

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической теории упругости и биомеханики

**Разработка приложения для мониторинга здоровья домашних
животных**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 442 группы

направление 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Киреевой Елизаветы Александровны

Научный руководитель
доцент, к.ю.н.

Р.В. Амелин

Зав. кафедрой
зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Л.Ю. Коссович

Саратов 2025

Введение. Современные технологии стремительно проникают в различные аспекты нашей жизни, включая заботу о домашних животных. В последние годы наблюдается рост популярности домашних питомцев, вместе с этим увеличивается внимание владельцев к здоровью своих питомцев, что порождает спрос на новые решения, помогающие следить за состоянием здоровья домашних животных. На данный момент существует множество методов мониторинга здоровья животных, однако они в основном ограничиваются традиционными способами или требуют высоких затрат времени и усилий со стороны владельцев. В связи с этим существует потребность в разработке новых приложений, которые бы соответствовало ожиданиям пользователей. Таким образом, актуальной задачей является разработка нового приложения, которое предлагает инновационные решения в области мониторинга здоровья домашних животных для удовлетворения потребностей пользователей.

Целью данной работы является разработка приложения для мониторинга здоровья домашних животных, которое позволит владельцам отслеживать различные параметры здоровья своих питомцев.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи**:

- исследование потребностей пользователей и анализ существующих приложений в области мониторинга здоровья домашних животных;
- проектирование приложения, которое включает определение функциональных и нефункциональных требований, проектирование архитектуры и определение уникальности разрабатываемого приложения;
- разработка приложения, которая включает реализацию пользовательского интерфейса, базы данных и алгоритма прогнозирования состояния здоровья.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, трех разделов, заключения и приложения, содержит 66 страниц. Список использованных источников включает 20 наименований.

Раздел 1. Анализ предметной области.

Раздел 2. Проектирование приложения.

Раздел 3. Разработка приложения.

Основное содержание работы. Работа посвящена созданию приложения для мониторинга здоровья домашних животных, которое сможет своевременно выявлять и предупреждать их заболевания.

Во введении представлены основные сведения о теме бакалаврской работы, обосновывается её актуальность, формулируются цель и задачи исследования.

Первый раздел содержит в себе анализ предметной области, а именно:

- актуальные проблемы в области здоровья домашних животных;
- анализ существующих решений для мониторинга здоровья животных;
- анализ требований пользователей к приложению для мониторинга здоровья.

Согласно результатам Всероссийской переписи домашних животных, проведённой в 2023 году, популяция домашних питомцев в России достигла 74,8 млн, что на 11% больше, чем в 2021 году. Но рынок всё ещё испытывает недостаток в универсальных и удобных инструментах, позволяющих владельцам эффективно отслеживать здоровье своих животных и можно выделить несколько ключевых проблем, влияющих на состояние здоровья домашних животных:

- многие владельцы домашних животных не имеют возможности вести дневник здоровья своих питомцев, что затрудняет диагностику и может привести к запущенным заболеваниям;

- недостаток информации о здоровье питомцев. Это может привести к запущенным заболеваниям, которые могли бы быть предотвращены при своевременном обращении к ветеринару;

- недостаточной осведомленности владельцев о специфических потребностях различных пород и видов животных. Например, некоторые породы собак могут быть предрасположены к определенным заболеваниям, и владельцы

должны быть осведомлены о необходимости регулярных проверок и специфического ухода.

Актуальные проблемы в области здоровья домашних животных требуют комплексного подхода к их решению. Разработка приложения для мониторинга здоровья домашних животных может стать важным шагом к улучшению ситуации, обеспечивая владельцев необходимой информацией и удобными инструментами для ведения записей о здоровье питомцев.

Современные системы и приложения включают в себя программные решения, обеспечивающие сбор, анализ и визуализацию данных о состоянии питомца. Данные приложения имеют ряд преимуществ, например, удобство хранения всех медицинских записей в одном месте, возможность получения уведомлений. Также такие приложения имеют ряд недостатков, например, слабо развитые инструменты аналитики и прогнозирования, отсутствие русскоязычного интерфейса.

