE
+ Время входа: VARCHAR(191)
+ Время выхода: VARCHAR(191)
+ Номер занятия: INT (FK)
+ Примечание: VARCHAR(191)

Рисунок 11 – Модель «Посещения»

Отображение инфологической модели на реляционную модель выполняют путём совместного представления ключевых элементов взаимосвязанных сущностей.

Сущности «Клиенты» и «Абонементы». Между ними установлена связь типа «один ко многим» рисунок 12.

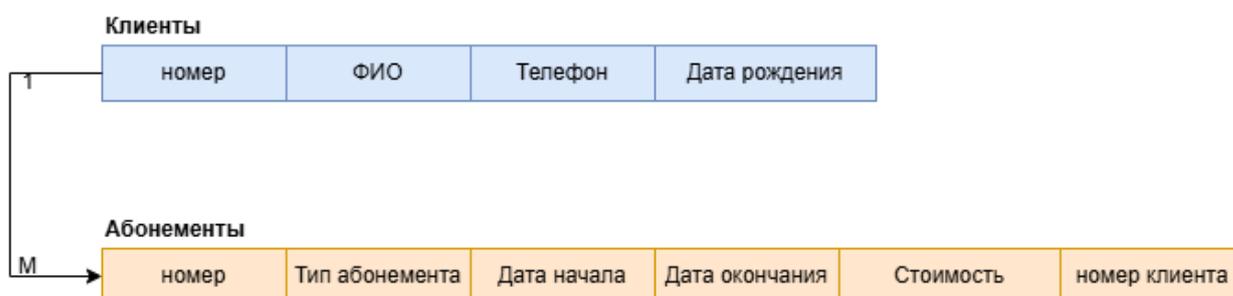


Рисунок 12 – Связь «Клиенты – Абонементы»

Поскольку простая связь исходит от сущности «Клиенты», то данная сущность будет исходной, соответственно сущность «Абонементы» будет порождённой.

Сущности «Клиенты» и «Посещения». Между ними установлена связь типа «один ко многим» рисунок 13.

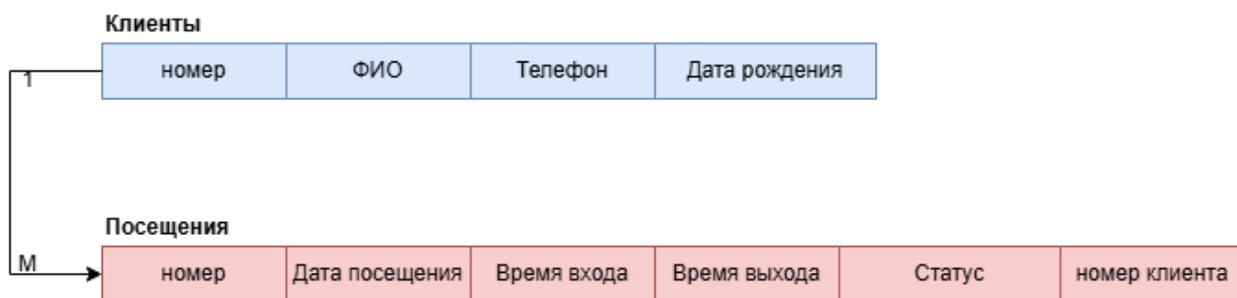


Рисунок 13 – Связь «Клиенты – Посещения»

Поскольку простая связь исходит от сущности «Клиенты», то данная сущность будет исходной, соответственно сущность «Посещения» будет порождённой. От исходной сущности необходимо добавить «Номер клиента» в сущность «Посещения».

Сущности «Абонементы» и «Посещения». Между ними установлена связь типа «один ко многим» рисунок 14.

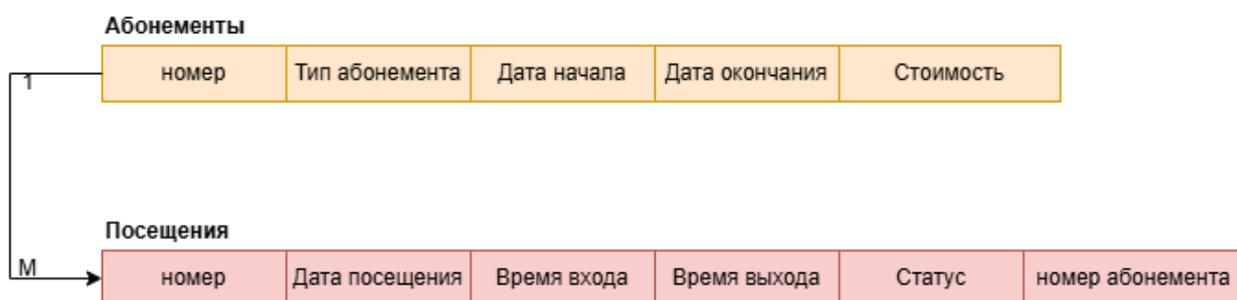


Рисунок 14 – Связь «Абонементы – Посещения»

Поскольку простая связь исходит от сущности «Абонементы», то данная сущность будет исходной, соответственно сущность «Посещения» будет порождённой. От исходной сущности необходимо добавить «Номер абонемента» в сущность «Посещения».

Сущности «Тренеры» и «Расписание». Между ними установлена связь типа «один ко многим» рисунок 15.

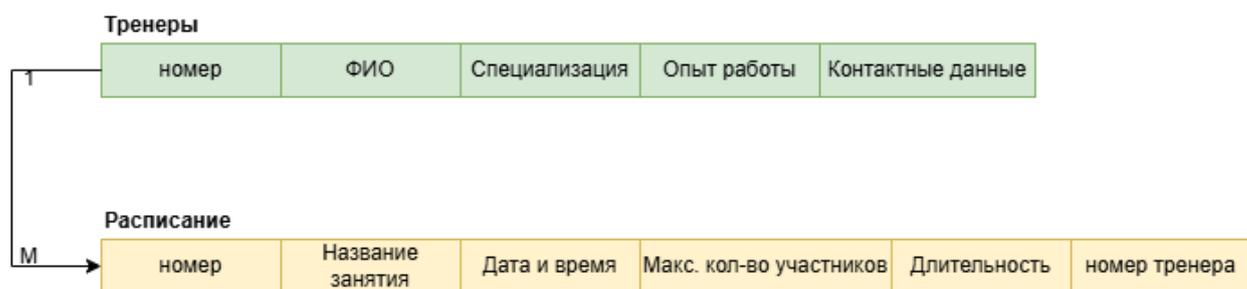


Рисунок 15 – Связь «Тренеры – Расписание»

Поскольку простая связь исходит от сущности «Тренеры», то данная сущность будет исходной, соответственно сущность «Расписание» будет порождённой. От исходной сущности необходимо добавить «Номер тренера» в сущность «Расписание».

Сущности «Расписание» и «Посещения». Между ними установлена связь типа «один ко многим» рисунок 16.

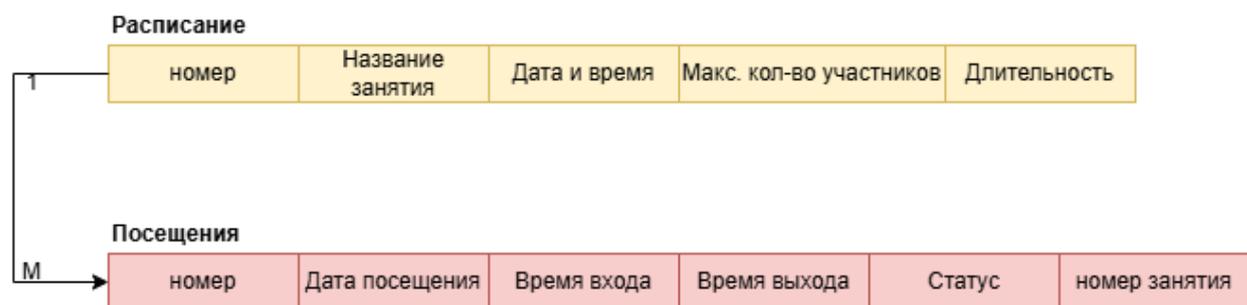


Рисунок 16 – Связь «Расписание – Посещения»

Поскольку простая связь исходит от сущности «Расписание», то данная сущность будет исходной, соответственно сущность «Посещения» будет порождённой. От исходной сущности необходимо добавить «Номер занятия» в сущность «Посещения».

Получаем итоговый набор реляционных отношений базы данных, в которых исключено дублирование в сущностях, т.е. совместное представление ключей взаимосвязанных сущностей. Далее необходимо нормализовать отношения.

Нормализация отношений – это формальный аппарат ограничений на формирование отношений, который позволяет устранить дублирование, обеспечивает непротиворечивость хранимых данных и уменьшает трудозатраты на

ведение базы данных.

Отношение называется нормализованным или приведённым к первой нормальной форме, если все его атрибуты простые, т.е. значение атрибутов не является множеством или повторяющейся группой.

Отношение «Клиенты» соответствует второй нормальной форме рисунок 17.

Клиенты	
▶	Номер клиента
▶	ФИО
▶	Телефон
▶	Дата рождения
▶	Пол
▶	Дата регистрации

Рисунок 17 – Отношение «Клиенты»

Отношение «Клиенты» отвечает требованиям 2НФ, т.к. оно соответствует 1НФ, и каждый неключевой атрибут в этом отношении полностью зависим от ключа.

Отношение «Абонементы» соответствует второй нормальной форме рисунок 18.

Абонементы	
▶	Номер абонемента
▶	Номер клиента
▶	Тип абонемента
▶	Дата начала
▶	Дата окончания
▶	Стоимость
▶	Статус

Рисунок 18 – Отношение «Абонементы»

Отношение «Абонементы» отвечает требованиям 2НФ, т.к. оно соответствует 1НФ, и каждый неключевой атрибут в этом отношении полностью зависим от ключа.

Отношение «Тренеры» соответствует второй нормальной форме рисунок 19.

Тренеры	
■	Номер тренера
■	ФИО
■	Специализация
■	Телефон
■	Опыт работы
■	Образование

Рисунок 19 – Отношение «Тренеры»

Отношение «Тренеры» отвечает требованиям 2НФ, т.к. оно соответствует 1НФ, и каждый неключевой атрибут в этом отношении полностью зависим от ключа.

Отношение «Расписание» соответствует второй нормальной форме рисунок 20.

Расписание	
■	Номер занятия
■	Номер тренера
■	Название занятия
■	Дата
■	Время
■	Длительность
■	Макс. количество мест

Рисунок 20 – Отношение «Расписание»

Отношение «Расписание» отвечает требованиям 2НФ, т.к. оно соответствует 1НФ, и каждый неключевой атрибут в этом отношении полностью зависим от ключа.

Отношение «Посещения» соответствует второй нормальной форме рисунок 21.



Рисунок 21 – Отношение «Посещения»

Отношение «Посещения» отвечает требованиям 2НФ, т.к. оно соответствует 1НФ, и каждый неключевой атрибут в этом отношении полностью зависит от ключа.

Все полученные нами на предыдущем этапе отношения находятся во второй нормальной форме, и каждый неключевой атрибут не транзитивно зависит от ключа. Так как между атрибутами оставшихся отношений нет транзитивной зависимости, то, следовательно, эти отношения соответствуют требованиям 3НФ, и дальнейшей нормализации не требуется.

В результате получается итоговая логическая модель базы данных фитнес-клуба «Спортфэмили» представлен в приложении В.

2.5.3 Физическое проектирование

На этом этапе проектирования базы данных составлены проекты таблиц, которые будут реализованы средствами выбранной СУБД. Имена таблиц и их полей приведены в таблицах 6-10.

Таблица 6 – Проект таблицы «Клиенты»

Наименование поля	Тип данных	ограничения	Значение по умолчанию	Допустимость неопределенного значения	Индексация
Номер	INT	>0	Is Not Null	Is Not Null	Да

Имя	VARCHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Фамилия	VARCHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
телефон	VARCHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Дата рож- дения	DATE	–	–	Is Not Null	Нет

Таблица 7 – Проект таблицы «Тренеры»

Наименование поля	Тип данных	Ограничения	Значение по умолчанию	Допустимость неопределенного значения	Индексация
Номер	INT	>0	–	Is Not Null	Да
Имя	VAR- CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Фамилия	VAR- CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Специализация	VAR- CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Телефон	VAR- CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Опыт работы	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Описание	VAR- CHAR(191)	<1000	–	Is Not Null	Нет

Таблица 8 – Проект таблицы «Абонементы»

Наименование поля	Тип данных	Ограничения	Значение по умолчанию	Допустимость неопределенного значения	Индексация
-------------------	------------	-------------	-----------------------	---------------------------------------	------------

Номер	INT	>0	–	Is Not Null	Да
Номер клиента	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Тип абонента	VAR-CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Дата начала	DATE	–	–	Is Not Null	Нет
Дата окончания	DATE	–	–	Is Not Null	Нет
Стоимость	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Статус	VAR-CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Количество посещений	INT	>=0	–	Is Not Null	Нет

Таблица 9 – Проект таблицы «Расписание»

Наименование поля	Тип данных	Ограничения	Значение по умолчанию	Допустимость неопределенного значения	Индексация
Номер	INT	>0	–	Is Not Null	Да
Название занятия	VAR-CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Номер тренера	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Дата	DATE	–	–	Is Not Null	Нет

Время начала	VAR-CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Зал	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Максимально количество участников	INT	>0	–	Is Not Null	Нет

Таблица 10 – Проект таблицы «Посещения»

Наименование поля	Тип данных	Ограничения	Значение по умолчанию	Допустимость неопределенного значения	Индексация
Номер	INT	>0	–	Is Not Null	Да
Номер клиента	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Номер абонента	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Дата посещения	DATE	–	–	Is Not Null	Нет
Время входа	VAR-CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет
Номер занятия	INT	>0	–	Is Not Null	Нет
Примечание	VAR-CHAR(191)	–	–	Is Not Null	Нет

Физическая модель базы данных представлена в приложении В.

3 РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ООО «ФИТ»

Разработка информационной системы «Спортфэмили» была реализована с использованием модульного подхода, что позволило обеспечить гибкость и масштабируемость системы в соответствии с требованиями фитнес-клуба. Архитектура информационной системы построена по принципу взаимодействующих модулей, каждый из которых отвечает за определенный функционал (Рисунок 31).

