

В. Ю. Сергеев¹✉, Д. Ю. Смирнов¹

Разработка программного обеспечения для определения уровня стресса сотрудников с применением технологий искусственного интеллекта

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: pokeronat@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты разработки программного обеспечения для определения уровня стресса сотрудников с применением технологий искусственного интеллекта. Выполнен анализ предметной области, в рамках которого рассмотрены физиологические и психологические показатели, используемые для оценки уровня стресса, а также обоснована необходимость их совместного применения в системе мониторинга. Для практической реализации создана конфигурация в среде «1С:Предприятие 8.3», обеспечивающая ввод и хранение данных, а также реализован модуль анализа на языке python, формирующий итоговое заключение и перечень факторов риска. Полученные результаты демонстрируют возможность автоматизации процесса оценки и последующего использования системы для регулярного мониторинга состояния сотрудников.

Ключевые слова: уровень стресса, искусственный интеллект, 1С:Предприятие 8.3, python, мониторинг состояния сотрудников

V. Yu. Sergeev¹✉, D. Yu. Smirnov¹

Developing software to determine employee stress levels using artificial intelligence technologies

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: pokeronat@mail.ru

Abstract. This article presents the results of developing software for assessing employee stress levels using artificial intelligence technologies. A domain analysis was conducted, examining the physiological and psychological indicators used to assess stress levels and substantiating the need for their combined use in a monitoring system. For practical implementation, a configuration was created in the 1С:Enterprise 8.3 environment for data entry and storage, and a python analysis module was implemented to generate a final report and a list of risk factors. The obtained results demonstrate the feasibility of automating the assessment process and subsequently using the system for regular employee monitoring.

Keywords: stress level, artificial intelligence, 1С:Enterprise 8.3, python, employee health monitoring

Введение

Современная рабочая среда с высокой информационной и профессиональной нагрузкой способствует развитию психоэмоционального напряжения, влияющего на общее состояние здоровья и качество принимаемых рабочих решений. Раннее выявление симптомов стресса и выгорания позволяет своевременно реа-

лизовать профилактику и минимизировать негативные последствия как для сотрудника, так и для всего коллектива.

На практике оценка уровня стресса проводится редко и основывается на отдельных данных: медицинские показатели фиксируются отдельно от психологических методик. В связи с этим актуальной задачей является создание программного решения, совмещающего физиологические и психологические параметры и обеспечивающего автоматизированное формирование итогового заключения по состоянию сотрудника.

Исследование предметной области

Анализ уровня стресса относится к задачам мониторинга психоэмоционального состояния и предполагает учет как психологических, так и физиологических проявлений. Стресс представляет собой целостную реакцию организма на существенные факторы среды и проявляется как на уровне ощущений человека, так и в изменениях физиологических показателей. Физиологические метрики не являются строго специфичными для стресса и могут изменяться по ряду причин, поэтому их анализ должен учитывать общее состояние и сопутствующие условия [1].

Для повышения объективности оценки широко применяются стандартизированные психометрические методики. Одни методики направлены на выявление факторов рабочего стресса и характеристик организационной среды, другие на оценку текущего уровня тревоги и признаков профессионального выгорания. Применение поэтапного подхода позволяет переходить к более углубленным методикам только при наличии оснований, что снижает нагрузку на обследуемого сотрудника и повышает практическую эффективность мониторинга [2].

На российском рынке представлены решения для оценки психоэмоционального состояния, однако многие из них ограничиваются опросниками, слабо учитывают физиологические показатели и динамику, а также не обеспечивают удобной интеграции с корпоративными системами. Поэтому было принято решение разработать собственную систему, ориентированную на комплексный мониторинг, этапную проверку и формирование поясняемого заключения.

Методы и технологии

При разработке системы была выбрана модульная архитектура, предполагающая разделение подсистемы работы с данными и подсистемы анализа. Такой подход позволяет независимо развивать пользовательскую часть и аналитический модуль.

В качестве платформы для хранения данных и построения пользовательского интерфейса использована среда «1С:Предприятие 8.3» [3]. Данная платформа широко применяется для корпоративных информационных систем и предоставляет развитые средства проектирования структуры данных, настройки прав доступа и построения отчетности. Одним из преимуществ 1С является быстрая разработка прикладных систем на встроенном языке и создание пользовательских форм, ориентированных на реальные рабочие процессы.

Аналитический модуль реализован на языке python, который является одним из наиболее распространенных инструментов для задач анализа данных и машинного обучения. Язык python предоставляет широкий набор инструментов для обработки структурированных данных, построения моделей и их дальнейшего использования на новых входных данных. Кроме того, python удобен для экспериментальной отладки, что актуально при работе с данными смешанного типа [4, 5].