Изучение и анализ преимуществ и недостатков существующих приложений для мониторинга здоровья домашних животных позволили выявить потенциальные проблемы конкурентов и сформулировать предложения по улучшению функционала.

Создание эффективного приложения для мониторинга здоровья домашних животных требует учета различных требований и ожиданий со стороны пользователей. К таким требованиям относятся:

- учет параметров здоровья;
- ведение дневника симптомов;
- сканирование и хранение ветеринарных документов;
- прогнозирование и аналитика для выявления потенциальных проблем со здоровьем на ранних стадиях;
- безопасность данных.

Проведенный анализ является важным аспектом разработки приложения для определения ключевых функций приложения, улучшения пользовательского опыта и увеличения вовлеченности пользователей.

Во втором разделе описывается процесс проектирование приложения. Были сформулированы следующие составляющие приложения:

- функциональные и нефункциональные требования;
- архитектура приложения;
- уникальность приложения.

Функциональные требования к приложению описывают, что система должна делать. В рамках проектирования приложения для мониторинга здоровья домашних животных, были сформулированы следующие функциональные требования:

- регистрация и авторизация пользователя;
- создание и редактирование профиля пользователя;
- создание и редактирование профиля домашних животных;
- ведение дневника состояния здоровья питомца;
- автоматическая генерация отчетов по здоровью питомца за выбранный период;
- прогнозирование состояния здоровья питомца на основе введенных симптомов.

Нефункциональные требования описывают, как программа выполняет свои функции, какие у нее характеристики и ограничения. Они задают критерии качества, которым должен соответствовать продукт. Для приложения мониторинга здоровья животных это включает:

- удобство использования;
- безопасность;
- масштабируемость;
- надежность.

Для визуализации функциональных требований к приложению в контексте взаимодействия пользователей и самой системы была создана диаграмма прецедентов, которая включает в себя различные функции: регистрация пользователя, вход в систему, добавление и редактирование профиля животного, ведение и просмотр записей дневника здоровья. Система хранит эти данные в базе, а связи на диаграмме показывают, как пользователь получает доступ к функциям.

Для реализации приложения была выбрана микросервисная архитектура представляет собой подход к разработке программного обеспечения, при котором приложение разбивается на небольшие независимые сервисы, каждый из которых отвечает за определённую функциональность. В контексте данного приложения были выделены следующие основные микросервисы:

- управление пользователями и их данными — сервис, отвечающий за регистрацию пользователей, аутентификацию и хранение данных пользователей;
- обработка данных о здоровье домашних животных — сервис для хранения, обработки и анализа данных о состоянии здоровья животных, таких как результаты медицинских обследований, графики показателей здоровья;
- машинное обучение и аналитика — микросервис, реализующий алгоритмы искусственного интеллекта, осуществляющий анализ собранных данных и генерацию персонализированных рекомендаций по уходу за животными на основе выявленных закономерностей и предиктивных моделей.

Для обеспечения безопасности взаимодействия между клиентом и сервером в приложении реализована система аутентификации с использованием access и refresh токенов. Access токены используются для авторизации запросов к защищённым ресурсам API, в то время как refresh токены позволяют обновлять access токены без необходимости повторной аутентификации пользователя. Это обеспечивает высокий уровень безопасности и удобство работы с приложением.

В рамках микросервисной архитектуры использованы следующие ключевые компоненты:

- Eureka Server: служит для регистрации и обнаружения микросервисов;
- API Gateway: выступает в роли единой точки входа для всех клиентских запросов;
- Kafka: используется как система обмена сообщениями между микросервисами.

Использование языка программирования Kotlin при создании приложения обеспечивает надежность, безопасность и кросс-платформенную совместимость. А для реализации механизма аутентификации с использованием токенов применяется Spring Security. Для хранения и защиты данных был выбран Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) представляющий собой масштабируемое облачное хранилище, предоставляющее высоконадёжную инфраструктуру.