Центральным элементом системы является главный модуль (`main.py`), который координирует работу всех остальных компонентов и обеспечивает пользовательский интерфейс. Весь исходный код проекта структурирован таким образом, чтобы обеспечить четкое разделение бизнес-логики и представления данных, что соответствует современным принципам разработки программного обеспечения.

3.1 Разработка модулей хранения данных

Разработка модулей хранения данных является ключевым этапом в создании информационной системы фитнес-клуба «Спортфэмили». Данные модули обеспечивают базовую функциональность по хранению и обработке информации о клиентах, абонементов, посещениях и расписании занятий.

Центральным компонентом системы хранения данных выступает модуль базы данных (`database.py`), который реализует взаимодействие с SQLite – легкой встраиваемой СУБД, обеспечивающей оптимальный баланс между простотой внедрения и функциональными возможностями (Рисунок 32).

В рамках разработки модуля `database.py` были созданы следующие основные функции:

- Инициализация и создание структуры базы данных, включая создание необходимых таблиц и индексов.
- Реализация CRUD-операций (создание, чтение, обновление, удаление) для всех сущностей системы.

– Обеспечение целостности данных посредством использования внешних ключей и транзакций.

– Реализация методов для генерации тестовых данных, что существенно упрощает процесс разработки и тестирования системы.

Структура базы данных спроектирована с учетом реляционных связей между сущностями и оптимизирована для быстрого доступа к данным. В системе реализованы следующие таблицы:

- clients: хранение информации о клиентах фитнес-клуба;
- subscriptions: данные об абонеентах клиентов;
- trainers: информация о тренерах фитнес-клуба;
- schedule: расписание занятий и тренировок;
- visits: учет посещений клиентов.

ER-модель базы данных рисунок 22 демонстрирует взаимосвязи между сущностями и отражает логическую структуру системы.

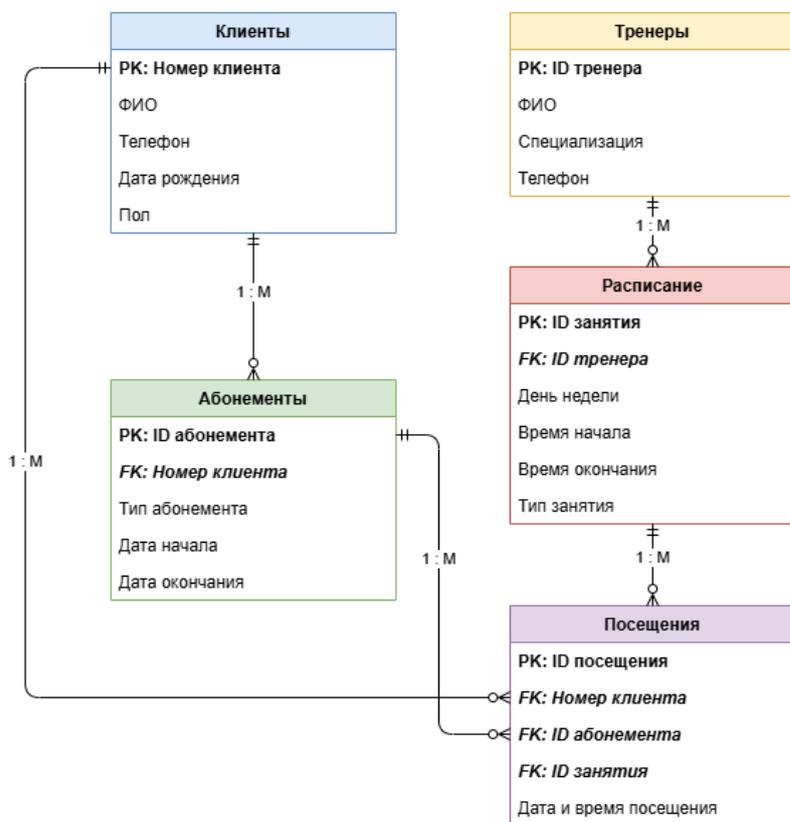


Рисунок 22 – ER-модель БД

3.1.1 Хранение данных о клиентах

Модуль хранения данных о клиентах (clients.py) является одним из ключевых компонентов системы, обеспечивающим функционал по управлению информацией о посетителях фитнес-клуба. В рамках данного модуля реализованы следующие возможности:

- Регистрация новых клиентов в системе с валидацией вводимых данных.
- Просмотр и редактирование информации о клиентах.
- Поиск клиентов по различным критериям (ФИО, телефон, штрих-код карты).
- Генерация и управление штрих-кодами клиентских карт.

Для работы с клиентскими данными в модуле clients.py реализован класс ClientsWindow, который предоставляет графический интерфейс для управления информацией о клиентах рисунок 23.

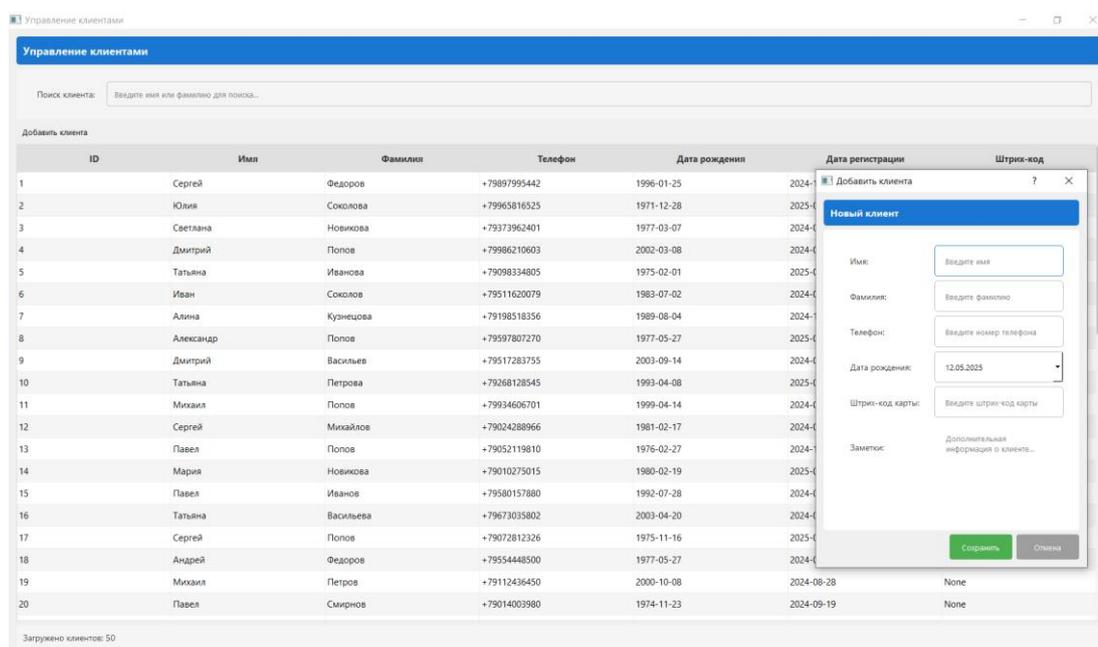


Рисунок 23 – Графический интерфейс для управления информацией о клиентах

Интерфейс включает следующие компоненты:

- таблица для отображения списка клиентов с возможностью сортировки и фильтрации;
- форма для добавления нового клиента;

- форма для редактирования данных существующего клиента;
- поиск клиентов по различным параметрам.

Особое внимание в модуле `clients.py` уделено валидации вводимых данных. Реализована проверка корректности заполнения всех полей, включая проверку формата телефона, уникальности штрих-кода и других параметров. В случае некорректных данных система выдает информативные сообщения об ошибках, указывая на проблемные поля.

Для работы со штрих-кодами клиентских карт реализован функционал, позволяющий, привязывать их к конкретным клиентам и использовать для быстрой идентификации при посещении фитнес-клуба.

3.1.2 Хранение данных об абонементы

Модуль хранения данных об абонементы (`subscriptions.py`) предназначен для управления абонементы клиентов фитнес-клуба. В рамках данного модуля реализованы следующие функциональные возможности:

- создание и редактирование различных типов абонементы;
- оформление абонементы для клиентов;
- отслеживание сроков действия абонементы;
- просмотр истории абонементы клиента.

Для работы с абонементы в модуле `subscriptions.py` реализован класс `SubscriptionsWindow`, который предоставляет графический интерфейс для управления абонементы рисунок 24. Интерфейс включает следующие компоненты:

- таблица для отображения списка абонементы;
- форма для создания нового абонементы;
- форма для редактирования данных существующего абонементы;
- функционал для продления срока действия абонементы.

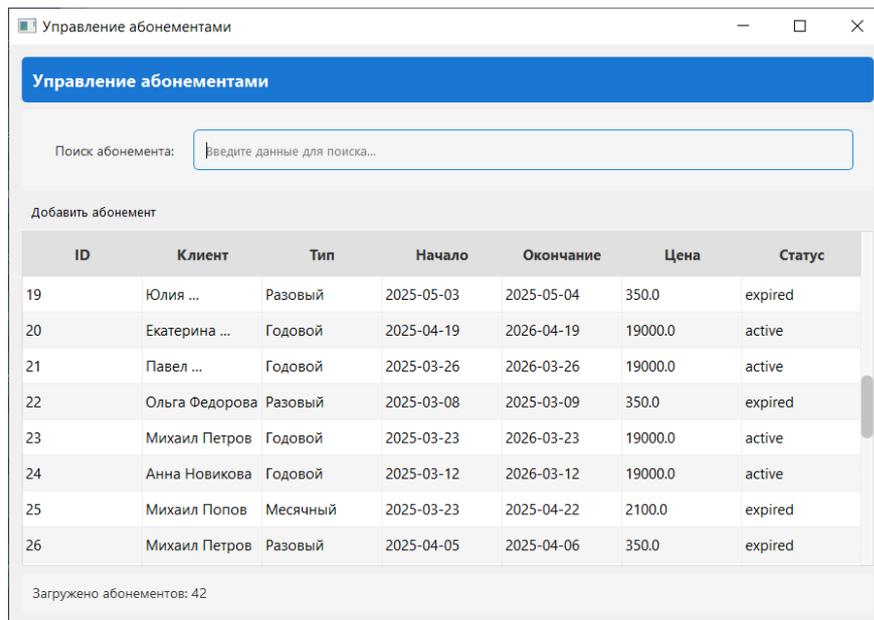


Рисунок 24 – Графический интерфейс для управления абонеменами

В системе реализована поддержка различных типов абонементов.

Для каждого типа абонемента определены свои правила использования, стоимость и срок действия. При оформлении абонемента система автоматически рассчитывает дату окончания его действия на основе выбранного срока.

Модуль обеспечивает контроль за сроками действия абонементов, предоставляя информацию о приближающихся датах окончания и позволяя своевременно продлевать абонементы.

3.1.3 Хранение данных о посещениях

Модуль хранения данных о посещениях (`visits.py`) предназначен для регистрации и учета посещений клиентов фитнес-клуба. В рамках данного модуля реализованы следующие функциональные возможности:

- регистрация посещений клиентов;
- просмотр истории посещений;
- поиск посещений по различным критериям;
- формирование статистики и отчетов по посещаемости.

Для работы с посещениями в модуле `visits.py` реализован класс `VisitsWindow`, который предоставляет графический интерфейс для управления

информацией о посещениях рисунок 25. Интерфейс включает следующие компоненты:

- таблица для отображения списка посещений;
- форма для регистрации нового посещения;
- инструменты для поиска и фильтрации посещений.

При регистрации посещения система автоматически проверяет:

- наличие активного абонемента у клиента;
- соответствие типа абонемента времени посещения;
- не истек ли срок действия абонемента.

ID	Клиент	Дата	Время	Тип занятия	Тренер
308	Иван Попов	2025-05-05	20:45:00	Кардио	Сергей Михайлов
348	Михаил Попов	2025-05-05	20:45:00	Растяжка	Екатерина Новикова
229	Иван Попов	2025-05-05	20:15:00	Растяжка	Екатерина Новикова
131	Сергей Попов	2025-05-05	11:00:00	Тренировка ...	Ольга Михайлова
20	Светлана Новикова	2025-05-04	21:15:00	Пилатес	Татьяна Иванова
88	Сергей Михайлов	2025-05-04	20:15:00	Тренажерный зал	Без тренера
89	Сергей Михайлов	2025-05-04	15:45:00	Растяжка	Екатерина Новикова
172	Павел Михайлов	2025-05-04	14:15:00	Самостоятельная ...	Без тренера

Рисунок 25 – Графический интерфейс для управления информацией о посещениях

Если абонемент отсутствует или не соответствует условиям посещения, система предлагает оформить новый абонемент или приобрести разовое посещение.

Модуль обеспечивает возможность просмотра истории посещений клиента, что позволяет анализировать активность и формировать персонализированные предложения.

3.1.4 Хранение данных о расписании

Модуль хранения данных о расписании (schedule.py) предназначен для управления расписанием занятий и тренировок в фитнес-клубе. В рамках данного модуля реализованы следующие функциональные возможности:

- создание и редактирование расписания занятий;
- назначение тренеров на занятия;
- определение максимального количества участников для групповых занятий;
- просмотр расписания по дням недели.

Для работы с расписанием в модуле schedule.py реализован класс ScheduleWindow, который предоставляет графический интерфейс для управления расписанием рисунок 26. Интерфейс включает следующие компоненты:

- таблица для отображения расписания занятий;
- форма для добавления нового занятия в расписание;
- форма для редактирования существующего занятия;
- инструменты для фильтрации и поиска занятий.

Модуль обеспечивает гибкое управление расписанием, позволяя создавать как регулярные занятия, повторяющиеся еженедельно, так и разовые мероприятия.

Для каждого занятия в расписании указывается:

- день недели;
- время начала и окончания;
- тип занятия;
- тренер, проводящий занятие;
- максимальное количество участников.

Система позволяет отслеживать загруженность тренеров и предотвращать возможные конфликты в расписании.

