

Использование Telegram API в качестве платформы обеспечило ключевые преимущества: широкую доступность для аудитории мессенджера, кроссплатформенную работу без привязки к устройству, высокую скорость обработки данных и гибкость для интеграции новых функций.

Перспективы развития системы связаны с внедрением искусственного интеллекта для углубленной диагностики, например, анализа симптомов с прогнозированием возможных заболеваний. Интеграция с электронными медицинскими картами упростит передачу данных лечащим врачам, а расширение аналитики добавит возможность сравнения динамики показателей с нормами ВОЗ или персональными целями.

Таким образом, разработанное приложение демонстрирует, как современные технологии могут быть эффективно применены в сфере здравоохранения, предлагая пользователям удобный и функциональный инструмент для заботы о своем здоровье.

#### Список цитируемых источников

1. *Иванов, А. В.* Телемедицина: цифровые технологии в здравоохранении / А. В. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицинское информационное агентство, 2022. — 184 с.
2. Telegram Bot API: официальная документация. — 2025. — URL: <https://core.telegram.org/> (дата обращения: 22.04.2025).

УДК 004.514

**А. В. Тукай, Е. Г. Шапович**  
*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
Барановичи, Республика Беларусь*

### РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПОЛЁТА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПРЕДСКАЗАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА АВИАТЕХНИКЕ

**Введение.** На сегодняшний день цифровизация стало неотъемлемой частью нашей жизни так как это не только удобно, но и экономически выгодно. С другой стороны из-за цифровизации количество данных непрерывно растёт, и их всех нужно обрабатывать, но стандартные инструменты по типу математических формул могут оказаться не эффективным и тогда на помощь приходит машинное обучение. МО стало гибким инструментом в рамках цифровизации, предоставляя возможность для глубокого анализа данных и автоматизации процессов, которые требуют значительных человеческих усилий и времени. В частности, применение МО позволяет достигнуть повышенной эффективности, точности и предсказуемости в рамках работы предприятий.

На ОАО «558 АРЗ» производят ремонт и обслуживание различной авиационной техники начиная от лёгкого поршневого многоцелевого самолёта АН-2 и заканчивая современными турбореактивными многоцелевыми истребителями. Для каждой техники требуется анализ всех агрегатов по отдельности, более того это всё происходит вручную и тем самым занимает довольно много времени.

Для оптимизации данного процесса можно предложить применение обученной модели МО в качестве инструмента первичного анализа авиационной техники, которая будет использовать данные полёта в качестве источника информации для своей работы. Это позволит ускорить выявление неисправности техники, а также предсказать с какими проблемами в будущем можно столкнуться и заранее их избежать.

Применение модели МО также обусловлено тем что это является универсальным решением для всей техники которую обслуживает и ремонтирует ОАО «558 АРЗ», а не единичное решение для конкретной техники.

**Основная часть.** Целью данной работы является разработка приложения для анализ данных полёта с последующим предсказанием технических неисправностей на авиатехнике.

При разработке приложения ставились задачи по созданию продукта, который позволит ускорить анализ техники для выявления неисправности. Главной частью приложения будет модель машинного обучения, которая на основе выдержки из данных полёта будет делать заключение нуждается ли авиатехника в ремонте и если да, то на какой модуль следует обратить внимание.

Машинное обучение — это область искусственного интеллекта, в которой компьютеры обучаются выполнять задачи, анализируя данные и выявляя закономерности, без явного программирования. Вместо того чтобы следовать заранее заданным инструкциям, системы машинного обучения используют алгоритмы, способные самостоятельно адаптироваться и улучшать свои результаты на основе накопленного опыта. Это позволяет эффективно решать разнообразные задачи, такие как прогнозирование, классификация и распознавание образов, в различных сферах деятельности [1].

Нейронная сеть — это математическая модель, вдохновлённая структурой и функционированием биологических нейронных сетей, предназначенная для обработки и анализа информации. Она состоит из взаимосвязанных узлов (нейронов), организованных в слои, через которые проходят входные данные, подвергаясь преобразованиям и передаче на выход. Благодаря способности к обучению и адаптации, нейронные сети широко применяются в задачах, требующих выявления сложных зависимостей в данных, таких как распознавание речи, изображений и прогнозирование различных процессов [2].