Для реализации модели машинного обучения использована библиотека tensorflow, которая позволяет создавать нейронные сети для задач табличной классификации и выполнять обучение с настройкой параметров. Использование keras позволяет удобно описывать модель и сохранять результаты обучения, обеспечивая их корректное воспроизведение при последующем применении.

Для подготовки данных и построения предобработки применялись библиотеки pandas и scikit-learn. Pandas обеспечивает удобную загрузку и преобразование таблиц, а scikit-learn предоставляет инструменты масштабирования признаков и разбиения данных на обучающую и контрольную выборки. Применение стандартных методов предобработки позволяет привести признаки к единому масштабу и обеспечить корректную работу модели на данных, поступающих из информационной системы.

Для интеграции между подсистемами был выбран обмен данными в формате JSON, что является универсальным способом передачи структурированных данных между приложениями. Формат JSON удобен тем, что поддерживается как средствами 1С, так и средствами python, позволяет передавать набор признаков в виде словаря «имя параметра - значение», а также упрощает диагностику ошибок при обмене. Результат анализа возвращается тем же способом и фиксируется в записи осмотра.

Таким образом, для разработки системы приложения был использован следующий стек технологий:

- «1С:Предприятие 8.3»;
- Python 3.10;
- TensorFlow/Keras;
- Scikit-learn;
- Pandas;
- Joblib;
- JSON.

Результаты

В результате выполненной работы была разработана подсистема, предназначенная для мониторинга и определения уровня стресса сотрудников на основе медицинских и психологических параметров с применением технологий искусственного интеллекта. В разработанном программном решении реализованы следующие функции:

- ведение справочника сотрудников с хранением персональных и медицинских сведений;

- фиксация результатов медицинских осмотров с внесением физиологических показателей;
- ввод результатов психологической оценки по этапной схеме (рис. 1);
- автоматический анализ данных и получение итогового заключения по уровню стресса;
- сохранение результатов анализа в документе осмотра;
- ведение истории наблюдений и формирование отчетов по текущему состоянию сотрудников, включая визуализацию распределения уровней стресса.

История здоровья Медицинский осмотр Сотрудники Отчеты ▾

← → ☆ Медицинский осмотр 000000015 от 12.05.2026 6:50:07

Провести и закрыть Записать Провести Анализ ИИ

Сотрудник: ▾

Рост:

Вес:

Сердечно-сосудистая система

Давление верхнее: Давление нижнее: Пульс:

Лабораторные исследования

Глюкоза: Холестерин:

Нервная система

Бессонница: ☐ Тремор: ☐

COPSOQ

Темп работы: Количественная нагрузка: Конфликт работа личная жизнь: Контроль на работе: Социальная поддержка:

STAI

STAI пройден: ☒ STAI баллы:

СВІ

СВІ пройден: ☐ СВІ баллы:

Заключение Искусственного интеллекта

Уровень стресса: ▾

Вероятность:

Факторы риска:

ТемпРаботы=70

Рис. 1. Интерфейс документа медицинский осмотр

На данный момент данные о медицинских осмотрах и результатах психологических методик сохраняются в информационной базе, что позволяет формировать историю наблюдений и оперативно получать актуальное заключение по каждому сотруднику. Автоматическое формирование результата и перечня факторов риска упрощает работу специалиста, обеспечивая быстрый анализ состояния и поддержку принятия решений при необходимости дополнительной проверки. Поэтапная схема обследования, реализованная в системе, позволяет рационально организовать процесс мониторинга, снижая объём лишних действий и концентрируя внимание на случаях, требующих уточнения.

Заключение

В результате выполнения работы была разработана подсистема мониторинга и определения уровня стресса сотрудников, обеспечивающая ввод и хра-

нение физиологических показателей и результатов психологических методик, а также автоматическое формирование итогового заключения с поясняющими факторами риска и рекомендациями по дальнейшей проверке. Реализованные функции направлены на упрощение регулярного наблюдения за состоянием сотрудников и повышение оперативности выявления случаев, требующих дополнительного внимания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлова, Е. В. Методы диагностики стресса в психологии и медицине / Е. В. Михайлова. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 224 с.
2. Щербатых, Ю. В. Психология стресса и методы коррекции / Ю. В. Щербатых. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 256 с.
3. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приёмы / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. – Москва: 1С-Публишинг, 2019. – 964 с.
4. Рашка, С. Python и машинное обучение / С. Рашка, В. Мирджалили. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 848 с.
5. Николенко, С. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 480 с.

© В. Ю. Сергеев, Д. Ю. Смирнов, 2026