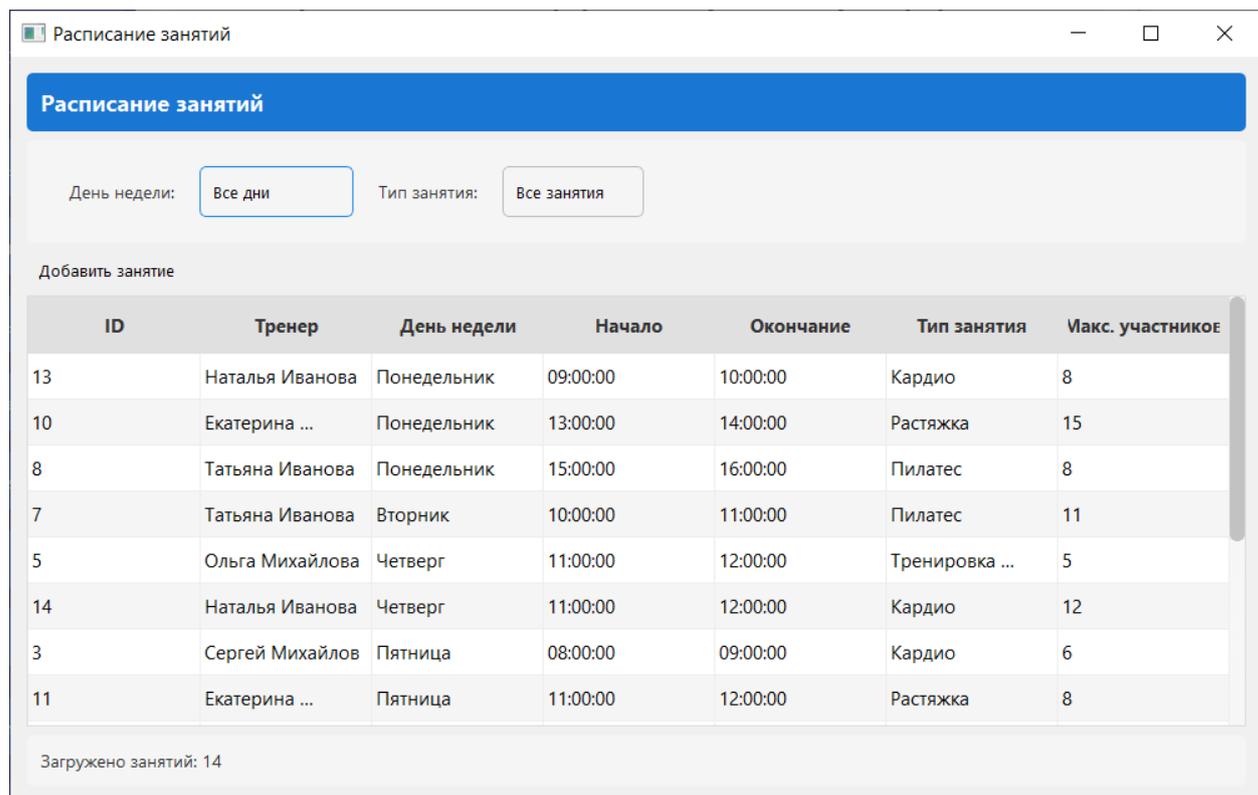


Рисунок 26 – Графический интерфейс для управления расписанием

3.1.5 Хранение данных о тренерах

Модуль хранения данных о тренерах (trainers.py) является важным компонентом информационной системы фитнес-клуба «Спортфэмили», обеспечивающим функционал по управлению информацией о тренерском составе. В рамках данного модуля реализованы следующие функциональные возможности:

- регистрация новых тренеров в системе с валидацией вводимых данных;
- просмотр и редактирование информации о тренерах;
- управление специализациями тренеров;
- поиск тренеров по различным критериям (ФИО, специализация);
- контроль загруженности тренеров на основе расписания занятий.

Для работы с данными о тренерах в модуле trainers.py реализован класс TrainersWindow, который предоставляет графический интерфейс для управления информацией о тренерах рисунок 27. Интерфейс включает следующие компоненты:

- таблица для отображения списка тренеров с возможностью сортировки и фильтрации;
- форма для добавления нового тренера;
- форма для редактирования данных существующего тренера;
- инструменты для поиска тренеров по различным параметрам.

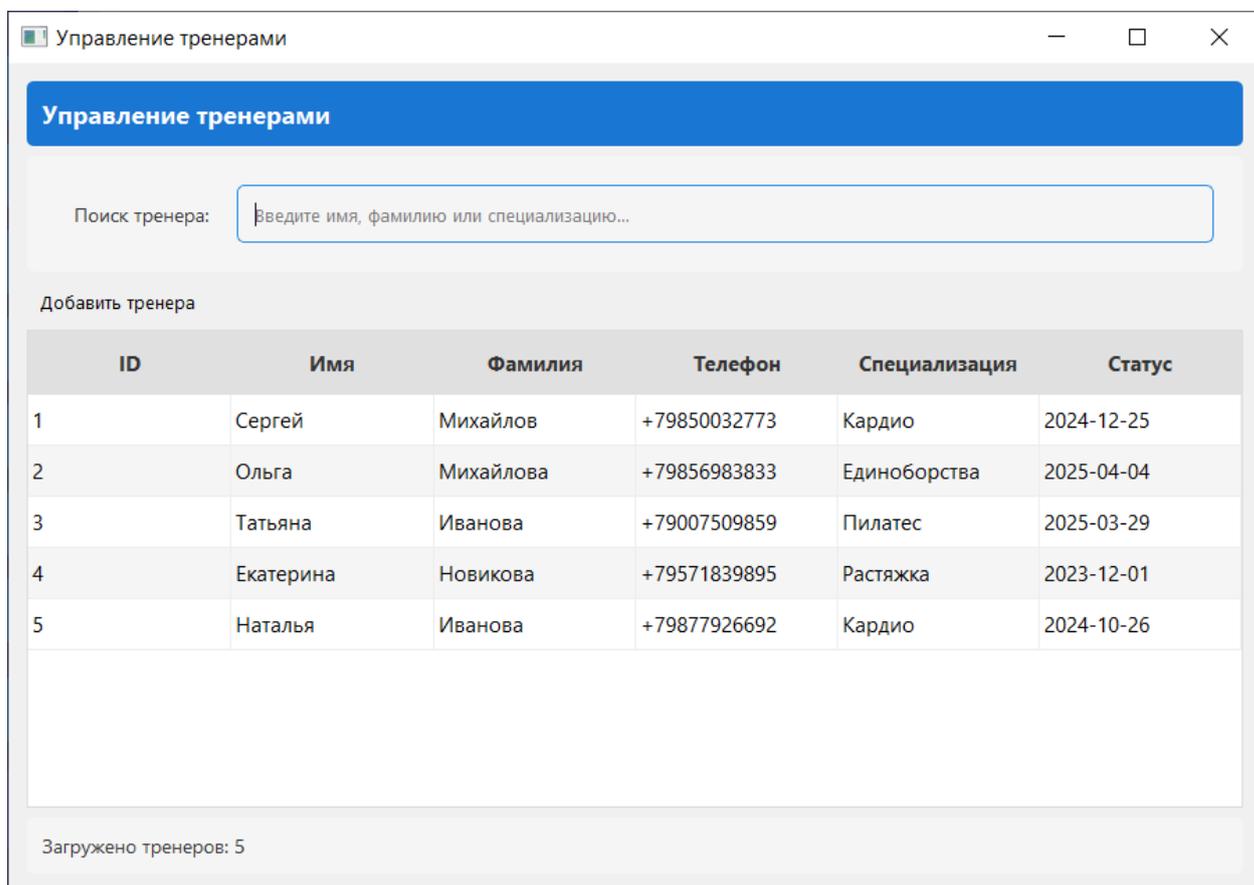


Рисунок 27 – Графический интерфейс для управления информацией о тренерах

При регистрации нового тренера система запрашивает следующие данные:

- ФИО тренера;
- контактный телефон;
- специализация (силовые тренировки, кардио, йога, пилатес и т.д.);
- опыт работы;
- график работы.

Система обеспечивает контроль уникальности данных, предотвращая дублирование информации о тренерах. Все поля подлежат валидации с выводом информативных сообщений об ошибках в случае некорректного ввода.

Модуль также предоставляет функционал для анализа занятости тренеров, позволяя администраторам фитнес-клуба эффективно планировать расписание занятий и оптимально распределять нагрузку между тренерами. Для этого реализованы следующие возможности:

- просмотр всех занятий конкретного тренера;
- статистика загруженности тренера по дням недели;
- отчеты о популярности занятий каждого тренера.

Интеграция с модулем расписания (schedule.py) позволяет назначать тренеров на занятия и отслеживать их загруженность. При этом система контролирует возможные конфликты в расписании, не позволяя назначить тренера на два занятия, проводимые одновременно.

Модуль обеспечивает быстрый и удобный доступ к информации о тренерском составе фитнес-клуба, что способствует повышению качества обслуживания клиентов и эффективному управлению человеческими ресурсами.

3.2 Разработка и функциональное тестирование интерфейса

В рамках разработки интерфейса информационной системы «Спортфэмели» были созданы различные экраны и компоненты для обеспечения удобного взаимодействия пользователей с системой. Интерфейс разрабатывался с использованием библиотеки PyQt5, которая предоставляет широкие возможности для создания современных графических приложений.

Для обеспечения единого стиля оформления интерфейса был разработан модуль styles.py, содержащий определения стилей для различных элементов интерфейса. Основные компоненты стилизации включают:

- MAIN_STYLE: основной стиль приложения, определяющий общий вид окон и виджетов;
- MENU_BUTTON_STYLE: стиль кнопок главного меню;
- ACTION_BUTTON_STYLE: стиль кнопок действий (сохранение, добавление);
- CANCEL_BUTTON_STYLE: стиль кнопок отмены;
- DELETE_BUTTON_STYLE: стиль кнопок удаления.

Для визуального оформления интерфейса использованы иконки, определенные в модуле icons.py. Иконки представлены в формате Base64, что позволяет встраивать их непосредственно в приложение без необходимости распространения отдельных файлов.

Основной интерфейс системы представлен главным окном (MainWindow) рисунок 28, которое содержит следующие элементы:

- левая панель с главным меню для навигации по системе;
- центральная область для отображения информации о программе;

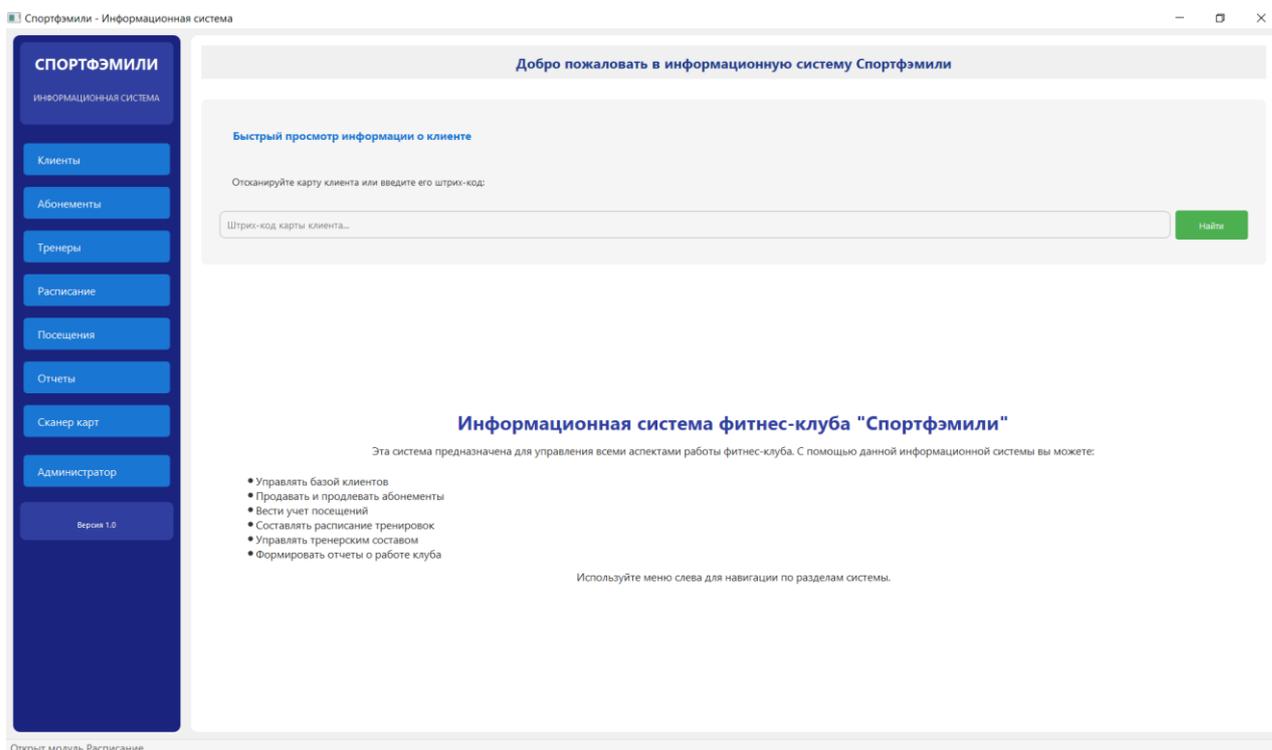


Рисунок 28 – Основной интерфейс системы

В системе реализованы следующие основные экраны:

- управления клиентами, предоставляющий возможности для работы с информацией о клиентах;
- управления абонементом, обеспечивающий функционал для работы с абонементом;
- управления тренерами, позволяющий управлять информацией о тренерах фитнес-клуба;
- расписания, отображающий расписание занятий и тренировок;

– учета посещений, обеспечивающий регистрацию и просмотр посещений клиентов;

– отчетов, предоставляющий различные отчеты и статистику;

Особое внимание при разработке интерфейса уделено удобству использования (UX) и доступности. Реализована навигация с помощью клавиатуры, включая горячие клавиши для часто используемых функций. Все формы ввода данных снабжены проверкой валидности вводимых значений и предоставляют информативные сообщения об ошибках.

Для обеспечения отзывчивости интерфейса длительные операции выполняются в отдельных потоках, что позволяет избежать «зависания» пользовательского интерфейса при выполнении сложных задач, таких как формирование отчетов или импорт/экспорт данных.