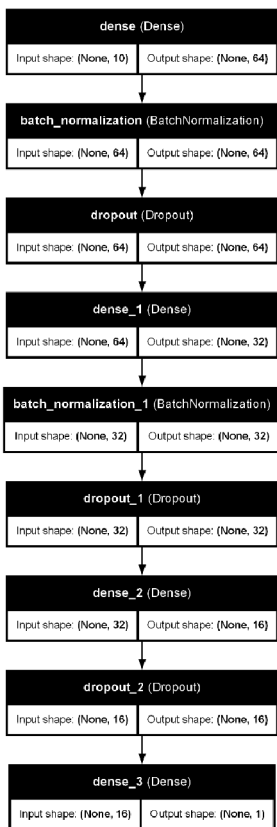


Рисунок 1 — Архитектура искусственной нейронной сети

В рамках выполнения задания по прогнозированию технического состояния авиационной техники была выбрана искусственная нейронная сеть (ИНС) из-за её способности моделировать сложные нелинейные зависимости между признаками, что особенно важно при анализе многофакторных технических данных. ИНС эффективно обрабатывают как числовые, так и категориальные данные, автоматически выявляя скрытые закономерности и взаимодействия между параметрами, такими как температура двигателя, давление масла, уровень вибрации и другие. Это позволяет более точно предсказывать необходимость ремонта, чем традиционные модели машинного обучения, которые могут не учитывать сложные взаимосвязи между признаками. Архитектура ИНС представлена на рисунке 1.

Выбранная архитектура нейронной сети включает несколько полносвязных слоёв с функцией активации ReLU, слоями нормализации и регуляризации, что способствует устойчивости модели к переобучению и обеспечивает её способность обобщать знания на новых данных. Использование функции активации сигмоида в выходном слое позволяет интерпретировать выход модели как вероятность необходимости ремонта, что удобно для принятия решений в техническом обслуживании. Таким образом, данная архитектура ИНС обеспечивает баланс между сложностью модели и её способностью точно и надёжно предсказывать техническое состояние авиационной техники.

На рисунке 2 представлено главное окно приложения на котором можно увидеть поля для ввода данных, также в самом начале есть выпадающий с выбором авиатехники для которой проводится анализ. При неправильно выбранном типе авиатехники результаты могут сильно разниться от действительных. Кнопка «Анализ» запускает процесс обработки ведёных данных обученной ИНС, результаты работы отображаются в блоке «Результаты анализа».

При желании полученные результаты можно сохранить, нажав на соответствующую кнопку «Сохранить результаты». Сохранённые результаты можно увидеть в таблице, которая будет показана по нажатию соответствующей кнопки «Результаты» в левом меню. Окно с результатами можно увидеть на рисунке 3.

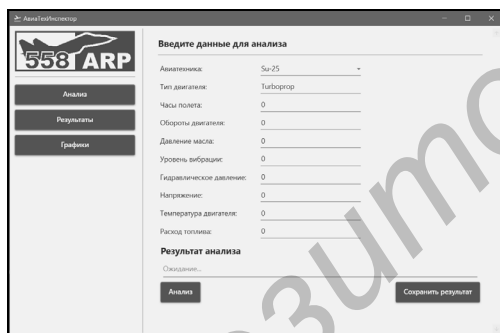


Рисунок 2 — Главное окно приложения

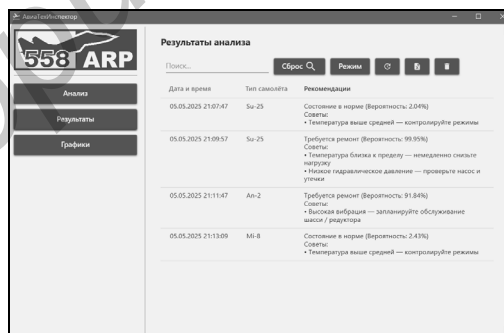


Рисунок 3 — Блок результатов анализа

В окне «Результаты анализа» можно увидеть таблицу с ранее сохранёнными результатами. Выше над таблицей расположено меню с поисковой строкой. Кнопка «Сброс» возвращает таблицу в состояние до использования поисковой строки. Кнопка «Режим» переключает отображение таблицы в альтернативный вариант, в котором отображаются значения показателей при которых проводился анализ. Последующие кнопки выполняют действия, соответствующие иконки на ней, а именно: обновление таблицы, экспорт таблицы в Excel и удаление выделенной (-ых) записи (-ей).

