

## УДК 656

Беликова Д.В., магистрант гр. ГБмэ-241

Фомин А.И., д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева

Belikova D.V., master's student GBme-241

Fomin A.I., Doctor of Technical Sciences, Professor

T.F.Gorbachev Kuzbass State Technical University

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КУЗБАССА

## DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A SYSTEM FOR MONITORING WORKING CONDITIONS AT ENTERPRISES IN KUZBASS

Разработка и внедрение системы мониторинга условий труда на предприятиях Кузбасса связано с необходимостью повышения безопасности рабочих процессов на фоне интенсивного промышленного производства и специфики регионального климата. Кузбасс – крупный индустриальный центр с высоким уровнем промышленной опасности, где условия труда зачастую напрямую влияют на здоровье и работоспособность сотрудников. Традиционные методы контроля параметров рабочих сред оказываются недостаточно оперативными и точными для предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Актуальность данной темы определяется возросшими требованиями к охране труда на государственном и корпоративном уровнях, а также растущей цифровизацией промышленных процессов. Внедрение современных систем мониторинга позволяет не только своевременно фиксировать отклонения в параметрах производства, но и анализировать данные для принятия обоснованных решений по улучшению условий труда. Особенно важна возможность автоматизированного сбора информации в реальном времени, что снижает риск человеческой ошибки и ускоряет реакцию на инциденты. В условиях Кузбасса цифровизация охраны труда приобретает особую значимость ввиду сложных природно-климатических факторов, влияющих на здоровье работников.

**Перспективы развития систем мониторинга условий труда в промышленности.**

Современный промышленный сектор России переживает масштабную трансформацию охраны труда, главным образом обусловленную внедрением цифровых технологий и искусственного интеллекта (ИИ). В 2025 году Всемирный день охраны труда акцентировал внимание на революционном влиянии ИИ и цифровизации на безопасность рабочих мест, что совпадает с государственным курсом на модернизацию данной сферы. Несмотря на снижение травматизма в последние годы, производственные несчастные случаи и профессиональные заболевания остаются серьезной проблемой, нанося ущерб экономике и человеческому потенциалу страны. Внедрение цифровых решений становится стратегически важным направлением обеспечения безопасной и устойчивой производственной среды [23].

В числе перспективных технологий особенно выделяются системы непрерывного мониторинга условий труда, основанные на промышленном интернете вещей (IoT), а также использование носимых умных средств индивидуальной защиты и видеоаналитики. Эти технологии позволяют в реальном времени отслеживать опасные факторы и поведение работников, что особенно актуально для высокорисковых отраслей — добычи полезных ископаемых, строительства, тяжелого машиностроения, транспортной и сельскохозяйственной отраслей. Важность автоматизации в данной сфере подтверждается статистикой, согласно которой человеческий фактор является причиной свыше 70% всех аварийных случаев, что подчеркивает востребованность интеллектуальных систем контроля и предупреждения [23][25].

Технологии искусственного интеллекта находят применение в прогнозировании инцидентов и оценке производственных рисков на основе анализа больших данных. Крупнейшие российские компании, такие как «Норильский никель», «Северсталь» и «Газпром нефть», внедряют системы предиктивной аналитики и цифровых двойников производственных объектов, что позволяет моделировать аварийные сценарии и заблаговременно принимать меры по их предотвращению. Аналитические инструменты, основанные на компьютерном зрении, способны автоматически выявлять нарушения техники безопасности в режиме реального времени, что усиливает мониторинг и сокращает время реагирования служб безопасности [23][26].

Важнейшим направлением развития является использование технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) для обучения персонала безопасным методам работы. Компании «СИБУР», «РЖД» и «Росатом» реализуют тренинговые программы с применением VR/AR, что значительно повышает усвоение материала и формирует навыки безопасного поведения в реальных производственных условиях. Такой подход способствует снижению числа ошибок и несчастных случаев, одновременно оптимизируя затраты времени и ресурсов на обучение [23][26].