В рамках функционального тестирования информационной системы «Спортфэмили» были проверены все основные модули и функции системы. Тестирование проводилось с целью выявления ошибок и несоответствий требованиям.

Тестирование модуля управления клиентами включало следующие сценарии:

- добавление нового клиента с корректными данными;
- попытка добавления клиента с некорректными данными (неверный формат телефона);
- редактирование данных существующего клиента;
- поиск клиентов по различным критериям;

Все сценарии были успешно выполнены, система корректно обрабатывает как типичные, так и исключительные ситуации.

Тестирование модуля управления абонеентами включало следующие сценарии:

- поздание нового абонеента для клиента;
- продление срока действия абонеента;
- просмотр истории абонеентов клиента;

– проверка правил использования абонементов различных типов.

Система показала корректное поведение во всех тестовых сценариях.

Тестирование модуля учета посещений включало следующие сценарии:

- регистрация посещения клиента с активным абонементом;
- попытка регистрации посещения клиента с истекшим абонементом;
- просмотр истории посещений клиента;
- формирование статистики посещаемости.

Модуль корректно обрабатывает все сценарии, предоставляя информативные сообщения в случае ошибок.

Тестирование модуля расписания включало следующие сценарии:

- создание нового занятия в расписании;
- редактирование существующего занятия;
- просмотр расписания по дням недели и тренерам;
- проверка на конфликты в расписании.

Система успешно прошла все тесты, демонстрируя корректное поведение и обработку исключений.

Тестирование модуля отчетов включало формирование различных типов отчетов:

- отчет о посещаемости;
- отчет о продажах абонементов;
- отчет о загруженности тренеров;
- отчет о популярности занятий.

Система корректно формирует все типы отчетов, предоставляя возможность их сохранения в различных форматах (Excel).

В результате функционального тестирования были выявлены и устранены несколько незначительных ошибок, связанных с отображением интерфейса и обработкой некоторых исключительных ситуаций. После устранения всех обнаруженных проблем система может считаться готовой к эксплуатации.

Проведенное тестирование подтвердило соответствие разработанной информационной системы «Спортфэмили» заявленным требованиям и бизнес-

процессам фитнес-клуба. Система обеспечивает эффективное управление клиентами, абонементом, посещениями и расписанием занятий.

Особое внимание при тестировании уделялось безопасности системы, включая защиту от атак, корректную обработку пользовательских данных и контроль доступа к функциям системы в зависимости от роли пользователя. Все обнаруженные уязвимости были устранены.

Производительность системы была проверена в условиях, приближенных к реальной эксплуатации, с одновременным доступом нескольких пользователей. Тестирование показало, что система обеспечивает приемлемое время отклика даже при значительной нагрузке.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

Обеспечение безопасности пользователей при работе с разработанной информационной системой для работы с клиентами охватывает как соблюдение требований к организации рабочего места и производственной среде, так и учет эргономических характеристик самого программного интерфейса. Важно создать условия, минимизирующие риски для здоровья сотрудников ООО "ФИТ" при выполнении ими задач по обслуживанию клиентов фитнес-зала, ведению расписания занятий и анализу клиентской активности.

4.1.1 Безопасность рабочего места

Эффективная и безопасная работа с информационной системой для работы с клиентами фитнес-зала требует пристального внимания к организации рабочего пространства и параметрам производственной среды. Условия труда сотрудников ООО "ФИТ" должны строго соответствовать требованиям Трудового кодекса Российской Федерации, а также актуальным гигиеническим нормативам и санитарным правилам. Ключевым документом, регламентирующим факторы среды обитания, является СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Кроме того, при организации рабочих мест необходимо руководствоваться Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. N 774н «Об утверждении общих требований к организации безопасного рабочего места».

Для сотрудников ООО "ФИТ", чья работа связана с информационной системой (администраторов, менеджеров, тренеров), преимущественно сидячая и связана с интенсивной умственной деятельностью (категория Ia), поддержание оптимального микроклимата в рабочих помещениях является критически важным. Стабильная температура, влажность и скорость движения воздуха способствуют концентрации внимания и снижают утомляемость при работе с системой учета клиентов и управления расписанием тренировок. Рекомендуемые па-

раметры представлены в таблице 16. Для контроля и поддержания этих параметров в помещениях ООО "ФИТ" целесообразно использование современных систем кондиционирования и увлажнения воздуха.

Таблица 11 – Оптимальные параметры микроклимата (согласно СанПиН 1.2.3685-21)

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 не более	0.1	0.1

Работа с информационной системой в ООО "ФИТ" предполагает ведение электронной базы клиентов, составление расписания тренировок, обработку платежей и анализ посещаемости на экране монитора. Поэтому правильная организация освещения имеет первостепенное значение для профилактики зрительного утомления. Рекомендуется максимальное использование естественного света, для чего рабочие столы администраторов должны быть размещены так, чтобы свет падал сбоку, преимущественно слева. Искусственное освещение должно быть комбинированным (общее и местное, при необходимости), обеспечивать равномерную освещенность без резких теней и бликов. Нормы освещенности для сотрудников, работающих с ПЭВМ, приведены в таблице 17.

Таблица 12 – Нормы освещенности на рабочих местах (согласно СП 52.13330.2016)

Характеристика освещения	Значение, лк
Освещенность на поверхности стола	300-500 лк
Коэффициент естественной освещенности (КЕО), не менее	1.5 %

Современные компьютеры, используемые в ООО "ФИТ" для работы с клиентской базой, как правило, характеризуются низким уровнем собственного шума. Однако, необходимо контролировать общий шумовой фон в рабочих помещениях, который может создаваться другой оргтехникой (принтеры, МФУ), системами вентиляции, музыкальным сопровождением в тренажерном зале или внешними источниками. Согласно СанПиН 1.2.3685-21, для офисных помещений, где осуществляется работа с ПЭВМ, требующая сосредоточения внимания (что характерно для обработки клиентских данных и ведения расписания), эквивалентный уровень звука не должен превышать 50 дБА. Следует обеспечить звукоизоляцию рабочих мест администраторов от основных залов, где проводятся тренировки, особенно групповые занятия с музыкальным сопровождением.

Хотя современные ПЭВМ и мониторы, используемые в ООО "ФИТ", производятся с учетом строгих требований безопасности по уровням электромагнитных излучений, важно обеспечить их соответствие действующим нормативам. Согласно СанПиН 1.2.3685-21, установлены предельно допустимые уровни (ПДУ) напряженности электрического и магнитного полей для пользователей ПЭВМ, представленные в таблице 18. Регулярный контроль этих параметров и правильное заземление оборудования являются мерами профилактики.

Таблица 13 – Предельно допустимые уровни ЭМП для рабочих мест с ПЭВМ (согласно СанПиН 1.2.3685-21)

Диапазон частот	Напряженность электрического поля, В/м (не более)	Плотность магнитного потока, мкТл (нТл) (не более)
5 Гц – 2 кГц	25	0.25 (250)
2 кГц – 400 кГц	2.5	0.025 (25)

Оборудование и мебель на рабочем месте администратора ООО "ФИТ" должны быть эргономичными для обеспечения комфорта и предотвращения профессиональных заболеваний.

Для эффективной работы с клиентской базой и расписанием тренировок необходим качественный монитор. В ООО "ФИТ" рекомендуется использовать мониторы с диагональю не менее 23-24 дюймов, разрешением Full HD (1920x1080) или выше, и обязательно с матовым антибликовым покрытием. Возможность регулировки высоты, наклона и поворота экрана критична для индивидуальной настройки под каждого сотрудника. Верхний край активной области экрана должен располагаться на уровне глаз или немного ниже, а расстояние до экрана должно составлять 60-70 см.

Следует использовать полноразмерные клавиатуры с четким тактильным откликом и стандартной раскладкой. Мышь должна соответствовать размеру руки администратора и типу хвата, предпочтительны модели с возможностью настройки чувствительности. Использование ковриков для мыши с гелевой подушкой под запястье может снизить нагрузку.

Столы администраторов в ООО "ФИТ" должны обеспечивать достаточную площадь для размещения монитора, клавиатуры, мыши, платежного терминала и предоставлять свободное пространство для взаимодействия с клиентами. Рекомендуемая глубина стола – не менее 80 см, ширина – не менее 120-140 см. Поверхность стола должна быть матовой, светлых тонов.

Сотрудники проводят большую часть времени сидя, поэтому кресло должно быть эргономичным, с регулировкой высоты сиденья (в диапазоне 40-55 см), высоты и угла наклона спинки, высоты подлокотников. Наличие поясничного валика и механизма качания будет дополнительным преимуществом. Обивка должна быть из дышащих материалов.

Работа с информационной системой для управления клиентской базой фитнес-зала требует высокой концентрации внимания и связана со значительной зрительной и умственной нагрузкой. Для сотрудников ООО "ФИТ" крайне важно соблюдение регламентированных перерывов. Для данной категории работ (группа В по степени напряженности труда при работе с ПЭВМ), суммарное время перерывов должно составлять 50-90 минут за 8-часовую рабочую смену.

Рекомендуется устанавливать короткие перерывы по 10-15 минут через каждый час работы.

4.1.2 Эргономика и безопасность интерфейса

Помимо физических аспектов рабочего места, ключевую роль в обеспечении безопасности и комфорта сотрудников ООО "ФИТ" при работе с информационной системой для работы с клиентами играет эргономика самого программного интерфейса. Продуманный дизайн интерфейса направлен на снижение когнитивной нагрузки, минимизацию вероятности ошибок оператора и предотвращение зрительного утомления при длительной работе с данными клиентов, расписанием тренировок и финансовой отчетностью. При проектировании интерфейса были учтены принципы, изложенные в ГОСТ Р ИСО 9241-161-2016 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 161. Элементы графического пользовательского интерфейса».

Структура главного окна приложения организована по принципу логического зонирования, что является основой эргономичного дизайна. Основное рабочее пространство разделено на три ключевые области: верхнюю панель навигации, левую панель управления и центральную панель отображения информации. Такое разделение помогает пользователю интуитивно находить нужные элементы и концентрироваться на выполняемой задаче.

Верхняя панель содержит логотип ООО "ФИТ", кнопки быстрого доступа к основным разделам системы (клиенты, расписание, тренеры, абонементы, отчеты), а также элементы управления учетной записью пользователя и быстрые действия (поиск, уведомления). Это обеспечивает быстрый доступ к ключевым функциям системы из любого раздела.

Левая панель отображает контекстно-зависимые элементы управления, соответствующие выбранному разделу. Например, в разделе "Клиенты" здесь располагаются фильтры по статусу клиента, типу абонемента, дате регистрации, а также кнопки для создания новой карточки клиента, импорта/экспорта данных и групповых операций. Такая организация обеспечивает предсказуемость интерфейса и снижает время на поиск нужной функции.

Центральная панель предназначена для отображения основного контента: списка клиентов, подробной карточки клиента, календаря с расписанием занятий или интерактивных диаграмм с аналитикой посещаемости. Фокусировка основного контента в одной большой области снижает необходимость перемещения взгляда и помогает администратору сосредоточиться на обработке информации.

Использование модальных диалоговых окон для специфических задач, таких как аутентификация пользователя, оформление продажи абонента или настройка параметров отчетов, позволяет избежать перегрузки основного интерфейса. Вынесение редко используемых или сложных настроек в отдельные окна упрощает основной рабочий процесс и предотвращает случайные изменения критически важных параметров.

Визуальное оформление интерфейса также играет значительную роль в снижении зрительного утомления. В системе используется шрифт «Roboto», относящийся к классу современных гротесков, известных своей высокой читаемостью на цифровых дисплеях. Размеры шрифта для различных элементов интерфейса подобраны так, чтобы обеспечить комфортное считывание без напряжения глаз, придерживаясь общих рекомендаций по использованию кегля не менее 12-14 пунктов для основного текста и меток.

Цветовая схема построена на использовании преимущественно спокойных, нейтральных тонов для фона и панелей, что снижает зрительную нагрузку при длительной работе. Акцентный синий цвет применяется для интерактивных элементов и отображения активных клиентов, обеспечивая хорошую различимость и ассоциируясь со стабильностью. Для выделения важных уведомлений (например, об истекающих абонентах) используется оранжевый цвет, создающий необходимый контраст. Важно, что избегаются агрессивные и утомительные для глаз цветовые сочетания. Для индикации ошибок, например, при неверном вводе пароля или данных клиента, используется стандартный красный цвет, что обеспечивает интуитивно понятную обратную связь пользователю.

Интерфейс системы ориентирован на сотрудников ООО "ФИТ" различных должностей: администраторов, менеджеров и тренеров. Интуитивная понятность достигается за счет четкого разделения функциональности по ролям пользователей и разделам системы, использования профессионально-ориентированной терминологии, а также предоставления визуальной обратной связи на действия пользователя (изменение состояния кнопок, обновление отображаемых данных и уведомления о выполненных действиях). Интерактивность основных элементов визуализации – календаря расписания и диаграмм посещаемости, позволяющая получать подробную информацию при наведении курсора, – существенно повышает удобство анализа и планирования. Представление данных в графическом виде само по себе является эргономичным решением, упрощая восприятие сложных зависимостей и тенденций.

Логическая сложность взаимодействия с системой минимизирована за счет последовательного представления задач. При регистрации нового клиента пользователь последовательно заполняет личные данные, выбирает тип абонента, оформляет оплату и назначает вводную тренировку. Такой пошаговый процесс с визуальным отображением текущего этапа направляет пользователя и снижает риск пропуска важных деталей. При составлении расписания занятий реализована интуитивно понятная система перетаскивания (drag-and-drop), позволяющая быстро планировать тренировки, а контекстное меню предоставляет доступ к детальным настройкам каждого занятия.

4.1.3 Информационная безопасность и защита от ошибок

Работа с персональными данными клиентов фитнес-зала, информацией об их абонементах и платежах требует ответственного подхода к обеспечению конфиденциальности и целостности информации, а также минимизации рисков, связанных с непреднамеренными ошибками пользователя. В разработанной информационной системе для работы с клиентами ООО "ФИТ" реализованы механизмы для решения этих задач.

