



International
Labour
Organization

революция охраны труда:

роль Искусственного интеллекта и
цифровизации на рабочем месте



Всемирный
день
охраны
труда /

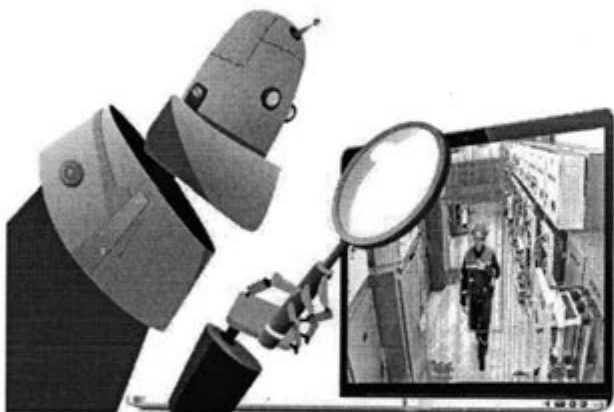
2025

Ежегодно, 28 апреля, в целях содействия предотвращению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний отмечается Всемирный день охраны труда как международный день памяти рабочих, погибших или получивших травмы на рабочем месте.

Тема Всемирного дня охраны труда в 2025 году - «Революция в области охраны труда и техники безопасности: роль искусственного интеллекта и цифровизации на рабочем месте».

В рамках этой темы рассмотрим некоторые технологии через призму охраны труда и техники безопасности:

1. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение для прогнозирования рисков.
2. Роботы и экзоскелеты, повышающие эффективность и снижая нагрузку на работников.
3. Беспилотники (БПЛА) для мониторинга опасных зон.
4. Интернет вещей (IoT) для отслеживания условий труда в реальном времени.
5. Виртуальная и дополненная реальность для обучения и моделирования опасных ситуаций.



Искусственный интеллект и цифровизация - кардинально меняют подходы к охране труда, повышая безопасность и эффективность работы. Искусственный интеллект (ИИ) уже сейчас начинает играть ключевую роль в обеспечении безопасности на рабочем месте, анализируя данные и выявляя потенциальные риски. Он может мониторить условия труда в режиме реального времени, предупреждать сотрудников о возможных опасностях и даже предлагать оптимальные

маршруты эвакуации в случае чрезвычайной ситуации. Благодаря машинному обучению, системы ИИ могут адаптироваться к изменяющимся условиям и становиться еще более эффективными. Использование ИИ в проектировании рабочих мест может помочь создать более комфортные и безопасные условия труда, учитывая эргономические принципы и потребности работников.

Цифровизация рабочих процессов в охране труда повышает эффективность и безопасность, автоматизируя мониторинг и анализ данных. Искусственный интеллект повышает эффективность охраны труда через автоматизацию процессов и анализ данных. Безопасность на рабочем месте — приоритет для эффективной цифровизации. Анализ данных играет ключевую роль в повышении эффективности охраны труда.

Внедрение искусственного интеллекта и цифровых технологий на рабочем месте имеет множество преимуществ. Это включает в себя улучшение безопасности, автоматизацию рутинных задач, повышение эффективности и точности работы, а также возможность анализа больших объемов данных для принятия обоснованных решений. Все эти аспекты способствуют созданию более безопасной и продуктивной рабочей среды.

Основным недостатком большинства устройств по-прежнему является высокая стоимость. Санкционный режим добавляет сложностей в доступности импортной электрони-

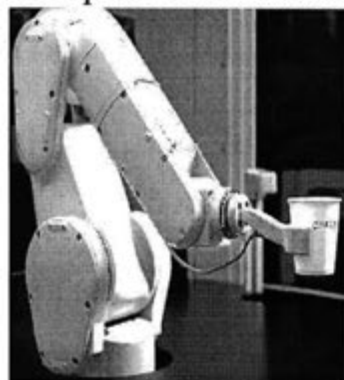
ки, но российские разработчики стараются не отставать от мировых трендов. В настоящее время в России насчитывается около 400 компаний, работающих в сфере ИИ.

В 2023 году на Магнитогорском металлургическом комбинате внедрили систему, способную автоматически остановить станок, если работник упал. Технологии машинного зрения, получая данные со специальных датчиков, определяют расстояние, на котором сотрудник находится от включенного оборудования. Если он находится слишком близко, срабатывает звуковая и световая сигнализация, а оборудование блокируется.

Система Контроль Усталости – интеллектуальная система помощи водителям. Стойленский ГОК (входит в Группу НЛМК), Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение (ССГПО) и «Полюс Логистика» оборудовали карьерные самосвалы и другие транспортные средства системой «Антисон», помогающей водителям контролировать уровень усталости и сохранять концентрацию внимания во время длительной работы.