При нажатии кнопки «Графики» будут показаны круговые диаграммы, которые отражают краткую статистику по основным показателям записей из таблицы в блоке «Результаты анализа». Круговые диаграммы показаны на рисунке 4.

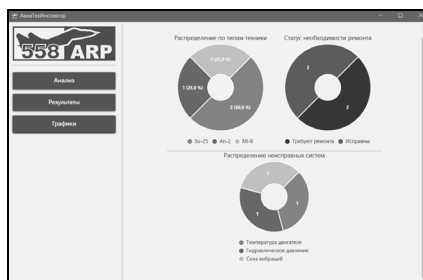


Рисунок 4 — Блок результатов анализа

**Заключение.** В результате выполнения работы было разработано узкоспециализированное приложение, предназначенное для предсказания неисправностей авиационной техники. Данное приложение может помочь избежать авиакатастроф, связанных с техническими неисправностями воздушных судов.

#### Список цитируемых источников

1. Глубокое обучение и машинное обучение в Машинном обучении Azure. — URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning?view=azureml-api-2> (дата обращения: 05.05.2025).
2. Обучи себя сам. Что такое нейронные сети и как они, развлекаая, меняют нашу жизнь? — URL: <https://dit.urfu.ru/ru/blog/28689/> (дата обращения: 05.05.2025).

УДК 004.514

**Д. Ю. Хартанович, О. И. Наранович**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
Барановичи, Республика Беларусь*

### РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДОСТУПА К ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ТОРГМАШ»

**Введение.** На предприятиях, занимающихся производством и ремонтом техники, важнейшую роль играет эффективное управление документацией, включающей проекты, технические схемы и инструкции. В условиях постоянного обновления и перераспределения информации, традиционные методы хранения и обработки данных становятся неэффективными, что может привести к задержкам в процессе работы, потере данных и снижению производительности. Внедрение системы электронного документооборота для обеспечения быстрого и удобного доступа к информации помогает устранить эти проблемы. Автоматизация процессов позволяет не только улучшить поиск и обработку документации, но и повысить точность данных, упростить управление версиями документов и обеспечить стабильную работу всех подразделений предприятия.

**Основная часть.** Целью данной работы является разработка системы для доступа и управления электронной документацией, направленной на оптимизацию процессов работы с документами и улучшение внутренней информационной структуры предприятия. Система должна интегрировать ключевые функции, такие как хранение, поиск, версионность и распределение документов, а также предоставлять удобный доступ для сотрудников всех уровней. Особое внимание уделяется автоматизации рутинных процессов, минимизации ошибок, связанных с человеческим фактором, и обеспечению своевременного обновления данных для принятия обоснованных решений в рамках текущих производственно-логистических задач.

При разработке системы ставилась задача создания централизованной платформы для управления документацией с интуитивно понятным интерфейсом, поддерживающим работу с базой данных, визуализацию информации и систему управления доступом для различных категорий сотрудников. Система должна обеспечивать удобный и эффективный доступ к документам, поддерживать возможности фильтрации и поиска, а также обеспечивать высокий уровень безопасности данных путем разграничения прав доступа в зависимости от ролей пользователей.

В качестве СУБД при проектировании приложения была выбрана MySQL являющейся одной из самых популярных и широко используемых систем управления реляционными базами данных. MySQL — это свободно распространяемая (пользователи имеют право на неограниченную установку, запуск, свободное использование), система управления реляционными базами данных, которая поддерживает SQL-интерфейс. Она разработана для использования в средах с большим количеством пользователей и высокими требованиями к производительности [1].

Среди преимуществ выбора MySQL можно выделить следующие:

1. Открытый исходный код. MySQL распространяется бесплатно и предоставляет возможность свободного использования, что особенно выгодно для разработки и тестирования в домашних условиях.
2. Функциональность. MySQL включает в себя все необходимые инструменты для разработки различных проектов, от простых до сложных решений.
3. Безопасность. В системе встроены средства безопасности, которые активируются по умолчанию, обеспечивая защиту данных.
4. Масштабируемость. MySQL подходит как для работы с небольшими объемами данных, так и для обработки больших массивов информации, что делает её универсальным решением для различных бизнес-задач.
5. Простота. MySQL легко устанавливается, имеет интуитивно понятный интерфейс, а также поддерживает множество плагинов и дополнительных приложений, что значительно облегчает работу с базой данных.
6. Скорость. MySQL считается одной из самых быстрых СУБД на рынке, что делает её оптимальным выбором для высоконагруженных систем.