Для предотвращения несанкционированного доступа к персональным данным клиентов и функциям системы реализован многоуровневый механизм

аутентификации и авторизации. При запуске приложения первоочередно отображается диалоговое окно авторизации, требующее от сотрудника ввода имени пользователя и пароля. Доступ к главному окну и основным функциям программы предоставляется только после успешного подтверждения личности. Система ролевого доступа обеспечивает различные уровни прав для сотрудников ООО "ФИТ" в зависимости от их должности: администраторы имеют полный доступ ко всем функциям, тренеры могут просматривать только данные своих клиентов и свое расписание, менеджеры получают доступ к финансовым отчетам и маркетинговым инструментам.

Важным аспектом обеспечения безопасности является защита учетных данных. Пароли пользователей не хранятся в открытом виде. Вместо этого используется метод криптографического хеширования с добавлением "соли" (уникальной случайной строки для каждого пользователя). Это означает, что в системе сохраняется не сам пароль, а его необратимое математическое преобразование (хеш). При вводе пароля система вычисляет его хеш и сравнивает с сохраненным значением. Такой подход значительно затрудняет подбор или кражу паролей, так как восстановить исходный пароль из хеша практически невозможно. В случае ввода неверных учетных данных система выводит соответствующее сообщение об ошибке и не предоставляет доступ.

Система также обеспечивает защиту персональных данных клиентов фитнес-зала в соответствии с требованиями Федерального закона "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ. Это включает шифрование данных при хранении и передаче, ограничение доступа к персональной информации в зависимости от роли пользователя, ведение журнала доступа к конфиденциальным данным и возможность полного удаления информации о клиенте по его запросу (право на забвение). Система также позволяет формировать и распечатывать формы согласия на обработку персональных данных для новых клиентов.

В процессе работы с данными и функциями системы пользователь может совершать ошибки. Информационная система включает ряд элементов, направленных на их предотвращение или смягчение последствий.

При регистрации нового клиента или редактировании существующего система осуществляет валидацию вводимых данных в режиме реального времени. Контактные данные проверяются на соответствие формату (например, номер телефона), а обязательные поля выделяются визуально и не позволяют сохранить запись без их заполнения. Система также проверяет наличие дубликатов по ключевым полям и предупреждает пользователя, если клиент с такими данными уже существует.

Операции, которые могут привести к потере данных или необратимым изменениям, требуют дополнительного подтверждения. Например, перед удалением карточки клиента, отменой абонемента или массовой рассылкой система должна запрашивать подтверждение пользователя. Это снижает риск случайной потери важной информации или выполнения нежелательных действий.

Для предотвращения ошибок при работе с расписанием занятий реализована система проверки конфликтов. При назначении тренировки система автоматически проверяет доступность выбранного зала, тренера и клиента в указанное время. При обнаружении конфликта пользователь получает уведомление с детальной информацией о проблеме и возможными вариантами решения (выбор другого времени, зала или тренера).

Система предоставляет пользователю обратную связь не только об успешных операциях, но и об ошибках. Четкие сообщения об ошибках помогают пользователю понять причину проблемы и скорректировать свои действия. Например, при попытке продать абонемент с неверно указанной суммой или назначить тренировку на время, когда фитнес-зал закрыт, система выдаст соответствующее предупреждение.

Важной функцией системы является автоматическое сохранение данных и возможность отмены последних действий. При работе с формами ввода данных система периодически создает временные копии, позволяющие восстановить информацию в случае сбоя или ошибки пользователя. Функция отмены последнего действия доступна для большинства операций и позволяет быстро исправить случайные ошибки.

Реализованные меры безопасности доступа и защиты от ошибок пользователя способствуют надежной и корректной работе с информационной системой в условиях реальной эксплуатации в фитнес-зале ООО "ФИТ", обеспечивая защиту персональных данных клиентов и предотвращая возможные проблемы, связанные с человеческим фактором.

4.2 Экологичность

4.2.1 Минимизация прямого воздействия программного продукта

Современные требования к разработке и эксплуатации информационных систем включают не только аспекты функциональности и безопасности, но и оценку их воздействия на окружающую среду. Хотя программный продукт сам по себе является нематериальным объектом, его использование неразрывно связано с работой аппаратных средств и может иметь косвенное влияние на экологию.

Прямое воздействие разработанной информационной системы для работы с клиентами на окружающую среду минимально. Программа не производит физических отходов или выбросов в процессе своей работы. Основное экологическое влияние на этапе эксплуатации связано с потреблением электроэнергии персональными компьютерами и другими устройствами, на которых запускается система. Для снижения этого влияния важно применять практики энергосбережения. Современные операционные системы и аппаратное обеспечение предлагают пользователям ряд настроек, направленных на оптимизацию.

Разработанная информационная система для работы с клиентами фитнес-зала спроектирована таким образом, чтобы корректно взаимодействовать с этими режимами энергосбережения. Она не препятствует переходу компьютера в спящий режим и не требует постоянной активной работы в фоновом режиме, когда администратор не взаимодействует с программой напрямую. Система использует эффективные алгоритмы обработки данных, что снижает нагрузку на процессор и, как следствие, энергопотребление компьютера. Кроме того, при проектировании серверной части системы были применены современные под-

ходы к виртуализации и масштабированию, что позволяет оптимизировать использование серверных ресурсов и снизить энергозатраты на обработку данных.

Помимо автоматических настроек, важную роль играет и ответственное поведение самих сотрудников ООО "ФИТ". Рекомендуется выключать персональные компьютеры, мониторы и все подключенные периферийные устройства, такие как принтеры и платежные терминалы, по окончании рабочего дня. Также целесообразно отключать оборудование при планируемом длительном отсутствии на рабочем месте в течение дня. Эти простые действия, ставшие частью ежедневной практики, способствуют общему снижению энергопотребления в фитнес-зале.

4.2.2 Снижение потребления расходных материалов

Внедрение и планомерное использование разработанной информационной системы для работы с клиентами в повседневной деятельности ООО "ФИТ" открывает значительные возможности для сокращения потребления различных расходных материалов, прежде всего бумаги. Это достигается за счет функционала системы, ориентированного на работу с информацией в электронном виде.

Система предоставляет сотрудникам фитнес-зала инструменты для ведения полностью электронного учета клиентов. Вместо традиционных бумажных карточек и журналов посещений используется электронная база данных, что значительно сокращает объем печатной документации.

Для тренеров и инструкторов система предлагает электронные планы тренировок и возможность мониторинга прогресса клиентов в цифровом формате. Вместо печати индивидуальных программ тренировок, тренеры могут создавать их в системе

Переход на преимущественно электронный формат работы с клиентскими данными, расписаниями и маркетинговыми материалами в рамках ООО "ФИТ" несет в себе очевидные экологические преимущества. Сокращение объемов бумажной документации напрямую ведет к уменьшению нагрузки на лесные ресурсы, являющиеся источником сырья для производства бумаги.

Параллельно с этим, уменьшается и количество образующихся бумажных отходов, что снижает затраты фитнес-зала на их вывоз и утилизацию, а также уменьшает объем отходов, направляемых на полигоны. Таким образом, информационная система, помимо своих прямых функций по управлению клиентской базой, косвенно способствует более рациональному использованию ресурсов и улучшению экологических показателей деятельности ООО "ФИТ".

4.2.3 Обращение с отходами оборудования

Эксплуатация информационной системы для работы с клиентами в ООО "ФИТ" неразрывно связана с использованием широкого спектра электронного и электрического оборудования. Персональные компьютеры, мониторы, принтеры, сканеры карт-пропусков и другая офисная техника, необходимая для работы сотрудников фитнес-зала, имеют ограниченный срок службы. По истечении этого срока или в случае выхода из строя данное оборудование переходит в категорию отходов электронного и электрического оборудования.

Отходы электронного и электрического оборудования представляют собой сложную смесь материалов, включающую как ценные компоненты, пригодные для вторичной переработки (например, драгоценные и цветные металлы), так и потенциально опасные вещества. К последним относятся тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий), а также различные химические соединения, содержащиеся в пластиках и электронных платах, такие как антипирены. Неправильная утилизация ОЭЭО, например, их выброс вместе с обычными твердыми коммунальными отходами, может привести к загрязнению окружающей среды и нанести вред здоровью человека.

В Российской Федерации обращение с ОЭЭО строго регламентируется, особенно для юридических лиц, каким является ООО "ФИТ". основополагающим документом в этой сфере выступает Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Данный закон и сопутствующие ему нормативно-правовые акты устанавливают четкие требования к обращению с отходами различных классов опасности. Большинство видов ОЭЭО относятся к III-IV классам опасности.

В соответствии с действующим законодательством, ООО "ФИТ" несет ответственность за организацию всего цикла обращения со списанной оргтехникой. Это включает обеспечение ее сбора, накопления, последующей транспортировки и передачи на утилизацию или обезвреживание. Важно подчеркнуть, что деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности подлежит обязательному лицензированию.

Исходя из этих требований, ООО "ФИТ" должно внедрить и поддерживать следующую систему обращения с ОЭЭО:

Во-первых, необходимо организовать отдельный сбор списанного электронного и электрического оборудования. В помещениях фитнес-зала должно быть выделено специальное, четко обозначенное место или отдельное помещение для временного накопления таких отходов. Это место должно быть защищено от несанкционированного доступа и атмосферных воздействий, чтобы предотвратить возможное загрязнение и обеспечить сохранность оборудования до момента его вывоза.

Во-вторых, организация обязана вести строгий учет всех образующихся ОЭЭО. Это включает фиксацию наименования оборудования, его инвентарных номеров (если применимо), количества и даты списания. Такой учет необходим как для внутреннего контроля, так и для отчетности перед надзорными органами.

В-третьих, и это наиболее важный аспект, ООО "ФИТ" должно заключить договор на утилизацию (или передачу на утилизацию/обезвреживание) списанной оргтехники исключительно со специализированной организацией. Такая организация должна обладать действующей лицензией на осуществление деятельности по обращению с отходами соответствующих классов опасности. Самостоятельная утилизация, разборка на компоненты силами сотрудников фитнес-зала или выброс ОЭЭО на контейнерные площадки для ТКО категорически запрещены и являются нарушением законодательства.

Соблюдение этих правил не только обеспечит выполнение ООО "ФИТ" требований законодательства и позволит избежать штрафных санкций, но и внесет вклад в рациональное использование ресурсов за счет возможной переработки ценных компонентов ОЭЭО, а также предотвратит загрязнение окружающей среды опасными веществами.

4.3 Чрезвычайные ситуации

Обеспечение безопасности сотрудников и клиентов, а также сохранности материальных ценностей, включая серверное оборудование и рабочие станции, на которых функционирует информационная система для работы с клиентами, в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) является неотъемлемой частью общей системы безопасности ООО "ФИТ". Учитывая специфику фитнес-зала как общественного помещения с большим количеством посетителей, электронным оборудованием и специализированными тренажерами, наиболее вероятными ЧС являются пожары, аварии в системах жизнеобеспечения и нештатные ситуации, связанные со здоровьем клиентов.

Пожар представляет одну из наиболее серьезных угроз для любого общественного здания, включая фитнес-зал ООО "ФИТ". Возгорание может быть вызвано неисправностью электропроводки, коротким замыканием в оргтехнике или тренажерах с электроприводом, неосторожным обращением с огнем или другими факторами. Последствия пожара могут быть катастрофическими: угроза жизни и здоровью сотрудников и посетителей, уничтожение дорогостоящего оборудования, на котором работает информационная система, и потеря важных данных о клиентах и абонентах.

Меры по предупреждению пожаров в ООО "ФИТ" должны носить комплексный характер. Прежде всего, это строгое соблюдение правил пожарной безопасности всеми сотрудниками, что достигается регулярными инструктажами и наличием наглядной агитации, включая планы эвакуации и знаки пожарной безопасности. Для клиентов должны быть разработаны и размещены в доступных местах краткие инструкции по действиям при пожаре.

Важнейшим аспектом является поддержание исправности электрооборудования и электропроводки; для этого проводятся периодические проверки, а любые ремонтные работы выполняются исключительно квалифицированным персоналом. Особое внимание следует уделять проверке электрических компонентов тренажеров и кардиооборудования, которые часто эксплуатируются под высокой нагрузкой. Использование неисправных приборов и перегрузка сетей недопустимы. Системные блоки компьютеров с информационной системой должны регулярно очищаться от пыли, которая может привести к перегреву и возгоранию.

Помещения ООО "ФИТ" должны быть оснащены автоматической пожарной сигнализацией (АПС) и системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) соответствующего типа. В фитнес-залах особенно важно обеспечить хорошую слышимость системы оповещения, учитывая возможный высокий уровень шума от музыкального сопровождения тренировок. Эти системы, своевременно обнаруживающие очаг возгорания и организующие оповещение и эвакуацию, требуют регулярного технического обслуживания силами специализированных организаций. Не менее важны первичные средства пожаротушения: в легкодоступных местах необходимо разместить огнетушители, подходящие для тушения электрооборудования (углекислотные или порошковые), с актуальными сроками поверки, а сотрудники должны быть обучены правилам их использования. Наконец, пути эвакуации – коридоры, лестничные клетки и выходы – должны всегда оставаться свободными и не загромождаться спортивным инвентарем или мебелью, а двери эвакуационных выходов легко открываться изнутри.

Для обеспечения сохранности данных информационной системы и другой критически важной информации, в ООО "ФИТ" должна быть внедрена система регулярного резервного копирования данных. Хранение резервных копий целесообразно организовать на удаленных физических носителях или в защищенном облачном хранилище, что минимизирует риск их одновременной потери с основными данными при ЧС. Важно, чтобы процесс восстановления данных из

резервных копий был отработан и проверен на практике, чтобы в случае реальной ЧС не возникло непредвиденных проблем.

Аварии в системах жизнеобеспечения, такие как прорыв систем отопления или водоснабжения, представляют собой другую значимую угрозу для ООО "ФИТ". Последствиями таких инцидентов могут стать затопление помещений, порча дорогостоящего оборудования, включая компьютеры с информационной системой, и травмы посетителей. Внезапное отключение электроэнергии, в свою очередь, способно не только нарушить работу электронных тренажеров и информационной системы, но и создать угрозу безопасности клиентов, особенно в вечернее время при недостаточном естественном освещении.

