

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СОТРУДНИКОВ И ОЦЕНКИ РИСКА ВЫГОРАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

Изотова А.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Щербина Н.В. – ст. преподаватель кафедры ИПиЭ

Аннотация. Рассматривается актуальность разработки веб-приложения для мониторинга психологического состояния сотрудников и оценки риска профессионального выгорания. Описывается архитектура созданного веб-приложения на основе микросервисного подхода, клиент-серверного взаимодействия и использования нейросетевых алгоритмов.

Ключевые слова: веб-приложение, мониторинг психологического состояния, профессиональное выгорание, нейросетевые алгоритмы, Python, PostgreSQL

Введение. В условиях современной экономики ключевым фактором успеха организаций становится эффективное управление человеческими ресурсами. Одним из существенных аспектов этого управления является поддержание психологического благополучия сотрудников. Наличие специализированного инструмента для мониторинга психологического состояния сотрудников позволяет организации перейти от реактивного к проактивному управлению: руководство получает возможность своевременно выявлять потенциальные риски и принимать превентивные меры. Это может выражаться в корректировке нагрузки, перераспределении задач, организации психологической помощи или изменении условий труда.

Основная часть. Разрабатываемое веб-приложение для мониторинга психологического состояния сотрудников и оценки риска профессионального выгорания реализуется как централизованная клиент-серверная информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку и аналитическую интерпретацию психоэмоциональных данных.

Программная архитектура построена по модульному принципу с логическим разделением на клиентскую часть, серверную часть, аналитический модуль (нейросетевой компонент) и подсистему хранения данных. Взаимодействие между компонентами осуществляется посредством REST API с использованием формата передачи данных JSON. Такое построение обеспечивает независимость клиентского интерфейса от серверной логики и позволяет масштабировать систему без изменения архитектурных принципов [1, 2].

В качестве технологической основы используется стек, включающий язык программирования Python для реализации серверной логики и аналитических модулей и JavaScript для разработки клиентской части. Python обеспечивает реализацию нейросетевых алгоритмов и масштабируемость системы, так как имеет большое количество библиотек и фреймворков, которые помогают в создании ML-моделей, а JavaScript позволяет создать интерактивный веб-интерфейс [3].

Клиентская часть реализована на основе HTML и JavaScript и предназначена для организации пользовательского взаимодействия с системой через веб-интерфейс. Она обеспечивает ввод данных, отображение результатов тестирования, уведомлений, визуализацию динамики состояния сотрудников, а также доступ к персональным рекомендациям. Интерфейс адаптирован к различным ролям пользователей и формирует рабочие пространства для сотрудника, психолога, руководителя и администратора [4].

Серверная часть реализована с использованием фреймворка FastAPI и отвечает за обработку запросов пользователей, управление логикой бизнес-процессов, формирование аналитических отчетов и взаимодействие с нейросетевым модулем. Серверный уровень выполняет функции маршрутизации запросов, проверки корректности входных данных, управления доступом и обеспечения безопасности обмена информацией [5].

Подсистема хранения данных реализована на базе СУБД PostgreSQL. В базе данных хранятся учетные записи пользователей, результаты анкетирования и тестирования, история изменений показателей, параметры расчета индексов риска, журналы событий и сформированные аналитические отчеты. Структура базы данных спроектирована с учетом нормализации данных, обеспечения целостности и возможности расширения [6].

Аналитический модуль на базе предобученной языковой модели Llama-3.1-8b-instant выполняет классификацию состояний, прогнозирование риска выгорания, анализ факторов влияния и генерацию рекомендаций. Взаимодействие между серверной частью и нейросетевым компонентом осуществляется через внутренний программный интерфейс.

Структурная схема веб-приложения для мониторинга психологического состояния сотрудников и оценки риска профессионального выгорания представлена на рисунке 1.

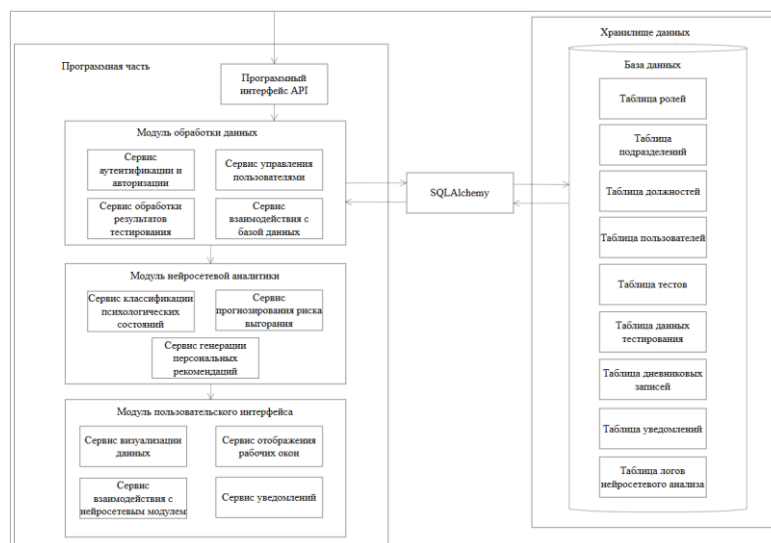


Рисунок 1 – Структурная схема веб-приложения

Алгоритм работы системы реализует событийно-ориентированную модель взаимодействия, при которой выполнение большинства операций инициируется действиями пользователя через веб-интерфейс. При этом часть процессов выполняется синхронно в режиме реального времени, а часть – асинхронно в фоновом режиме, что обеспечивает баланс между интерактивностью интерфейса и вычислительной нагрузкой.