Однако внедрение цифровых технологий сопровождается рядом существенных вызовов. Технологические сложности включают недостаток

качественных и полномасштабных данных, проблемы интеграции новых систем с устаревшим оборудованием, а также угрозы кибербезопасности. Организационные барьеры выражаются в сопротивлении персонала изменениям, дефиците квалифицированных кадров и необходимостью повышения цифровой грамотности работников. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего обучение, поддержку и адаптацию процессов управления охраной труда к новым цифровым реалиям [23][12].

Совершенствование систем мониторинга условий труда на основе цифровых технологий и ИИ обладает высоким потенциалом для значительного снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Перспективы развития в этой области предполагают расширение применения предиктивной аналитики и интеграцию интеллектуальных систем видеонаблюдения, которые позволяют превентивно выявлять риски и оперативно реагировать на возникающие угрозы. Наряду с технологическим прогрессом, важную роль играет развитие нормативной базы, поддержка государственной политики и повышение квалификации кадров, что в совокупности создаст эффективную систему безопасности труда на отечественных предприятиях [27][25].

Таким образом, постоянное совершенствование цифровых систем мониторинга условий труда является необходимым условием формирования современной промышленных стандартов безопасности. Без комплексного подхода, сочетающего инновации, законодательные инициативы и развитие человеческого капитала, достичь устойчивого улучшения условий труда невозможно. Внедрение передовых технологий открывает новые возможности для создания производственной среды, максимально защищенной от рисков, что напрямую влияет на сохранение здоровья и жизни работников, а также на экономическую стабильность предприятий и всего региона [23][26][25].



Рисунок 1 — Современные технологии мониторинга условий труда с использованием носимых датчиков

**Актуальность цифровизации охраны труда в Кузбассе.**

В Кузбассе охрана труда традиционно сталкивается с серьезными вызовами, обусловленными интенсивным развитием угледобывающей промышленности и сопутствующими отраслями, включая энергетику и нефтегазовый сектор. Высокий уровень профессиональных рисков, распространенность вредных производственных факторов и специфика климатических условий делают требования к безопасности одной из приоритетных задач региона. При этом за последние годы наблюдается устойчивый уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний, что свидетельствует о необходимости совершенствования механизмов контроля и превентивных мер [16].

Одним из системных ограничений существующих подходов к охране труда в Кузбассе является низкая степень автоматизации мониторинга условий труда. Традиционные методы чаще всего основаны на периодических замерах и ручной обработке данных, что не обеспечивает своевременное выявление опасных факторов и замедляет реакцию служб безопасности. Отсутствие интегрированных цифровых платформ затрудняет комплексную оценку рисков и снижает эффективность профилактических мероприятий. Кроме того, бумажный документооборот и длительные процедуры отчетности затрудняют управление и анализ информации, что отражается на качестве принимаемых решений [20].

Повышение требований нормативных органов и экономическая целесообразность внедрения инноваций стимулируют активное освоение цифровых технологий в сфере охраны труда. В 2025 году в рамках Всероссийской недели охраны труда (ВНОТ) прошла специализированная сессия «Вектор Кузбасса: цифровизация охраны труда», в которой приняли участие представители регионального Минтруда, кадрового центра, а также крупных предприятий, включая впервые включенных участников нефтегазовой и энергетической отраслей. На сессии обсуждались реальные кейсы внедрения цифровых продуктов, направленных на повышение безопасности и улучшение условий труда, что отражает нарастающий запрос на современные решения и положительный опыт их использования на местах [20][14].

Практические примеры «Вектора Кузбасса» демонстрируют, что цифровизация охраны труда способствует значительному снижению бумажной работы, повышению оперативности контроля и улучшению коммуникации между службами безопасности и работниками. Такие технологии, как телемедицина, искусственный интеллект для анализа рисков, мобильные приложения для обучения и мониторинга состояния сотрудников, уже начинают менять традиционные подходы к безопасности производства и адаптируются к отраслевым особенностям региона. Награды и признание Минтруда Кузбасса на всероссийском уровне подтверждают эффективность системного внедрения цифровых решений и их роль в снижении травматизма и профессиональных заболеваний [14][8].