Меры по предупреждению и минимизации последствий аварий в ООО "ФИТ" должны быть направлены на поддержание надежности инженерных систем и защиту оборудования. Первоочередной задачей является регулярное техническое обслуживание всех инженерных коммуникаций здания: систем отопления, водоснабжения, канализации и электроснабжения, включая проведение планово-предупредительных ремонтов. Особое внимание следует уделять состоянию сантехнического оборудования в душевых и раздевалках, где риск протечек особенно высок.

Серверное оборудование и рабочие станции администраторов, на которых функционирует информационная система, рекомендуется размещать таким образом, чтобы минимизировать риск их повреждения при локальных протечках – например, не устанавливать их непосредственно на полу, а использовать специальные подставки.

Для защиты от сбоев электропитания все критичное оборудование, включая серверы, компьютеры администраторов и сетевое оборудование, должно быть подключено через источники бесперебойного питания (ИБП) достаточной мощности. Это позволит не только сохранить данные и корректно завершить работу информационной системы при отключении электроэнергии, но и предотвратить повреждение оборудования от скачков напряжения. Для освеще-

ния путей эвакуации следует предусмотреть аварийное освещение с автономными источниками питания.

Особую категорию чрезвычайных ситуаций в фитнес-зале составляют нештатные ситуации, связанные со здоровьем клиентов: травмы, сердечные приступы, потеря сознания и другие состояния, требующие неотложной помощи. Хотя эти ситуации напрямую не угрожают работе информационной системы, они являются критическими для репутации и юридической безопасности ООО "ФИТ".

Для оперативного реагирования на такие случаи информационная система для работы с клиентами должна содержать функционал ведения медицинских карт клиентов с указанием хронических заболеваний, противопоказаний и контактов экстренной связи. При регистрации новых клиентов система должна в обязательном порядке запрашивать эту информацию. Все тренеры и администраторы фитнес-зала должны пройти обучение оказанию первой помощи и регулярно повышать эту квалификацию, а в помещении зала должна находиться укомплектованная аптечка первой помощи и желательно автоматический наружный дефибриллятор (АНД).

В ООО "ФИТ" должен быть разработан и доведен до сведения всех сотрудников четкий план действий при различных типах чрезвычайных ситуаций. Этот план должен включать алгоритмы действий, распределение ответственности, контактные телефоны экстренных служб и внутренних ответственных лиц. Для проверки готовности персонала рекомендуется регулярное проведение учений и тренировок по эвакуации посетителей, оказанию первой помощи и действиям при коммунальных авариях.

Регулярное проведение в ООО "ФИТ" практических учений и тренировок по действиям персонала в различных чрезвычайных ситуациях является залогом формирования у сотрудников необходимых навыков. Это позволит снизить вероятность панических реакций и обеспечит более слаженные и эффективные действия в случае реальной угрозы, что, в свою очередь, минимизирует возможный ущерб для здоровья клиентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках настоящей бакалаврской работы была разработана информационная система для ООО «ФИТ», ориентированная на повышение эффективности управления и качества обслуживания клиентов.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы:

- в результате анализа организационной структуры ООО «ФИТ» выявлено, что организация имеет иерархическую структуру подчинения;
- определен функционал программы;
- проект модульной структуры ИС включает главный модуль, модуль управления данными, модуль сканера штрих-кодов, модуль отчетов, модуль базы данных;
- при проектировании БД выделено 5 сущностей со связями один ко многим;
- реализованный графический интерфейс обеспечивает удобную работу всего функционала, включая запись клиентов, расписание сотрудников, учет абонементов, возможности статистической отчетности и работы со штрих-кодами.

Разработанная информационная система позволила автоматизировать ключевые бизнес-процессы фитнес-клуба по работе с клиентами: управление клиентской базой, учет абонементов, формирование расписания и контроль посещаемости. Особое внимание было уделено созданию функционального и эргономичного интерфейса, что повысило удобство работы сотрудников и снизило вероятность ошибок.

В перспективе планируется развитие системы: добавление аналитических модулей, интеграция с мобильным приложением, расширение возможностей онлайн-записи и внедрение системы лояльности для клиентов. Это позволит еще больше повысить конкурентоспособность и привлекательность фитнес-клуба для посетителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Андрианова, А. А. Объектно-ориентированное программирование на Python : учебное пособие / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. – Казань : Казанский федеральный университет, 2020. – 240 с.
- 2 Афонин, В. В. Моделирование систем : учебное пособие / В. В. Афонин, С. А. Федосин. – Москва : ИНТУИТ, 2022. – 269 с.
- 3 Баженова, И. Ю. Основы проектирования приложений баз данных : учебное пособие / И. Ю. Баженова. – 3-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 324 с.
- 4 Васильев, А. Н. Python на примерах : практический курс по программированию / А. Н. Васильев. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. – 432 с.
- 5 Венделева, М. А. Информационные технологии в управлении: учебное пособие для бакалавров / М. А. Венделева, Ю. В. Вертакова. – М.: Юрайт, 2019. – 462 с.
- 6 Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 383 с.
- 7 Глотова, М. Ю. Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2020. – 252 с.
- 8 Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 385 с.
- 9 Долженко, А. И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем / А. И. Долженко. – 3-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 300 с.

10 Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 469 с.

11 Иванова, Г. С. Технология программирования : учебник / Г. С. Иванова. – 3-е изд., стер. – Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. – 336 с.

12 Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Д. В. Кознов. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 306 с.

13 Коэн, М. Управление фитнес-клубом / М. Коэн, Д. Брукс. – Киев : Центр учебной литературы, 2019. – 340 с.

14 Кудряшев, А. В. Введение в современные веб-технологии : учебное пособие / А. В. Кудряшев, П. А. Светашков. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 359 с.

15 Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 928 с.

16 Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с BPwin / С. В. Маклаков. – Москва : Диалог-МИФИ, 2019. – 224 с.

17 Орлов, С. А. Программная инженерия. Технологии разработки программного обеспечения : учебник / С. А. Орлов. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 640 с.

18 Петрова, А. Н. Реализация баз данных / А. Н. Петрова. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2021. – 84 с.

19 Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 258 с.

20 Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 1120 с.

21 Федорова, Г. Н. Информационные системы : учебник / Г. Н. Федорова. – Москва : Академия, 2021. – 208 с.

22 Шаньгин, В. Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях / В. Ф. Шаньгин. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 592 с.

23 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 07.04.2025).

24 СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2. Введен в действие с 01.03.2021.

25 Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 774н «Об утверждении общих требований к организации безопасного рабочего места». Зарегистрирован в Минюсте РФ 25.11.2021 № 65987.

26 СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 07.11.2016 № 777/пр. Введен в действие с 08.05.2017.

27 ГОСТ Р ИСО 9241-161-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 161. Руководство по визуальному оформлению пользовательских интерфейсов. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.10.2016 № 1521-ст.

28 Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (последняя редакция).

29 Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (последняя редакция).

30 Постановление Правительства РФ от 28.12.2020 № 2314 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническое задание

1. Введение

1.1. Наименование программы – «Спортфэмили»

1.2. Краткая характеристика области применения – Информационная система «Спортфэмили» служит инструментом для автоматизации и оптимизации управления фитнес-клубом, включая работу с клиентами и их абонементом, а также для повышения эффективности учета посещений и составления расписания занятий.

2. Основания для разработки

Основанием для разработки служит задание дипломной работы.

3. Назначение разработки

Информационная система будет использоваться следующими пользователями:

- администраторы;
- тренеры;
- руководство клуба.

3.1. Функциональное назначение – Заключается в приеме, обработке и управлении данными о клиентах, абонементе и посещениях фитнес-клуба. Администраторы могут регистрировать клиентов, оформлять абонементы и фиксировать посещения через удобный интерфейс, что значительно упрощает процесс обслуживания. После регистрации посещения система автоматически обновляет данные об оставшихся посещениях, отслеживает сроки действия абонементов и ведет историю посещений.

3.2. Эксплуатационное назначение – Программа может эксплуатироваться, как на рабочем компьютере администратора, так и на других компьютерах фитнес-клуба.

4. Требования к программе или программному изделию

4.1. Требования к функциональным характеристикам – Система должна позволять администраторам регистрировать клиентов и оформлять абонементы

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

через интерфейс программы, включая возможность сканирования клиентских карт со штрих-кодами. Важно, чтобы данные о посещениях могли быть автоматически обработаны, а тренеры могли видеть актуальное расписание и количество записанных на занятия клиентов, при этом вся история изменений должна сохраняться.

Интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и удобным для пользователей с различным уровнем компьютерной грамотности. Важно обеспечить быстрый доступ к системе, позволяя администраторам оперативно обрабатывать данные при входе клиентов.

Все данные хранятся в базе данных.

4.2. Требования к надежности – Вероятность безотказной работы системы должна составлять не менее 99,9 %

4.2.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы – Надежное (устойчивое) функционирование программы должно быть обеспечено выполнением заказчиком совокупности организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

- использованием лицензионного программного обеспечения;
- регулярным выполнением резервного копирования базы данных;
- регулярным выполнением требований по обновлению и сопровождению программных средств.

4.3. Условия эксплуатации – Система должна быть развернута на компьютерах администраторов, соответствующих требованиям по производительности и надежности. Компьютеры должны быть оснащены современными процессорами, достаточным объемом оперативной памяти и жесткими дисками. Желательно использование сканеров штрих-кодов для быстрой идентификации клиентов.

Для обеспечения эффективного доступа пользователей к системе необходимо наличие стабильного и быстрого подключения к локальной сети.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Компьютеры должны быть подключены к сети с минимальной задержкой для обеспечения быстрой обработки запросов.

Для предотвращения потери данных в случае сбоя оборудования или других чрезвычайных ситуаций должна быть настроена система регулярного резервного копирования. Резервные копии должны храниться на отдельном носителе и регулярно проверяться на возможность восстановления.

Особых климатических условий или требований к видам обслуживания не требуется.

Оператор должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

4.4. Требования к техническим характеристикам – Компьютер оператора должен быть не хуже следующих характеристик:

Процессор: 2 ГГц или выше

ОЗУ: 4 Гб (для 64-разрядной системы)

Свободное место на жестком диске: 50 Гб (для 64-разрядной системы)

видеокарту, монитор, мышь, клавиатуру, сканер штрих-кодов

5. Требования к программной документации

Предварительный состав программной документации:

- техническое задание;
- руководство пользователя.

6. Техничко-экономические показатели

Автоматизация обработки данных о клиентах и посещениях уменьшает потребность в ручной обработке, сокращая трудозатраты сотрудников фитнес-клуба. Эффективное управление абонеентами и автоматизация рутинных задач освобождают время сотрудников для выполнения других важных задач. Переход на электронную систему уменьшает необходимость в использовании бумажных журналов, снижая расходы на материалы и печать. Упрощение и

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

стандартизация процессов обработки данных и отчетности позволяет более эффективно управлять ресурсами и снижать операционные расходы.

7. Стадии и этапы разработки

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;
- согласование и утверждение технического задания.

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

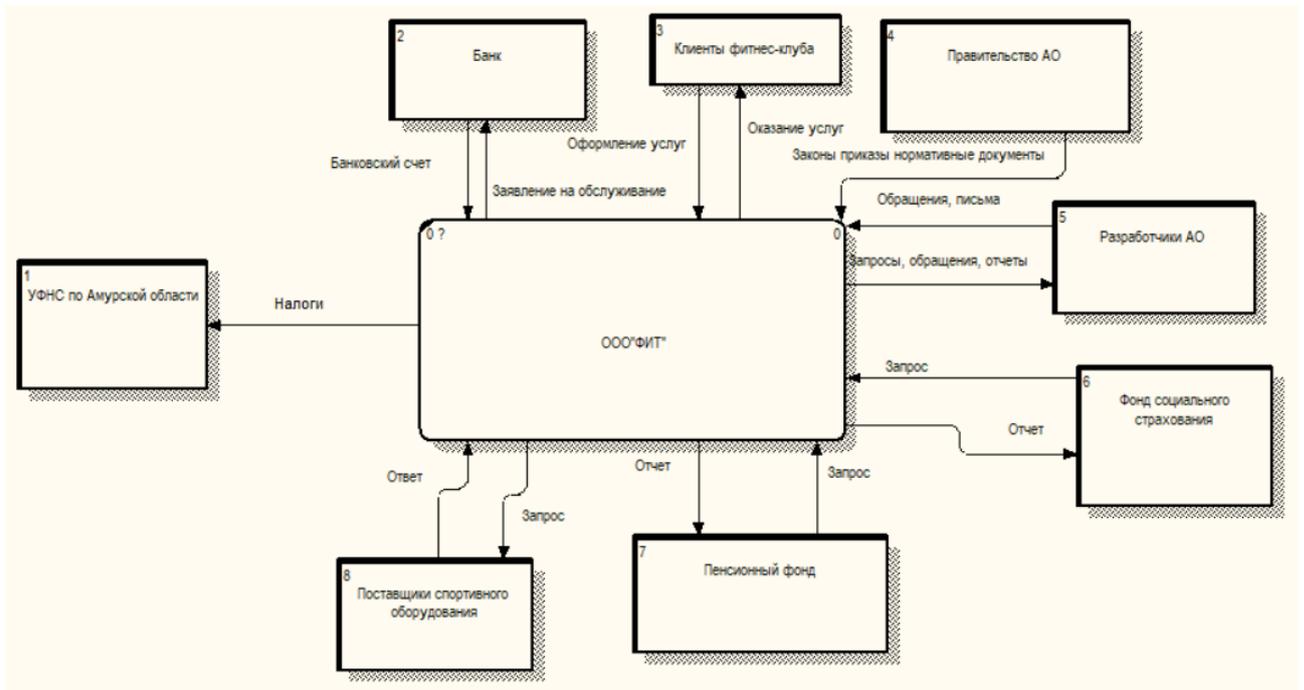


Рисунок Б.1 – Диаграмма внешнего документооборота ООО «ФИТ»