Приложение для мониторинга здоровья домашних животных, разработанное с использованием микросервисной архитектуры и современных технологий, обладает рядом уникальных характеристик, которые отличают его от аналогичных решений на рынке. Эти особенности делают приложение более эффективным, удобным и безопасным для пользователей. К таким уникальным особенностям относятся:

- высокий уровень безопасности: токены позволяют защитить пользовательские данные и предотвратить несанкционированный доступ к информации о питомцах;
- удобство использования: пользователи могут оставаться в системе без необходимости повторной аутентификации, что улучшает пользовательский опыт;
- повышенная производительность: асинхронное взаимодействие позволяет обрабатывать запросы быстрее и более эффективно управлять нагрузкой на систему;
- надежность: Kafka гарантирует доставку сообщений даже в случае временных сбоев в работе отдельных сервисов;

– интеллектуальная система анализа: обрабатывает комплекс показателей здоровья животного и на основе этих данных формирует индивидуальные рекомендации, что может помочь в раннем обнаружении проблем.

Третий раздел содержит описание процесса разработки приложения, который включает:

- реализация пользовательского интерфейса;
- база данных;
- алгоритм прогнозирования состояния здоровья.

Поскольку пользовательский интерфейс должен быть интуитивно понятным и удобным для использования, то он будет включать четкую навигацию, легкую настройку профиля пользователя и домашнего животного, удобные инструменты для ведения дневника для отслеживания показателей здоровья.

На рисунке 1 представлена главная страница приложения. На ней находится основная информация, которая включает разделы «Почему выбирают нас?» и короткую инструкцию об использовании приложения.

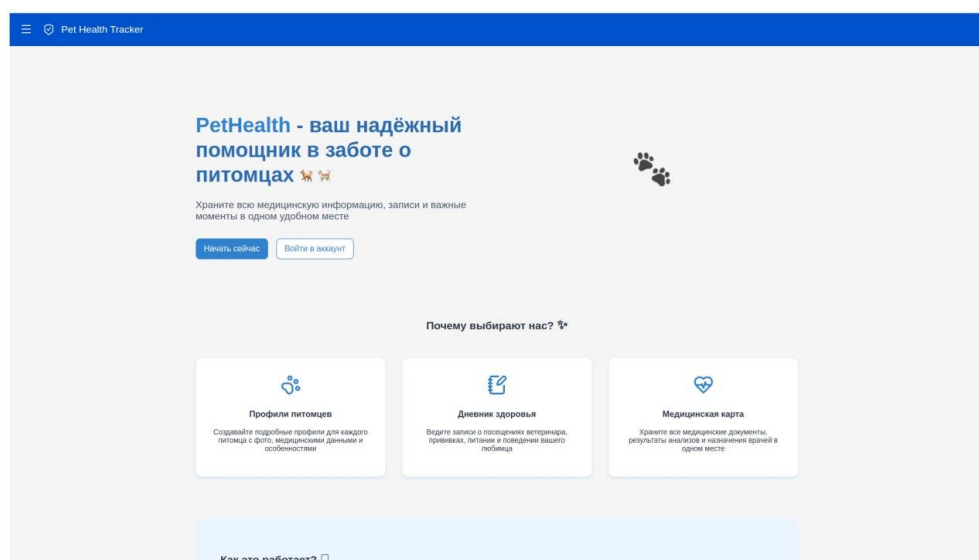


Рисунок 1 – Главная страница с информацией

Также на главной странице пользователю предлагается зарегистрироваться в приложении путем нажатия кнопки «Начать сейчас», после чего открывается страница с регистрацией. Регистрация возможна через электронную почту и подтверждением кодом активации.

После регистрации пользователь заполняет свой профиль, в котором добавляет свое фото, имя, фамилию, город и информации о себе.

Следующим этапом пользователь создает профиль своего домашнего питомца и добавляет фотографии, а также имя, описание, дату рождения, вес.

Важной частью приложения является дневник здоровья питомца, представленный на рисунке 2. В нем пользователь может добавлять информацию в любой день календаря.