Тем не менее, полное внедрение современных цифровых систем еще не достигнуто во всех предприятиях региона, что требует дальнейшего развития инфраструктуры, оптимизации технологических процессов и повышения цифровой грамотности персонала. С учетом сложной социальной и промышленной структуры Кузбасса особое значение приобретают интеграция данных мониторинга и аналитика, способные оперативно выявлять угрозы и прогнозировать их развитие. Следующий раздел работы будет посвящен рассмотрению технологий и структурных компонентов системы мониторинга условий труда, отвечающих специфическим задачам и требованиям кузбасских предприятий.

### **Обзор существующих технологий мониторинга условий труда.**

Мониторинг условий труда на промышленных предприятиях базируется на нескольких ключевых технологических решениях, направленных на обеспечение контроля и управления вредными производственными факторами. К основным системам относятся программы производственного контроля, включающие аппаратно-программные комплексы для регулярного измерения химических, биологических и физических факторов, а также специализированные лабораторные исследования, проводимые аккредитованными организациями. Программы определяют не только перечень контролируемых факторов, но и периодичность замеров и ответственных лиц, что позволяет системно организовывать сбор данных и последующий анализ [11][3].

Одним из основных направлений является автоматизация сбора информации с помощью сенсорных устройств и датчиков, измеряющих параметры воздуха (пыль, аэрозоли), уровень шума, вибрации, освещенности, микроклимата и электромагнитных полей. Такие устройства интегрируются в единую систему с централизованным программным обеспечением, управляющим процессом мониторинга и предоставляющим инструменты визуализации и анализа. Автоматизированные системы позволяют выполнять непрерывный или периодический мониторинг с высокой точностью, исключая задержки, характерные для ручных замеров, и снижая влияние человеческого фактора [22].

Лабораторные методы остаются обязательным компонентом контроля, особенно после изменений в производственных процессах или модернизации оборудования. Они обеспечивают подтверждение данных сенсорных систем и уточнение химического состава вредных веществ с использованием стандартизованных методик. Такие исследования проводятся согласно нормативам по частоте и объему и фиксируются в официальных протоколах, что обеспечивает юридическую и административную прозрачность в части охраны труда [11].

Современные программные решения для мониторинга включают специализированное ПО для формирования программ производственного контроля, учета результатов измерений и ведения отчетности. Эти системы

обеспечивают возможность комплексного управления данными, автоматическую генерацию предупреждений при превышении предельно допустимых значений, и поддержку принятия решений на основе аналитики. Использование таких цифровых платформ способствует повышению эффективности управления охраной труда, снижению бумажного документооборота и оптимизации рабочих процессов службы безопасности [22][6].

Отдельное внимание уделяется системам интеграции данных, которые объединяют показатели различных видов вредностей и позволяют оценивать комплексное воздействие на работника. Применение таких комплексных цифровых решений помогает обеспечить адаптивность мониторинга под конкретные производственные условия и специфику отрасли, а также облегчает реализацию предписаний нормативных документов на федеральном уровне. В результате увеличивается оперативность реагирования на опасные ситуации и возможность прогнозирования развития рисков [15].

Таким образом, современный подход к мониторингу условий труда требует внедрения комплексных систем, сочетающих аппаратно-программные средства для измерения и анализа факторов рабочей среды с лабораторной валидацией и автоматизированным управлением данными. Это обеспечивает не только соответствие нормативным требованиям, но и повышает качество и эффективность мер по охране труда на предприятиях.

### **Платформа «Abie» как комплексное решение для автоматизации охраны труда.**

Платформа Abie была разработана компанией «АБИЕ-С» как специализированное ИТ-решение для цифровизации и автоматизации процессов охраны труда и промышленной безопасности на промышленных предприятиях[5]. Главной концепцией платформы является создание единого цифрового центра управления охраной труда, который минимизирует риски производственных травм и профессиональных заболеваний за счет системного контроля и оперативного реагирования на возникающие угрозы.