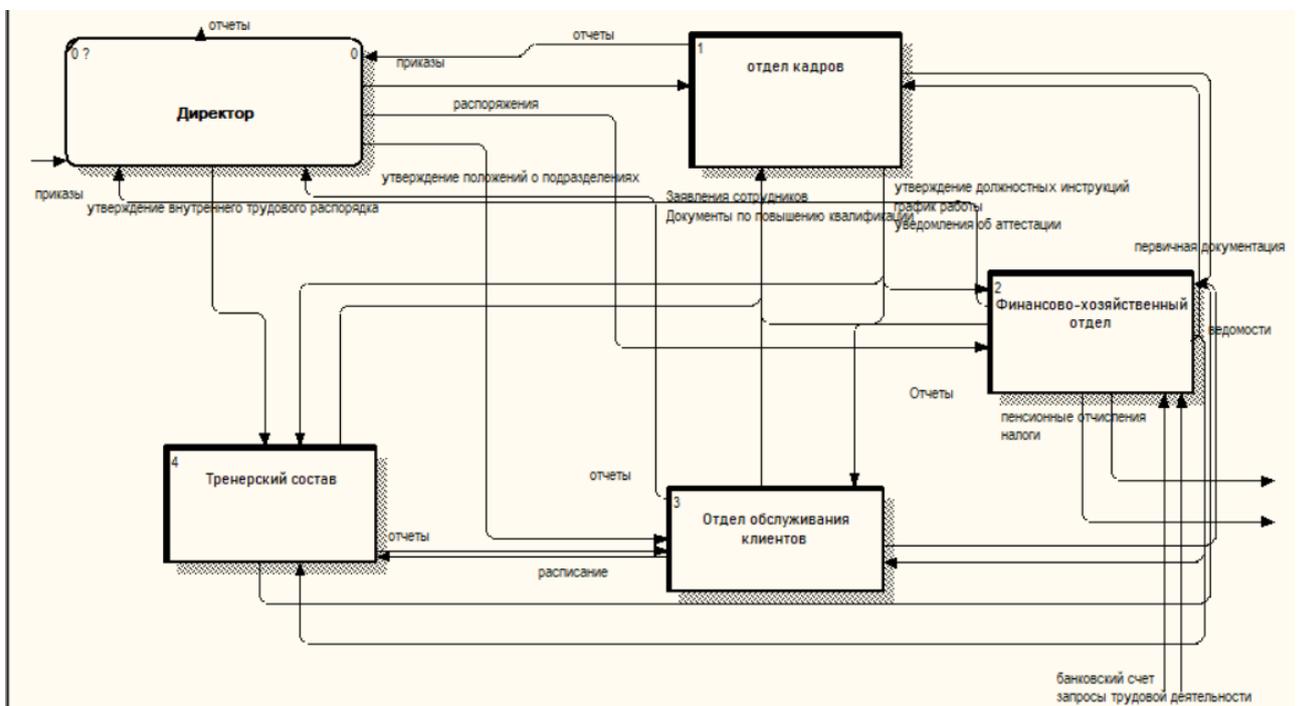


Рисунок Б.2 – Диаграмма внутреннего документооборота ООО «ФИТ»