В кабине транспортного средства устанавливается программный модуль и инфракрасные камеры, которые непрерывно ведут съемку. Система сканирует водителя по более чем 60 точкам и передает данные в нейросеть, которая анализирует видеопоток. Программа выявляет признаки усталости и другие потенциально опасные ситуации, а после — сигнализирует об этом водителю. Сведения о каждом инциденте в режиме онлайн поступают диспетчеру, а также сохраняются в единой базе данных для дальнейшего анализа, что позволит определить причины происшествий и в дальнейшем предотвращать подобные случаи.



Роботы уже давно стали частью обрабатывающей промышленности, выполняя слишком опасные или повторяющиеся для человека задачи. Сегодня роботы становятся все более совершенными, с большей ловкостью и возможностями. Хотя эти машины предназначены для повышения эффективности и уменьшения человеческих ошибок, они также представляют опасность при отсутствии надлежащего контроля. Работники могут столкнуться с несчастными случаями, если роботы выйдут из строя или если не будут соблюдены протоколы безопасности.

Экзоскелеты - это носимые устройства, предназначенные для оказания помощи работникам при подъеме тяжелых грузов, предотвращения травм и снижения физического напряжения. Эти устройства могут быть особенно полезны работникам таких отраслей, как строительство или здравоохранение. Однако при неправильной разработке и использовании экзоскелеты могут вызывать дискомфорт или даже приводить к новым типам проблем с опорно-двигательным аппаратом.

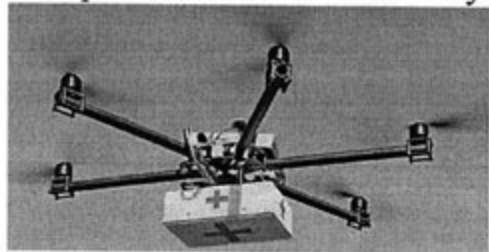


Российская фирма Exorise разработала пассивные экзоскелеты без электропривода, но с возможностью:

- снижать нагрузку на спину и суставы;
- увеличивать силу рук при поднятии тяжестей;
- укреплять запястья, чтобы держать на весу инструменты весом до 40 кг.

Существенный недостаток экзоскелета, особенно с электронным компонентом, — вес. Учёные ищут возможность встроить провода и датчики в текстиль, сделать такие

костюмы лёгкими. Но пока эти разработки нашли реализацию только в устройствах, которые отслеживают самочувствие людей.



Дроны помогают быстро обследовать труднодоступные участки, в то время как осмотр человеком может занять несколько дней. Кроме того, иногда проверяющим надо использовать подъёмные платформы, строительные леса и другие устройства, которые опасны сами по себе.

Промышленные дроны DJI несут три камеры: основную с качеством съёмки 4К, верхнюю для обнаружения объектов, которые находятся сверху, и нижнюю. БПЛА имеет встроенный тепловизор, что полезно при обследовании трубопроводов: утечку газа камера не заметит, но выделение тепла зафиксирует. Также тепловизор помогает в поисково-спасательных операциях в горах после схода лавин. Дрон имеет защиту от плохих погодных условий.

На предприятии Сибура в Тобольске БПЛА не просто мониторит обстановку на дальнем участке, а забирает пробы воды для контроля экологической ситуации. Технологии машинного зрения на других объектах позволяют выводить на экран оператора не все камеры видеонаблюдения, а только те, где искусственный интеллект заметил отклонения.

Системы видеонаблюдения в наши дни тоже принимают нестандартные формы. Компания Buildots разработала камеру с обзором 360 градусов, которая крепится на каску. Прорабу надо просто прогуляться по строительной площадке, а потом подключить каску к компьютеру. Машинное зрение увидит, как изменился ландшафт, какие задачи были выполнены, а какие нет. Искусственный интеллект выявит дефекты и даже посчитает убытки.



Интернет вещей стал революционным инструментом в управлении безопасностью, позволяя в режиме реального времени отслеживать состояние оборудования, параметры окружающей среды и даже поведение сотрудников, это соединение устройств и систем для обмена данными, которая повышает эффективность рабочих процессов. Датчики используются для отслеживания состояния здоровья работников и узлов техники в целях безопасности работников в режиме реального времени. Например, для обнаружения

опасных паров на заводах или мониторинга уровня усталости работников, на нефтеперерабатывающих заводах датчики газа могут обнаружить утечку метана, что позволит предприятию незамедлительно принять меры и избежать аварии. Эти системы могут предотвращать несчастные случаи, но они требуют строгих мер кибербезопасности для защиты частной жизни работников.

Носимые устройства для сотрудников. Современные устройства, интегрированные в одежду или защитное оборудование (каска, жилеты), отслеживают физическое состояние работников, включая уровень стресса, частоту сердечных сокращений и усталость. Эти данные помогают предотвращать несчастные случаи, вызванные переутомлением или пребыванием в опасных зонах.

На первом месте по распространённости среди интеллектуальных СИЗ стоит умная каска. Разработка российской IT-компании Softline применяется на горнодобывающих предприятиях Алтая. Датчик, расположенный в затылочной части, может сообщать:

- надета ли каска на голову или находится в неправильном положении — например, под мышкой;
- точное местонахождение работника — в датчик встроена навигационная система;

- о том, что работник долго находится в неподвижном состоянии;
- что произошло падение;
- какая температура окружающей среды — для защиты рабочего от перегрева или холодового стресса.