Архитектура Abie построена по модульному принципу, позволяя предприятиям гибко масштабировать функционал системы в зависимости от потребностей. Стартовый модуль, например, цифровой наряд, обеспечивает автоматизацию оформления, согласования и контроля исполнения работ, что существенно сокращает время на рутинные процедуры и уменьшает количество ошибок, характерных для традиционного бумажного документооборота. Со временем функционал может быть расширен за счёт внедрения таких модулей, как мониторинг знаний сотрудников, контроль состояния средств индивидуальной защиты, управление несчастными случаями и другими аспектами охраны труда, что формирует комплексную среду для управления безопасностью[5].

Инфраструктура платформы реализована с учетом высоких требований к безопасности и надёжности. Ключевые компоненты размещены на облачной платформе Selectel, что обеспечивает масштабируемость и гибкость

управления. При этом предусмотрена возможность локальной (on-premise) установки для предприятий с особыми требованиями к защите конфиденциальных данных и информационной безопасности. Инфраструктура соответствует требованиям ФСТЭК России, включая использование аттестованных выделенных серверов и межсетевых экранов, что гарантирует защиту от несанкционированного доступа и устойчивость к киберугрозам[10].

Софтверные компоненты системы обеспечивают полнофункциональный набор инструментов для сбора, хранения и обработки данных о состоянии условий труда в режиме реального времени. Особенность платформы — интеграция с корпоративными информационными системами, такими как ERP и HRM, что позволяет синхронизировать данные о персонале, производственных процессах и ресурсах. Это обеспечивает обобщённую картину происходящего и поддерживает принятие управленческих решений на основе единой информационной базы. Интерфейс выполнен в веб-формате с адаптацией под мобильные устройства, что облегчает доступ к системе с любого рабочего места и повышает вовлеченность сотрудников в процессы безопасности[5][10].

Платформа обладает развитой системой уведомлений и контроля сроков, автоматизируя процессы тестирования знаний сотрудников и контроля прохождения инструктажей, что снижает человеческий фактор в сфере соблюдения требований охраны труда. Техническая поддержка доступна 24/7, а персональный менеджер сопровождает заказчиков на всех этапах внедрения и эксплуатации, что обеспечивает высокое качество интеграции решения в производственные процессы и быструю адаптацию персонала[5].

Одной из уникальных особенностей Abie является её ориентация именно на специфику российских предприятий разных отраслей: нефтегазовой, энергетической, химической, угледобывающей и металлургической. Платформа учитывает нюансы законодательства и локальных нормативов, включая требования к локализации и сертификации российского программного обеспечения. Внедрение занимает от одного до трёх месяцев, что позволяет предприятиям оперативно получать преимущества цифровизации охраны труда без длительных простоев и сложных переходных периодов[5][10].

Практический опыт применения платформы подтверждается отзывами таких крупных предприятий, как КАО «Азот», ООО «Шахтоуправление «Майское» и ООО «Шахта «Осипниковская», которые отмечают высокий профессионализм разработчиков и значительное улучшение управляемости процессами безопасности при использовании AbieSystem[5][1]. Помимо технической реализации, компания «АБИЕ-С» организует образовательные проекты и профессиональные соревнования, например, турнир «Труд — Знания — Безопасность», что способствует повышению квалификации специалистов охраны труда и развитию отрасли в целом.

В итоге, платформа Abie представляет собой интегрированное, адаптивное и защищённое решение, способное объединить разрозненные процессы охраны труда в единую цифровую систему. Это позволяет предприятиям существенно повысить оперативность контроля, снизить количество инцидентов и улучшить общую культуру безопасности, что особенно актуально для производственных предприятий Кузбасса с их высокой степенью технологической сложности и рисков [5][10].

### **Интеграция физических и вычислительных элементов в системе мониторинга.**

Интеграция физических сенсорных устройств с вычислительными компонентами внутри системы мониторинга условий труда играет ключевую роль в формировании оперативного и точного контроля рабочих процессов. Аппаратная часть включает специализированные устройства, такие как вендинговые автоматы «Vending-BOX» для выдачи спецодежды и СИЗ, а также цифровые системы от ООО «Вельвет Автоматика», контролирующие хранение и учет средств индивидуальной защиты. Эти устройства обеспечивают автоматизированную выдачу необходимого оборудования сотрудникам без отрыва от рабочих мест, что значительно сокращает время и снижает риски нарушения норм охраны труда. Каждое действие фиксируется через персональные карточки, что гарантирует прозрачность и учет выдачи в режиме реального времени [9].

