**Интеллектуальное обнаружение и раннее предупреждение безопасного поведения сотрудников на основе глубоких визуальных нейронных сетей**

***Мэйли Доликунь***

*Студент (магистр)*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*Институт русского языка и культуры, Москва, Россия*

*E-mail: meiliduolikun@qq.com*

Безопасность на рабочем месте имеет решающее значение для развития глобального бизнеса, особенно в условиях стремительной индустриализации. Безопасность сотрудников стала одной из ключевых задач компаний и исследовательских институтов. Помимо соблюдения законов и норм, выполнения социальных обязательств и обеспечения экономической эффективности, компаниям необходимо использовать технологические инновации для повышения осведомленности сотрудников о нормах и предупреждения о потенциальных рисках. В последние годы развитие технологии визуальных глубоких нейронных сетей обеспечило больше преимуществ и возможностей для ее применения [1].

На основе сверточной нейронной сети (CNN) и бесконтактного метода распознавания изображений разработан алгоритм для контроля безопасности производства, направленный на снижение количества несчастных случаев [2]. Алгоритм использует улучшенную модель обнаружения объектов YOLOv5, отличающуюся высокой скоростью и точностью. С помощью камеры в реальном времени анализируется состояние сотрудников: проверяется правильность ношения каски и наличие признаков усталости, при этом процесс не мешает нормальной работе. Архитектура сети включает вход (предварительная обработка данных), заднюю часть (извлечение признаков), шею (объединение информации на разных масштабах) и голову предсказания (три слоя обнаружения). В процессе обучения для повышения точности используются функция потерь и NMS (подавление немаксимальных значений), а эффективность оценивается по метрике mAP (средняя точность).

На основе алгоритма YOLOv5 разработан модуль мониторинга безопасности сотрудников, который в режиме реального времени с высокой точностью определяет состояние ношения каски и уровень усталости. Интегрированный с камерой, модуль анализирует состояние работников и встраивается в систему оценки безопасности на предприятии. Практика показала, что усовершенствованная сеть эффективно снижает риск несчастных случаев, вызванных нарушением правил и усталостью, повышает уровень управления безопасностью и обеспечивает бесперебойное производство.

**Литература**

1. Paulina Leszczelowska, Maria Bollin, Karol Lempkowski, et al. Driver's Condition Detection System Using Multimodal Imaging and Machine Learning Algorithms[C]. Advances in Computational Intelligence: 17th International Work-Conference on Artificial Neural Networks 2023, 66-78.
2. Zhang Jurin,Zhang Yannan,Tian Chao,et al. CNN-based image recognition of fire flame in chemical park[J]. Chinese Journal of Safety Science 2024,34(1), 179-186.