Начальным этапом является обращение пользователя к веб-интерфейсу. При первом использовании выполняется регистрация. На серверной стороне происходит валидация информации и создается учетная запись. При успешной аутентификации формируется сессионный токен доступа для последующих запросов. После прохождения авторизации пользователь получает доступ к функционалу, соответствующему его роли в системе.

Для пользователя с ролью «Сотрудник» основной алгоритм работы связан с прохождением психодиагностических опросов, ведением дневника состояния и получением персонализированных рекомендаций. При назначении тестирования сотруднику формируется уведомление, отображаемое в интерфейсе. По завершении тестирования активируется алгоритм автоматического расчета интегральных показателей, включая уровень стресса, эмоционального истощения и риск профессионального выгорания.

Расчет показателей осуществляется на основе формализованных шкал и весовых коэффициентов, соответствующих выбранной методике. При необходимости дополнительно инициируется вызов нейросетевого модуля для анализа текстовых ответов и описаний эмоционального состояния. Нейросетевая модель выполняет классификацию состояния сотрудника, выявляет эмоциональные маркеры и формирует обобщенный индекс риска. Результаты вычислений сохраняются в базе данных. В рамках ведения дневника состояния сотрудник может регулярно фиксировать оценку самочувствия и эмоционального фона. Нейросетевая обработка позволяет выявлять устойчивые негативные тенденции, изменения

эмоционального окраса и потенциальные признаки дестабилизации. Алгоритм формирования рекомендаций осуществляется через анализ текущих показателей, а нейросетевая модель генерирует текст рекомендаций с учетом особенностей сотрудника.

Для пользователя с ролью «Психолог» алгоритм работы включает получение агрегированной и индивидуальной информации о сотрудниках. Система формирует сводку, содержащую динамику показателей и результаты классификации состояния. При выявлении критических значений приходит уведомление о необходимости вмешательства. Психолог может назначить тестирование, индивидуальные меры или оповестить руководителя. Алгоритм аналитической обработки данных предусматривает построение графиков динамики показателей во времени. Для этого осуществляется выборка данных из базы, их сортировка по временной шкале и расчет производных характеристик.

Руководитель организации взаимодействует с системой на уровне аналитики. Алгоритм работы в данном случае включает выбор подразделения, формирование статистических показателей и определение общего уровня риска выгорания в коллективе. Система осуществляет анонимизацию персональных данных. Руководитель может инициировать запрос рекомендаций стратегического характера, основанных на выявленных тенденциях.

Администратор системы осуществляет управление пользователями и контроль корректности функционирования информационной системы.

Заключение. Разработанное веб-приложение для мониторинга психологического состояния сотрудников и оценки риска профессионального выгорания представляет собой централизованную клиент-серверную систему, обеспечивающую сбор, хранение и интеллектуальную обработку психоэмоциональных данных персонала организации. Таким образом, разработанное веб-приложение позволяет организациям перейти от реактивного к проактивному управлению человеческими ресурсами за счет своевременного выявления потенциальных рисков и принятия превентивных мер, что способствует поддержанию психологического благополучия персонала и повышению эффективности труда.

Список литературы

1. REST API – Документация. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://docs.cs-cart.ru/latest/developer_guide/api/.
2. JSON encoder and decoder. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.python.org/3/library/json.html>.
3. 5 лучших языков программирования для создания нейросетей. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tproger.ru/articles/5-luchshih-yazykov-programirovaniya-dlya-sozdaniya-nejrosetej-253661>.
4. Справочник по HTML. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://htmlbook.ru/html>.
5. FastAPI Tutorial. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rhkina.gitlab.io/fastapi/>.
6. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.postgresql.org>.

UDC 004.774:159.944-047.36

WEB APPLICATION FOR MONITORING THE PSYCHOLOGICAL STATE OF EMPLOYEES AND ASSESSING BURNOUT RISK USING NEURAL NETWORK ALGORITHMS

Izotova A.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Shcherbina N.V. – Senior Lecturer at the Department of EPE

Annotation. The article discusses the relevance of developing a web application for monitoring the psychological state of employees and assessing the risk of professional burnout. The architecture of the created web application based on a microservice approach, client-server interaction, and the use of neural network algorithms is described.

Keywords: web application, psychological state monitoring, professional burnout, neural network algorithms, Python, PostgreSQL