Ключевая техническая особенность такой интеграции — возможность передачи данных с аппаратных средств непосредственно в информационную систему «Охрана труда», на базе которой реализована платформа Abie. Данные о выдаче СИЗ синхронизируются с учетными записями сотрудников, что позволяет службам безопасности вести централизованный контроль и быстро реагировать на отклонения от нормативов. Аналогичным образом реализована интеграция с медицинским оборудованием компании «Биософт», предназначенным для дистанционных предрейсовых и предсменных медосмотров. Информация о состоянии здоровья работников передается в систему в режиме реального времени, обеспечивая своевременный анализ и предупреждение возможных травмоопасных ситуаций [9].

Программное обеспечение обрабатывает и агрегирует входящую информацию с различных сенсорных и медицинских устройств, формируя единую информационную базу. Такой централизованный подход позволяет реализовать алгоритмы автоматического контроля соблюдения норм и процедур, а также генерацию уведомлений при обнаружении потенциальных рисков. Взаимодействие аппаратной и программной частей происходит на основе предопределенных протоколов передачи данных и API-интерфейсов, что обеспечивает высокую надежность, масштабируемость и гибкость системы. При необходимости подключаются специалисты-разработчики для настройки интеграций и адаптации к инфраструктуре конкретного предприятия [9][21].

Реализация автоматизированных процессов существенно снижает временные затраты на рутинные операции, такие как учет, выдача и возврат СИЗ, проведение медицинских осмотров, а также упрощает документооборот. Автоматизация исключает ошибки, связанные с человеческим фактором, и позволяет специалистам по охране труда сосредоточиться на анализе данных и принятии управленческих решений. Кроме того, накопленная в системе информация служит основой для построения аналитических отчетов и прогнозных моделей, направленных на повышение безопасности труда и снижение производственного травматизма [21].

Таким образом, техническая интеграция физических сенсорных устройств и вычислительных компонентов внутри платформы обеспечивает непрерывный мониторинг условий труда на основе достоверных данных в реальном времени. Это не только позволяет выявлять отклонения и потенциальные угрозы на ранних стадиях, но и значительно ускоряет процессы реагирования служб безопасности, повысяв общую эффективность системы охраны труда на предприятиях Кузбасса.

### **Повышение производительности и скорости реагирования на инциденты.**

На предприятиях Кузбасса внедрение системы мониторинга условий труда значительно повысило оперативность реагирования на аварийные и критические ситуации. Например, благодаря интеграции единого информационного пространства стало возможным моментально выявлять и анализировать инциденты во всех структурных подразделениях, что позволило службам безопасности максимально быстро принимать необходимые меры. В ряде случаев отслеживание опасных факторов в реальном времени помогло предотвратить развитие происшествий, что позитивно сказалось на защите работников и сохранении производственного оборудования[24].

Автоматизация процессов контроля и учета значительно сократила время согласования разрешений на работы повышенной опасности. Электронный наряд-допуск, внедрённый на многих предприятиях, позволил ускорить процессы подготовки и согласования, исключая бумажный документооборот и снижая ошибки за счёт автоматической проверки наличия необходимых средств индивидуальной защиты и подтверждения квалификации персонала. Это обеспечило четкую координацию мероприятий безопасности и уменьшило количество простоев, связанных с подготовкой к опасным работам[24][6].

Большое значение имела платформа для активного вовлечения персонала в выявление опасностей через систему заявлений об опасных условиях и действиях. Благодаря вовлечению тысяч сотрудников и обработке сотен тысяч уведомлений, предприятие смогли системно устранять до 85% выявленных рисков. Такая проактивная модель повысила уровень осведомлен-

ности и ответственности работников, что положительно отражается на общей производственной культуре безопасности и снижает вероятность повторных инцидентов[24][4].

Кроме этого, практика проведения поведенческих диалогов по безопасности на цифровой платформе позволяет своевременно корректировать нарушения и поддерживать безопасное поведение без применения наказаний. Это содействует формированию позитивной культуры охраны труда, где сотрудники осознанно следят за собственным состоянием и нормами безопасности, создавая устойчивую систему профилактики травматизма и несчастных случаев[24][4].