Ещё на каске есть тревожная кнопка для вызова экстренной помощи.

Европейская компания Knowit тоже разработала проект интеллектуальной каски. Она может предупреждать сотрудника и персонал, который занят мониторингом, о вибрациях, ударах, угрозах падения и перепадах температур.

Среди продуктов калифорнийской Guardhat — умная каска LoneWorker для рабочих, которые трудятся в одиночестве или небольшими группами на отдалённых линиях электропередач, участках трубопроводов, ветряных турбинах.

К интеллектуальным СИЗ также относятся умные сигнальные жилеты, наушники, обувь и другие элементы. Так, например, умные ботинки компании SolePower сигнализируют об опасностях поскользывания и падения, могут измерять уровень усталости, сообщают о местоположении работника и оповещают обладателя обуви о чрезвычайных ситуациях. Подзарядка происходит во время ходьбы.

Канадская ProconSystems разработала датчик HoneywellBioHarness, который крепится на груди. Он измеряет в режиме реального времени:

- частоту сокращения сердечной мышцы;
- частоту дыхания;
- температуру тела;
- активность работника;
- местоположение;
- в каком положении находится работник — например, если в горизонтальном, это повод для тревожного сигнала на базу.

Разработчик Reactec из Великобритании выпустил на рынок умные часы R-link, которые исследуют уровень и влияние на здоровье вибрации. Это позволило разработать программы здоровья для сотрудников, снижающие последствия от вибрации.

Российская компания CTRL2Go Solutions недавно презентовала умную футболку. Помимо сбора основных параметров физического состояния, устройство может определить уровень психологического стресса, зафиксировать усталость и потерю концентрации. Футболка работает до 30 часов при температуре от минус 10 градусов Цельсия до плюс 60, заряжается за полтора часа. Ещё один продукт компании — смарт-часы, которые работают как трекер опасных зон, а также определяют местоположение и анализируют последовательность действий рабочего.

Компания General Electric (GE), которая использует датчики на своих объектах для мониторинга состояния производственного оборудования. Благодаря этим данным компания сократила время простоя на 15% и значительно снизила количество аварийных ситуаций на своих заводах.



Виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR) открывают новые возможности для обучения, позволяя работникам практиковаться в безопасной, контролируемой среде, прежде чем обращаться с реальным оборудованием или взаимодействовать с опасными материалами. Эта технология может значительно снизить риск несчастных случаев во время тренировок. Однако длительное использование (VR)/(AR) может привести к перенапряжению глаз, головным болям или дискомфорту, если системы спроектированы неправильно.

С помощью виртуальных технологий можно создать опасную ситуацию и проверить действия пользователя. Концерн «Ford» уже больше 10 лет использует виртуальный конвейер для оценки рисков травмирования на реальных участках сборки.

(AR) и (VR)-очки и приложения пригодятся для обучения охране труда. Например, в дополнение к лекциям по пожарной безопасности и тренировочным эвакуациям — можно подключить виртуальный тренажёр. Пользователь должен в расчётный срок обесточить сеть, оповестить коллег об эвакуации, правильно использовать нужный тип огнетушителя, пройти по эвакуационным путям. Приложение же даёт оценку действиям пользователя.

Тренировки с использованием виртуальной реальности позволяют сотрудникам взаимодействовать с симуляциями производственных аварий. Это особенно полезно для работы на сложных объектах, таких как нефтяные платформы или атомные электростанции, где аварии могут иметь катастрофические последствия.

Дополненная реальность может помочь сотрудникам ориентироваться на рабочем месте, отображая важную информацию на экранах мобильных устройств или специальных очков. Например, система (AR) может показывать расположение опасных объектов или инструкции по устранению неисправностей на производственной линии.

Примером успешного внедрения (VR) является компания ExxonMobil, где сотрудники проходят тренировки с использованием (VR) для имитации аварийных ситуаций на нефтеперерабатывающих заводах. В результате таких тренировок вероятность ошибок в реальных аварийных ситуациях снизилась на 20%.

Внедрение современных технологий существенно изменяет подходы к управлению охраной труда и промышленной безопасностью. Эти решения позволяют минимизировать риски, сократить влияние человеческого фактора, повысить уровень подготовки персонала и улучшить управление данными. Предприятия, которые успешно внедряют эти технологии, могут добиться значительных улучшений в области безопасности, снижая как производственные потери, так и операционные расходы.

Всемирный день охраны труда служит напоминанием о том, что, хотя технологии меняют методы нашей работы, безопасность и гигиена труда работников должны оставаться главным приоритетом. При надлежащем обучении, обновленных правилах и уделении особого внимания психическому и физическому благополучию трудовое будущее может быть, как инновационным, так и безопасным.