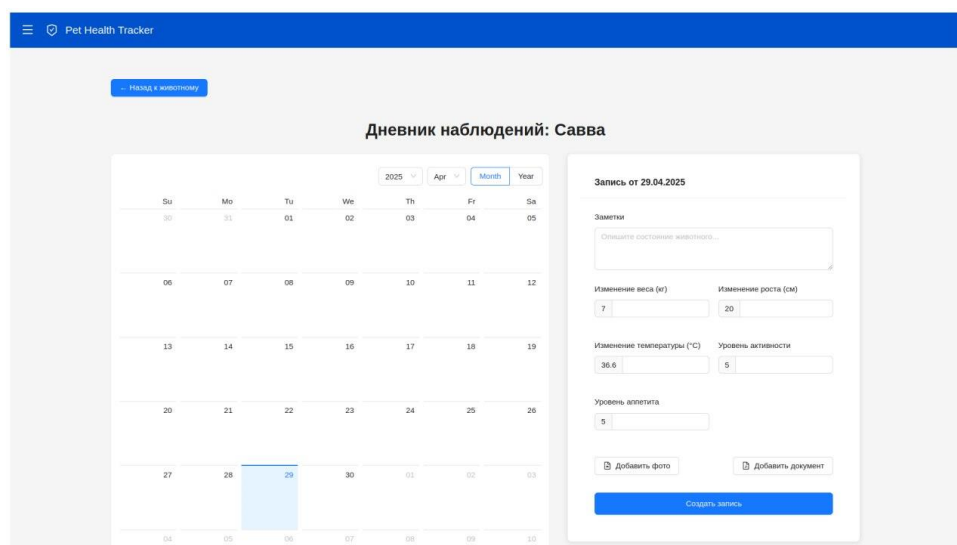


Рисунок 2 – Дневник здоровья питомца

Для разработки фронтенда приложения были использованы современные инструменты:

- React: библиотека для создания пользовательских интерфейсов;
- TypeScript: предоставляет строгую типизацию, что позволяет улучшить качество кода и упростить его поддержку;
- Tanstack Query: для работы с асинхронными запросами и кэшированием данных, что упрощает управление состоянием и синхронизацию данных с сервером в реальном времени;
- SASS: позволяет организовать стили приложения с использованием переменных и миксинов, обеспечивая гибкость и масштабируемость интерфейса;
- Axios: библиотека для выполнения HTTP-запросов к API сервера, обеспечивающая простоту работы с асинхронными операциями;

– Ant Design: набор готовых компонентов для быстрой разработки визуальных элементов интерфейса, таких как формы, таблицы и графики, улучшая пользовательский опыт.

При разработке базы данных, созданы две отдельные базы данных. Первая предназначена для авторизации и регистрации пользователей, вторая — для хранения основной информации о питомцах, симптомах, заболеваниях и рекомендациях. Такой подход позволяет обеспечить эффективное управление данными, их целостность и безопасность, а также упрощает поддержку системы в будущем.

В качестве технологической основы выбрана СУБД PostgreSQL, представляющая собой высокопроизводительную объектно-реляционную систему, поддерживающую работу с сложными структурами данных, обеспечивая масштабируемость и высокую производительность

Для реализации интеллектуального анализа симптомов домашних животных была разработана система с использованием языка программирования Python и основанная на глубокой языковой модели BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), дообученной на специальном корпусе ветеринарных текстов.

После завершения этапа обучения, во фронтенд-части приложения пользователь посредством формы интерфейса вводит текстовую информацию, включающую в себя вид животного и описание наблюдаемых симптомов. Сформированный текст отправляется на серверную часть приложения с использованием HTTP-запроса в формате JSON. Сервер формирует ответ в формате JSON, содержащий результат, и передаёт его обратно на клиентскую часть. На фронтенде результат визуализируется в форме текстового уведомления, информирующего пользователя о том, представляют ли введённые симптомы потенциальную угрозу. Результат работы алгоритма представлен на рисунке 3.

Консультация по здоровью питомца

Ваши животные

Собака

Самсон

Анфиса

Проверка симптомов | **Полная консультация**

Важная информация
 Ответы сгенерированы ИИ и могут быть неточными. Всегда консультируйтесь с ветеринаром для получения профессиональной диагностики.

Вид животного: кошка

Описание симптомов: кашляет, хрипит, хромает, плохо ест, много спит

Анализировать симптомы

Обнаружены опасные симптомы!
 Немедленно обратитесь к ветеринару! Состояние животного требует срочного осмотра.