В совокупности внедрение комплексной цифровой системы мониторинга условий труда на предприятиях Кузбасса привело к существенному повышению производительности служб охраны труда — показатели эффективности выросли в среднем в 3-4 раза. Благодаря своевременному сбору и анализу данных система обеспечивает сокращение времени реакции на критические ситуации и реальное снижение травматизма, что напрямую улучшает безопасность и здоровье работников. Таким образом, цифровизация не только ускоряет процессы управления, но и способствует устойчивому развитию системы охраны труда и сохранению жизни и здоровья персонала[24][19].

### **Опыт применения системы «Abie» на предприятиях Кузбасса.**

В Кузбассе платформа Abie стала основой для масштабной цифровизации охраны труда на более чем тридцати предприятиях, преимущественно в горнодобывающей и химической отраслях. Одним из первых и самых заметных проектов стало внедрение вендинговой системы выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) на шахте «Распадская» в Междуреченске. Там горняки теперь получают необходимые СИЗ посредством мобильного телефона и пин-кода, что максимально упростило и ускорило процесс получения защитного оборудования. Автомат выдает около 650 позиций, включая очки, перчатки и фляжки, с планами расширения ассортимента — защитный крем и респираторы [7][18].

Запуск этого проекта стал ответом на усиленное внимание к охране труда после трагедии на «Распадской» в 2010 году, которая кардинально подняла планку требований к безопасности на предприятиях региона. Внедрение цифрового вендингового решения позволило существенно сократить время и трудозатраты на выдачу СИЗ, а также повысило прозрачность учёта средств защиты. Благодаря автоматизации удалось минимизировать ошибки и улучшить контроль наличия и использования СИЗ на особо опасных горных предприятиях Кузбасса [7][18].

Параллельно с технической реализацией компания Abie System активно сотрудничала с Научно-техническим центром инноваций при Кемеровском техническом университете, который выступал научным и образовательным партнером. Благодаря такому взаимодействию, платформа была

дополнена современными алгоритмами анализа состояния здоровья и безопасного поведения работников. В частности, автоматизация процессов контроля знаний и технических инструктажей с применением мобильных приложений и носимых датчиков позволила повысить вовлечённость персонала и снизить риски нарушения техники безопасности [8][7][2].

Одним из крупнейших достижений стало внедрение так называемой «Цифровой книги нарядов» на предприятиях угольной промышленности и металлургии Кузбасса. Этот проект, реализованный совместно с Распадской угольной компанией, получил широкое признание и международную награду «Проект Года – 2024» от Global CIO. Цифровизация нарядов-допусков позволила существенно ускорить процедуры согласования работ повышенной опасности, снизить бумажную работу и повысить прозрачность контроля исполнения нормативов по охране труда. В результате существенно повысилась оперативность управления рисками и снизилось число инцидентов на продуктивной площадке [13].

Платформа Abie также была успешно внедрена на предприятиях с высокими показателями «нулевого травматизма», среди которых химические компании региона и энергокомпании типа ПАО «ТГК-1». Там комплексный подход к цифровизации позволил создать устойчивую систему мониторинга и обеспечения безопасности, сочетающую контроль состояния работников, оперативное выявление опасностей и активное вовлечение персонала, включая использование SMS-уведомлений о сроках использования средств защиты [8][2].

При реализации проектов команда Abie System столкнулась с рядом вызовов, связанных с необходимостью адаптации решений под отраслевые особенности предприятий и разной цифровой зрелостью организаций. Кроме того, важным аспектом была интеграция с существующими информационными системами и необходимость обучения персонала, что потребовало проведения обучающих программ и консультаций, организованных совместно с НТИ инноваций. Тем не менее, гибкая архитектура платформы и высокий уровень технической поддержки позволили быстро преодолевать эти вызовы, обеспечивая плавное внедрение решений в производственные процессы региона [8][2].

