

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ТРУДА, АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Колесник В. П.

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

Научный руководитель: Пилиневич Л. П. – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры ИПиЭ

Аннотация. В работе рассматривается разработка информационной системы мониторинга условий труда, анализа и прогнозирования несчастных случаев на производстве. Система предназначена для сбора, хранения и обработки данных о параметрах производственной среды и соблюдении требований охраны труда. Программное средство позволяет фиксировать нарушения и опасные факторы, регистрировать производственные инциденты, проводить анализ причин происшествий и формировать прогноз вероятности возникновения несчастных случаев. Информационная система реализована на основе клиент-серверной архитектуры. Серверная часть разрабатывается на языке Java с использованием фреймворка Spring Boot. Клиентская часть представляет собой пользовательский интерфейс для ввода, просмотра и анализа данных.

Ключевые слова: условия труда, промышленная безопасность, прогнозирование рисков, Spring Boot, Java, JavaScript, MySQL.

Введение. Обеспечение безопасных условий труда является одной из ключевых задач промышленных предприятий, поскольку воздействие опасных и вредных производственных факторов может приводить к несчастным случаям, авариям и профессиональным заболеваниям. Усложнение технологических процессов и рост интенсивности производства требуют повышения точности контроля состояния рабочей среды и соблюдения требований охраны труда. Для снижения уровня производственного риска необходимы системный мониторинг рабочих мест, своевременная фиксация отклонений от нормативных показателей и анализ причин возникновения происшествий.

Применение информационных систем позволяет структурировать сведения о воздействии вредных факторов, обеспечивать их накопление и использовать результаты обработки для оценки текущего уровня риска. Это способствует повышению эффективности планирования профилактических мероприятий и рациональному распределению ресурсов, направленных на обеспечение безопасных условий труда.

Рациональным подходом к решению данной задачи является применение специализированных информационных систем мониторинга условий труда. Использование подобных программных средств обеспечивает централизованный сбор, хранение и обработку информации о состоянии производственной среды, автоматизацию учета инцидентов и опасных факторов, а также повышение объективности оценки уровня промышленной безопасности.

Основная часть. Разработанная информационная система мониторинга условий труда построена на основе клиент-серверной архитектуры, при которой клиентская и серверная части функционируют независимо и взаимодействуют посредством сетевых запросов. Такой подход обеспечивает гибкость разработки, возможность масштабирования программного средства и упрощает дальнейшее расширение его функциональных возможностей.

Клиентская часть системы реализована с использованием языка JavaScript, который применяется для создания интерактивных пользовательских интерфейсов, обработки событий и динамического обновления содержимого программных страниц [1]. Использование браузерного доступа позволяет осуществлять ввод, просмотр и анализ данных без установки дополнительного программного обеспечения. Интерфейс обеспечивает регистрацию параметров условий труда, фиксацию инцидентов и работу с аналитической информацией.

Серверная часть информационной системы разработана на языке программирования Java, обеспечивающем платформенную независимость, объектно-ориентированную модель разработки и поддержку многопоточной обработки запросов [2]. Для упрощения разработки серверной логики и организации взаимодействия компонентов используется фреймворк Spring Boot, позволяющий создавать автономные приложения с встроенным сервером и минимальной конфигурацией [4]. Обмен данными между клиентом и сервером осуществляется в формате JSON. Для хранения информации применяется система управления базами данных MySQL, поддерживающая структурированные запросы, транзакционную обработку данных и механизмы обеспечения целостности информации [3], что позволяет надежно сохранять сведения о состоянии рабочих мест, выявленных нарушениях требований охраны труда и зарегистрированных несчастных случаях. На рисунке 1 представлена структурная схема разработанной системы.