Рисунок 3 - Классификация симптомов домашнего животного как «опасно» или «не опасно»

Искусственный интеллект в приложении домашних животных анализирует симптомы и выдает рекомендации по уходу. Система работает на Python и использует SQLAlchemy для сбора данных о питомце из базы данных, включая его физическое состояние, параметры и другие атрибуты. Эти данные передаются в сервис DeepSeek, где ИИ обрабатывает информацию и формирует текстовые рекомендации. Полученные советы выводятся пользователю, помогая ему принимать решения о здоровье животного. DeepSeekService обеспечивает интеграцию с API DeepSeek, отправляя данные о питомце и получая персонализированные рекомендации на основе анализа. Результат работы алгоритма представлен на рисунке 4.

Описание: Старая, добрая, лаская

Проблемы и рекомендации:

- Отсутствие данных о здоровье**
 - В статистике нет ни одного заполненного параметра (масса, рост, температура, активность, аппетит). Это затрудняет оценку состояния.
 - Рекомендации:** Провести базовое обследование (взвешивание, измерение температуры, оценку активности и аппетита).
- Почтенный возраст (21 год)**
 - Кошки редко доживают до такого возраста, и у Анфисы могут быть возрастные патологии:
 - Хроническая болезнь почек (ХБП)
 - Артрит или другие проблемы с суставами
 - Снижение функции щитовидной железы
 - Проблемы с зубами
 - Рекомендации:**
 - Регулярные осмотры у ветеринара (раз в 3-6 месяцев)
 - Анализ крови (общий и биохимия) для контроля почек, печени и других органов.
 - Мягкая диета (если есть проблемы с зубами или пищеварением).
 - Поддержка суставов (хондропротекторы, добавки лецитина).
- Отсутствие данных о массе тела**
 - В пожилom возрасте кошки часто теряют вес (из-за ХБП, гипертиреоза или других болезней).
 - Рекомендации:** Контролировать вес (взвешивать раз в 1-2 недели).
- Активность и аппетит**
 - Если Анфиса действительно "пожилая" и активная, это хороший признак.
 - Но если активность снизилась – возможны боли (артрит) или другие проблемы.
 - Рекомендации:** Наблюдать за изменениями в поведении.

Вывод:
 Анфиса – уникальная кошка-долгожитель, но ей требуется особый уход. Необходимо срочно собрать базовые данные о её здоровье (вес, температура, анализы) и обеспечить регулярный ветеринарный контроль.

Следующие шаги:

- Измерить вес и температуру.
- Записаться на осмотр к ветеринару (с анализами крови).
- Начать вести дневник активности и аппетита.

Если у вас есть дополнительные данные – сообщите, и я скорректирую рекомендации!

Рисунок 4 - Текстовые рекомендации по уходу за домашним животным

Заключение. В ходе выполнения бакалаврской работы были выполнены все поставленные задачи.

Сравнительный анализ существующих приложений для мониторинга здоровья домашних животных выявил их ключевые недостатки, такие как слабо развитые инструменты аналитики и прогнозирования, отсутствие русскоязычного интерфейса. Проведён анализ требований пользователей, который был направлен на определение ключевых требований к цифровым решениям в области мониторинга здоровья питомцев.

В процессе проектирования были определены функциональные и нефункциональные требования, спроектирована архитектура, а также определена уникальность приложения.

На этапе разработки реализован пользовательский интерфейс с учетом принципов удобства и доступности, база данных и алгоритм прогнозирования состояния здоровья, который определяет классификацию симптомов как «опасно» и «не опасно», а также предоставляет персонализированные рекомендации.

В результате выполнения работы было разработано приложение, позволяющее владельцам домашних животных эффективно отслеживать состояние здоровья своих питомцев. Особое внимание было уделено вопросам безопасности данных пользователей и их питомцев. Реализованные механизмы аутентификации и авторизации гарантируют защиту личной информации от несанкционированного доступа.

Дальнейшее развитие приложения может включать расширение функциональности и совершенствование алгоритмов персонализированной аналитики.

Таким образом, разработанное приложение не только отвечает современным требованиям пользователей, но и дает новые перспективы для дальнейших исследований и улучшений в области заботы о домашних животных.