ПРИЛОЖЕНИЕ В

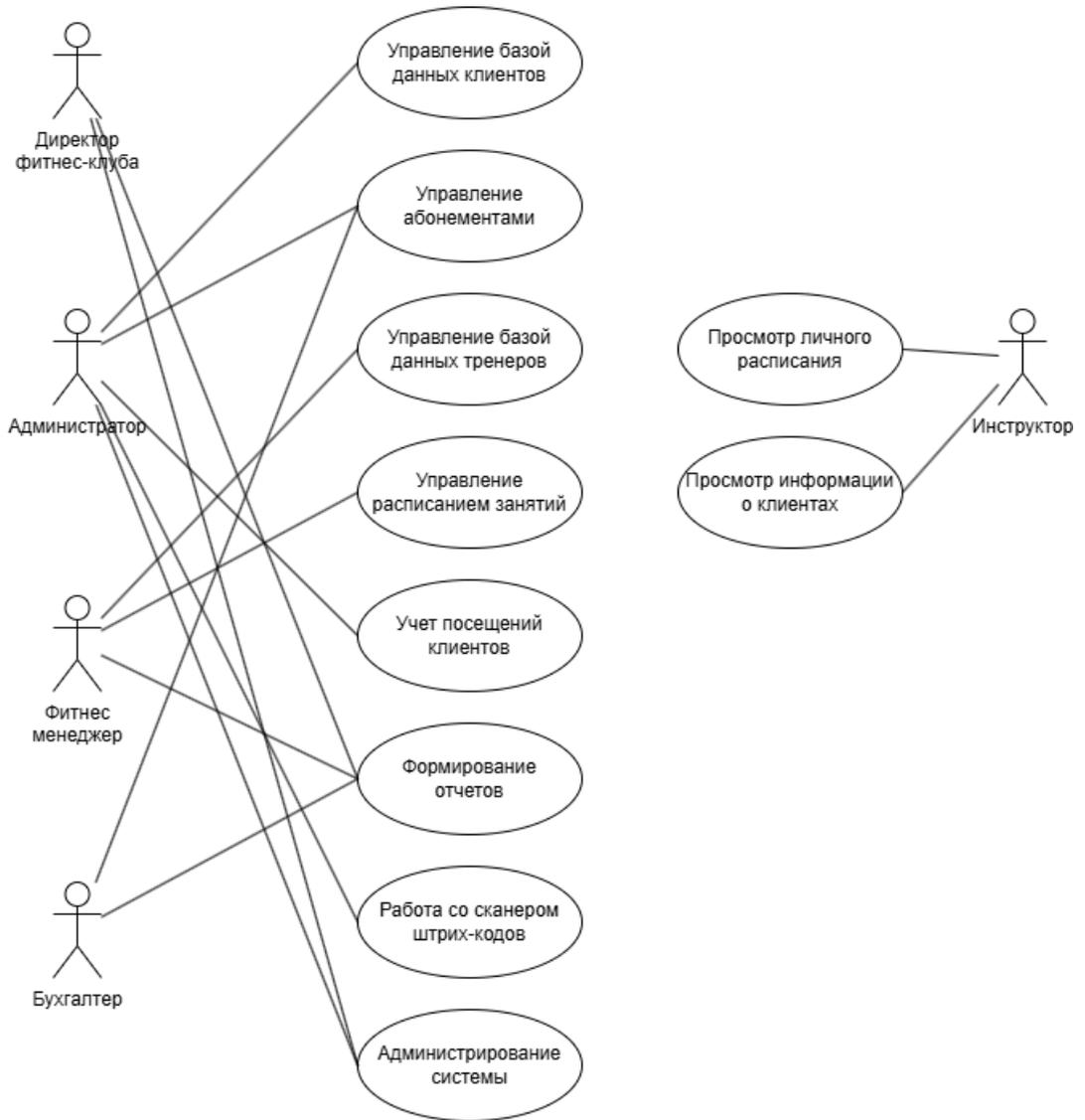


Рисунок В.1 – Схема Функций ИС

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

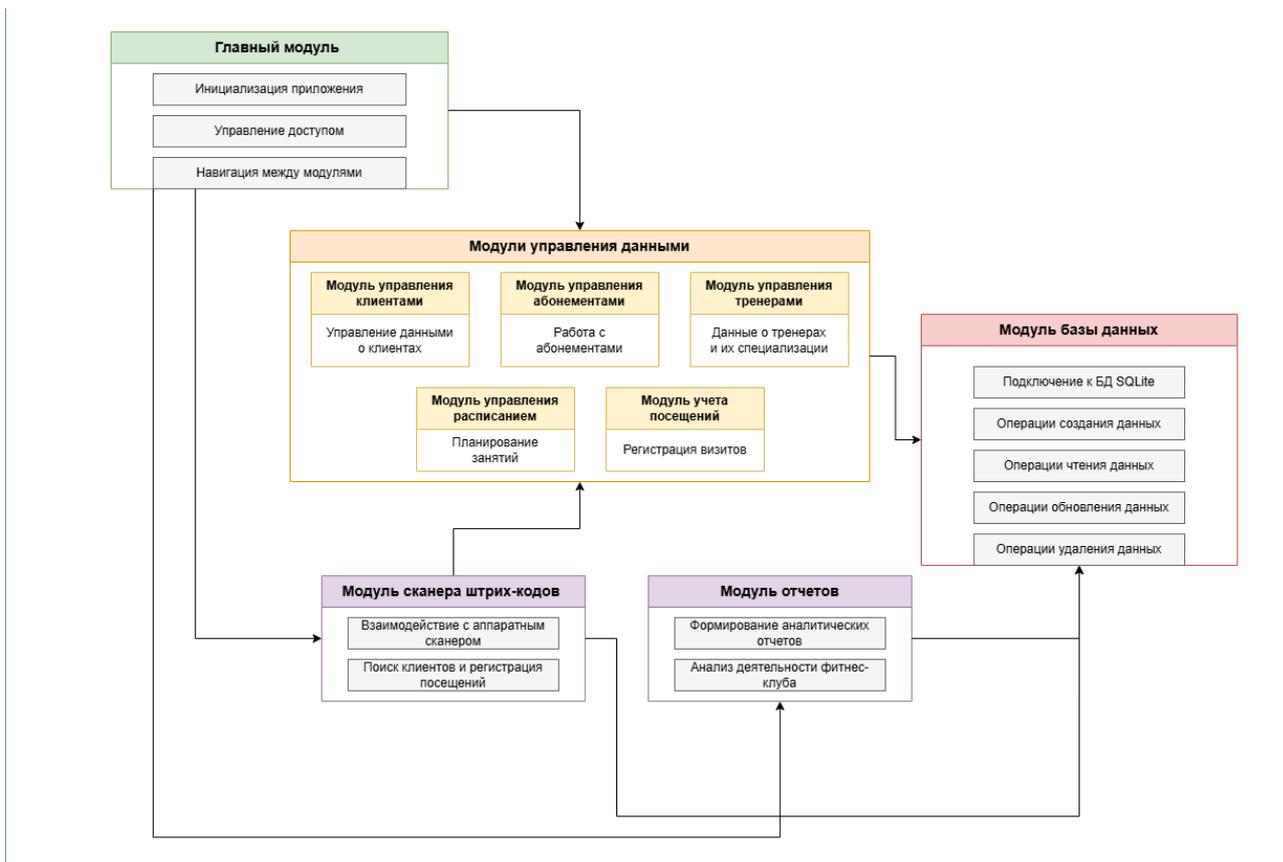


Рисунок В.2 – Архитектурная схема информационной системы

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В



Рисунок В.3 – Контекстная модель программы

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

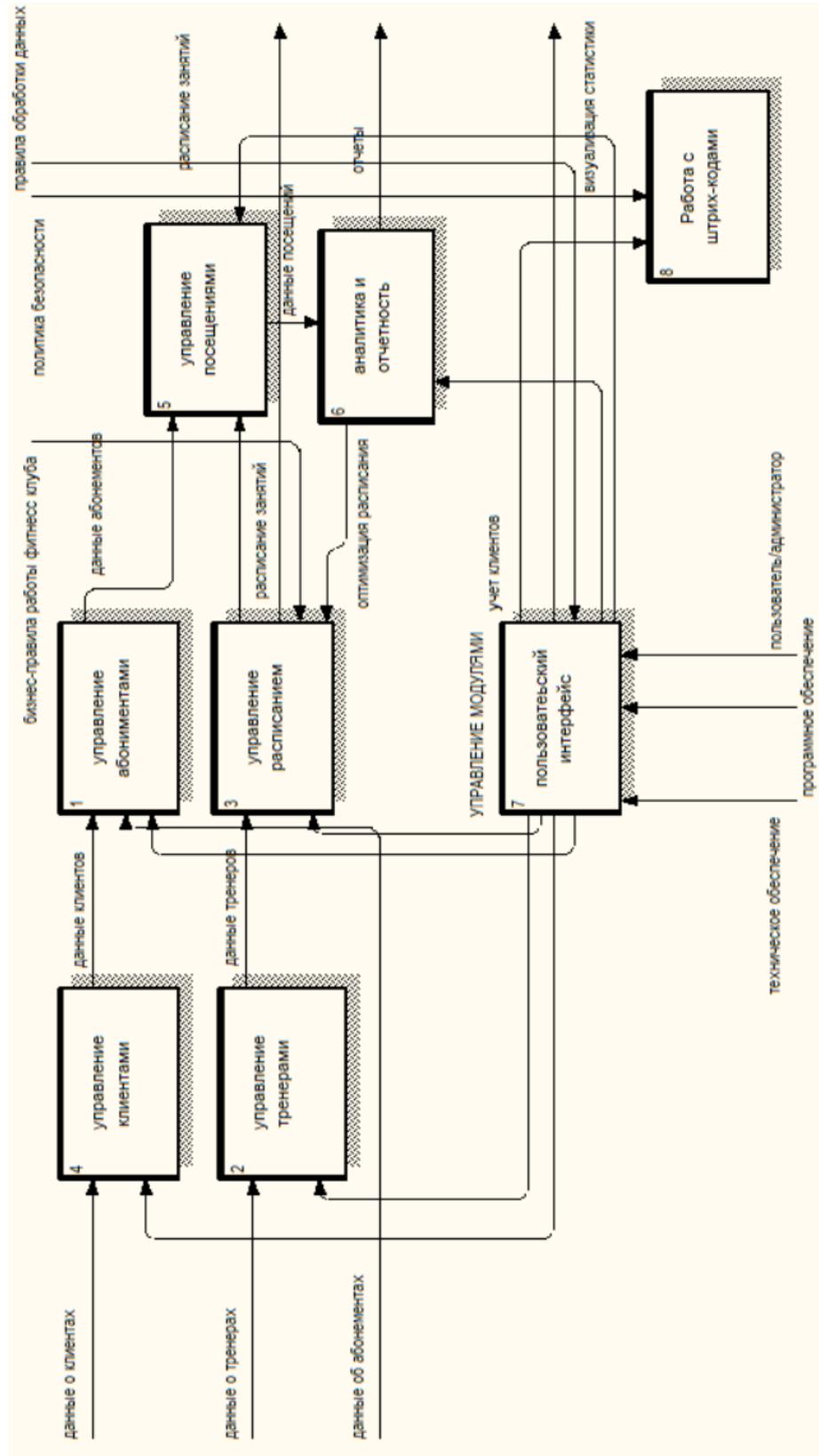


Рисунок В.4 – Функциональная декомпозиция программы

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

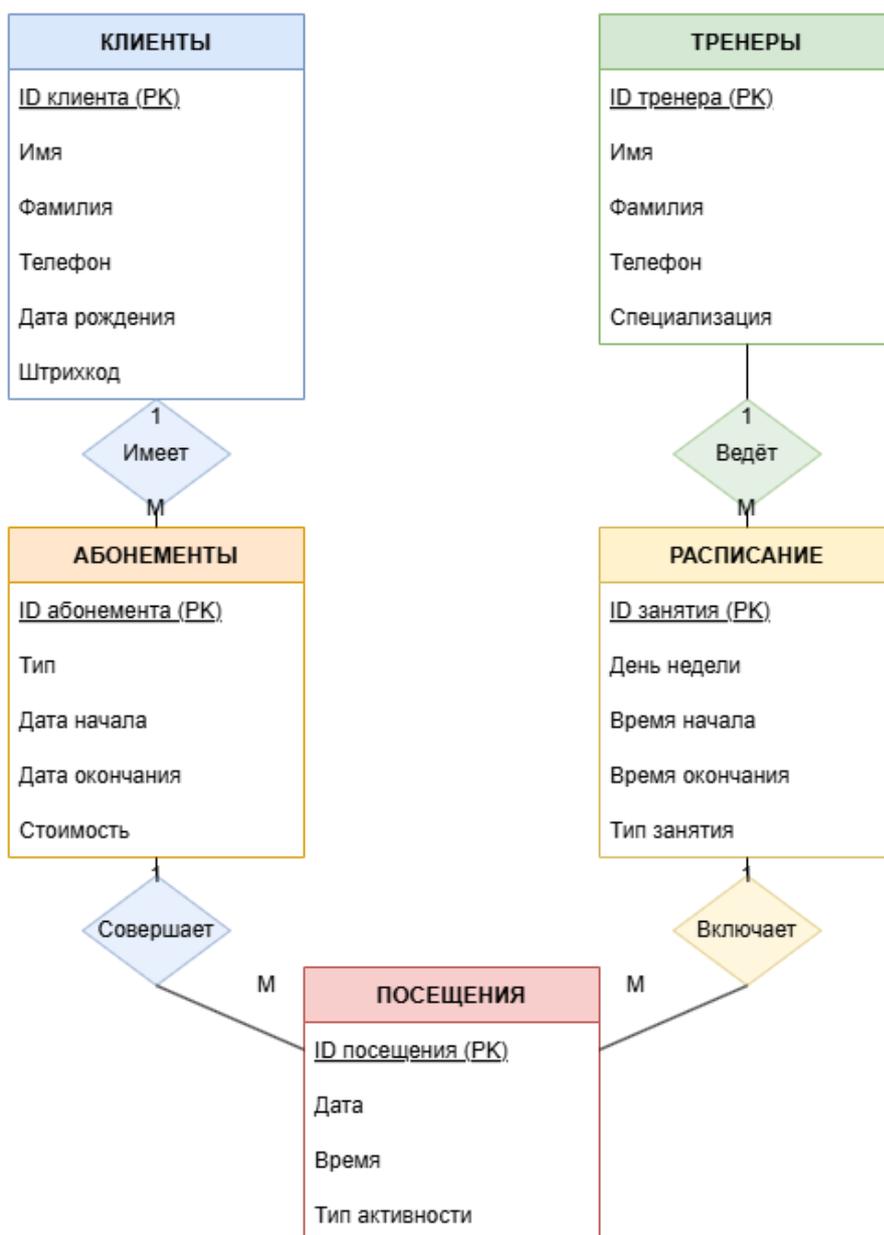


Рисунок В.5 – Инфологическая модель БД

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

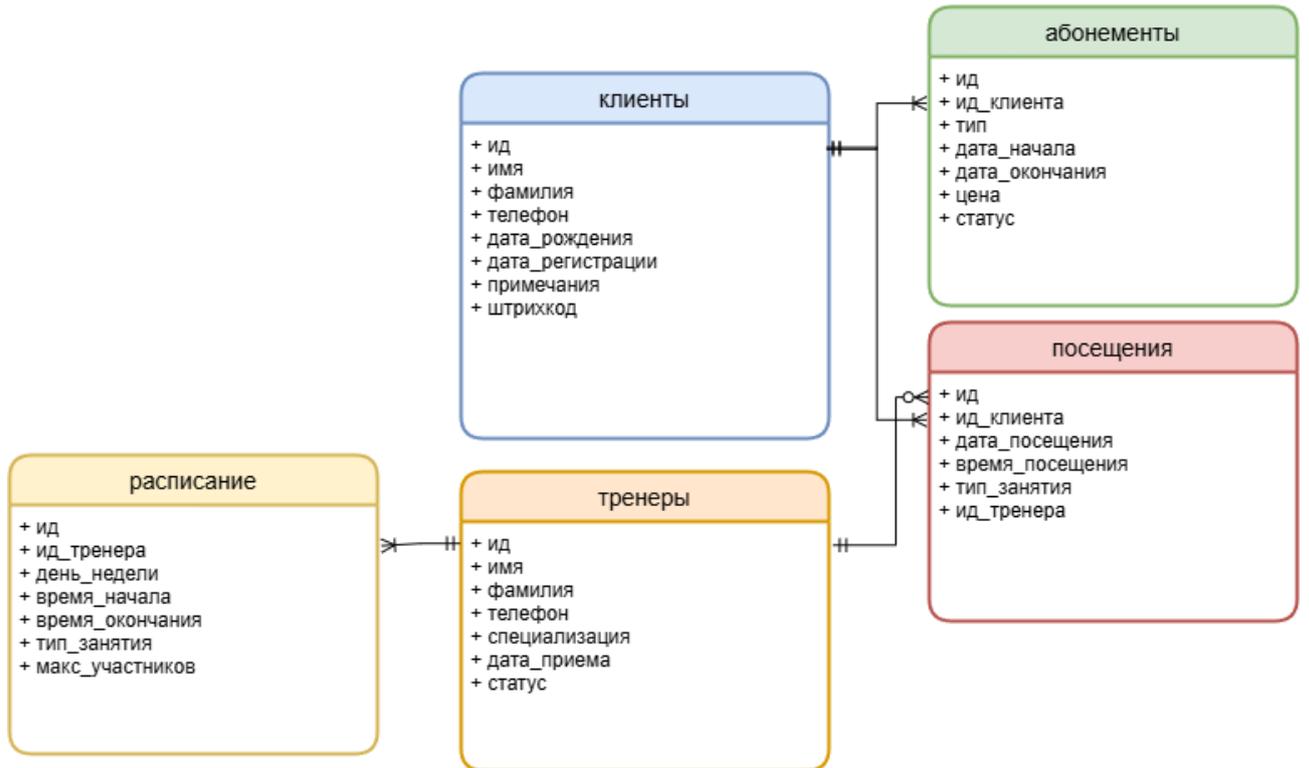


Рисунок В.6 – Логическая модель БД

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

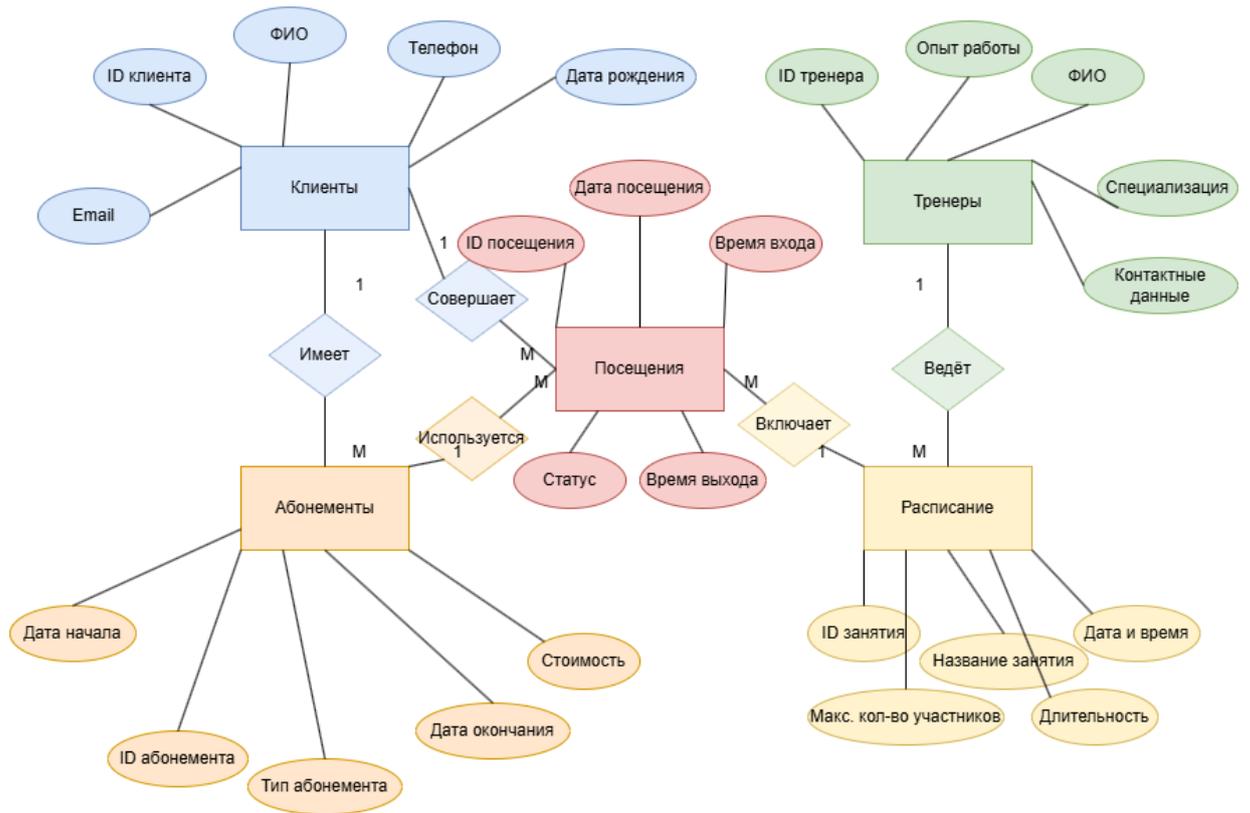


Рисунок В.7 – Нотация ЧЕНА

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

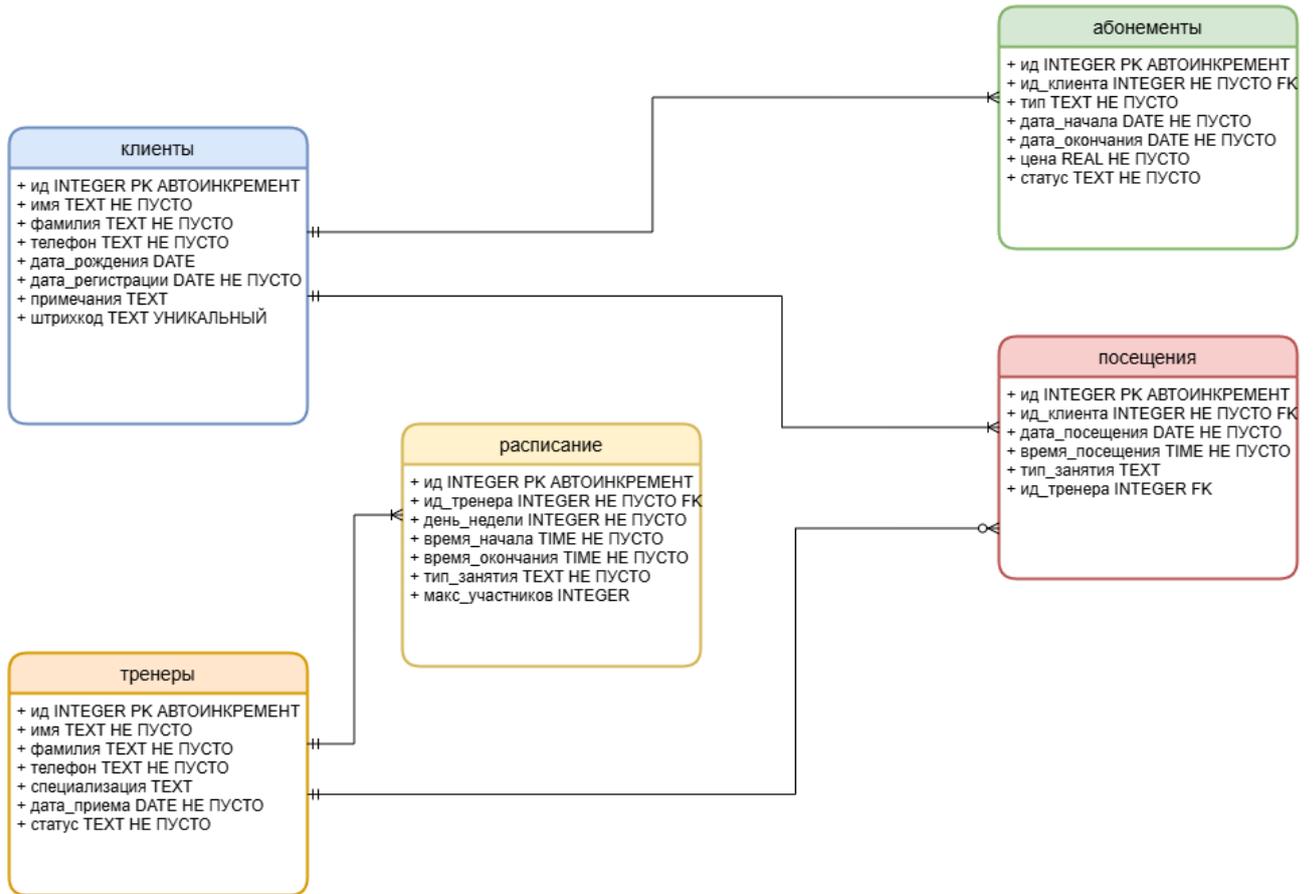


Рисунок В.8 – Физическая модель БД