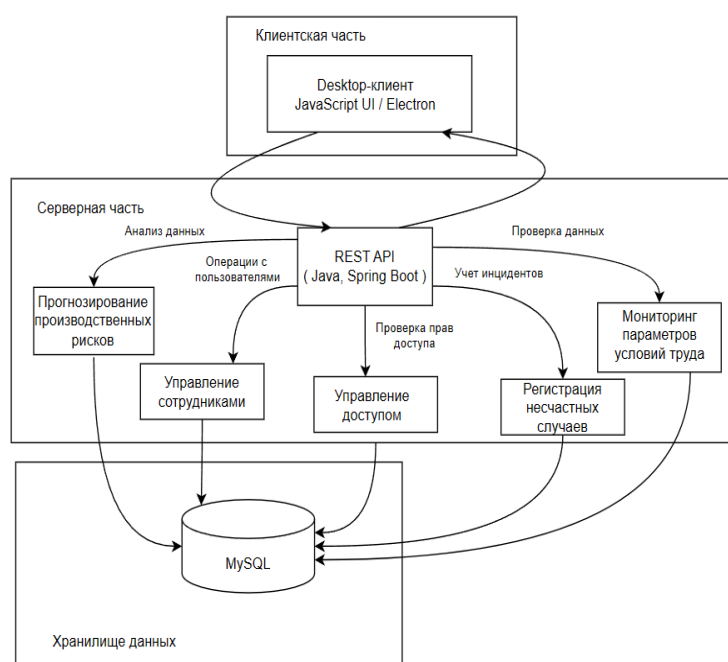


Рисунок 1 – Структурная схема информационной системы мониторинга условий труда, анализа и прогнозирования несчастных случаев на производстве

Функциональная структура разработанной информационной системы включает ряд взаимосвязанных модулей, обеспечивающих комплексное решение задач мониторинга условий труда и анализа производственных рисков. Первый модуль системы предназначен для ведения сведений о сотрудниках и рабочих местах. Пользователь может просматривать перечень работников предприятия, получать подробную информацию о каждом сотруднике, а также добавлять и редактировать соответствующие записи. Для каждого работника предусматривается хранение данных о выявленных опасных факторах производственной среды и зарегистрированных несчастных случаях.

Следующий модуль ориентирован на учет инцидентов и потенциально опасных ситуаций. Система позволяет фиксировать факты возникновения несчастных случаев, регистрировать отклонения параметров условий труда от установленных норм и анализировать динамику происшествий. Централизованное накопление информации обеспечивает возможность выявления причин возникновения аварийных ситуаций и формирования обоснованных выводов о состоянии промышленной безопасности на предприятии.

Отдельное функциональное направление связано с анализом факторов риска и разработкой профилактических мероприятий. В рамках данного модуля пользователь может фиксировать результаты проведенных проверок, планировать мероприятия по улучшению условий труда и контролировать их выполнение. Кроме того, система обеспечивает

формирование отчетных документов и аналитических материалов, необходимых для оценки уровня производственного риска.

Важным элементом программного средства является информационная панель, отображающая ключевые показатели состояния условий труда и статистику происшествий. На дашборде могут представляться сведения о распределении инцидентов по подразделениям, динамике изменения уровня риска и других характеристиках, позволяющих оценить эффективность мероприятий по обеспечению промышленной безопасности. Визуализация данных упрощает их восприятие и способствует более оперативному принятию управленческих решений.

Заключение. Разработанная информационная система мониторинга условий труда, анализа и прогнозирования несчастных случаев на производстве обеспечивает автоматизированный сбор, хранение и обработку данных о параметрах производственной среды, инцидентах и опасных факторах. Применение разработанного программного средства позволяет повысить эффективность контроля состояния условий труда, улучшить качество анализа причин производственного травматизма и обеспечить информационную поддержку принятия управленческих решений в области промышленной безопасности. Использование клиент-серверной архитектуры и современных технологий разработки обеспечивает надежность функционирования системы, возможность ее масштабирования и дальнейшего развития.

Список литературы

1. JavaScript Guide [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide>. Дата доступа: 06.03.2026.
2. Java Documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.oracle.com/en/java/>. Дата доступа: 05.03.2026.
3. MySQL Documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dev.mysql.com/doc/>. Дата доступа: 06.03.2026.
4. Spring Boot Documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.spring.io/spring-boot/index.html>. Дата доступа: 05.03.2026.

INFORMATION SYSTEM FOR WORKING CONDITIONS MONITORING, ANALYSIS AND PREDICTION OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS

Kolesnik V.P.

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

Pilinevich L. P. – Dr. of Sci., Professor of the Department of EPE

Annotation. This paper presents the design and development of an information system intended for monitoring working conditions, analyzing occupational safety data, and predicting workplace accidents in industrial environments. The system is designed to collect, store, and process data related to production environment parameters and compliance with occupational health and safety regulations. The proposed software solution enables the identification and recording of hazardous factors and safety violations, registration of industrial incidents, analysis of accident causes, and forecasting of the probability of future incidents. The information system is implemented using a client-server architecture. The server-side component is developed in Java using the Spring Boot framework, providing scalable business logic processing and efficient interaction with the data storage layer. The client side is implemented as a user interface for data entry, visualization, and analytical processing, supporting effective monitoring of workplace safety conditions and informed managerial decision-making.

Keywords: working conditions monitoring, industrial safety, risk prediction, Spring Boot, Java, JavaScript, MySQL.