По итогам введения цифровых решений Abie предприятия Кузбасса отметили значительное улучшение контроля условий труда и снижение времени на рутинные операции. Внедрение платформы способствовало повышению культуры безопасности и сокращению случаев несчастных случаев, что имеет не только социальное, но и экономическое значение для региона с высокой производственной напряжённостью. Комплексный подход, включающий современные технические средства, научное сопровождение и обучение персонала, создал устойчивую основу для развития цифровых технологий в охране труда на кузбасских предприятиях и служит примером для других регионов России и стран СНГ [8][7][2][13].

## Экспертная оценка и отзывы специалистов по системе мониторинга.

«Цифровая трансформация охраны труда невозможна без системного подхода и постоянного диалога с практиками», – утверждает генеральный директор компании Abie System Вадим Коркачев. Он подчеркивает, что платформа «Abie» не только автоматизирует рутинные процессы, но и способствует формированию культуры безопасности за счет вовлечения сотрудников и улучшения коммуникаций между подразделениями. По мнению Коркачева, ключевым преимуществом решения является его адаптивность к специфике каждого предприятия, что позволяет эффективно управлять рисками и снижать количество несчастных случаев [2].

Алена Морозова, генеральный директор Abie System, отмечает: «Наш опыт показывает, что цифровизация охраны труда должна идти рука об руку с обучением и сопровождением персонала. Платформа «Abie» обеспечивает комплексный подход, объединяя технические инструменты с образовательными программами и постоянной поддержкой, что повышает уровень ответственности работников и качество соблюдения норм безопасности». Она выделяет роль инновационных функций, таких как телемедицинские технологии и мобильные сервисы, которые делают систему более доступной и удобной для пользователей, особенно в условиях удаленных производственных площадок [2].

Отзывы специалистов, работающих непосредственно с платформой на предприятиях Кузбасса, также подчеркивают высокую надежность и гибкость решения. Представители компаний, таких как КАО «Азот» и ООО «Шахтоуправление «Майское», отмечают существенное сокращение времени на проведение инструктажей и тестирования знаний, а также повышение прозрачности процессов охраны труда. Эксперты по безопасности благодарят разработчиков за оперативность технической поддержки и индивидуальный подход при внедрении системы [5][17].

Практики охраны труда подчеркивают удобство работы с интуитивно понятным интерфейсом, доступным как с компьютеров, так и с мобильных устройств. Это, по их мнению, способствует вовлечению молодежи и специалистов разных возрастных групп в процессы безопасности, а также улучшает обмен информацией между операторами, руководителями и службами безопасности. Высоко оценивается возможность интеграции с уже существующими корпоративными системами, что позволяет сохранить преемственность и избежать дублирования усилий [5][2].

Кроме того, отмечается важность внедрения инновационных решений, таких как аппарат «ПОСТАМЕД» с поддержкой телемедицины, позволяющий повысить готовность к нештатным ситуациям и оперативно оказывать первую помощь. Специалисты считают, что такие технологические улучшения существенно расширяют функциональность системы и отвечают вызовам современной промышленной безопасности [5][2].

Сбор и систематизация мнений экспертов и пользователей играют важную роль в развитии платформы «Abie». Обратная связь позволяет выявлять узкие места, своевременно корректировать функционал и адаптировать решения под меняющиеся требования предприятий и нормативной базы. Такой диалог между разработчиками и пользователями формирует платформу как живой и постоянно совершенствующийся инструмент, способный обеспечивать высокую эффективность охраны труда в условиях современных производств [2].

В ходе исследования выявлено, что крупные промышленные предприятия Кузбасса сталкиваются с многочисленными вызовами в сфере охраны труда, обусловленными высокой технологической сложностью и воздействием вредных факторов производства. Сохраняющийся уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний требует новых подходов, основанных на современных цифровых технологиях и системах мониторинга. Такой подход должен обеспечивать не только фиксацию опасных условий, но и оперативное информирование и реагирование для предотвращения инцидентов.

Реализация поставленных задач происходила через анализ существующих технологий мониторинга и внедрение комплексного решения на базе платформы «Abie». Данное программно-аппаратное решение сочетает автоматизацию рутинных процессов, интеграцию различных средств контроля и аналитические инструменты, что позволяет получать достоверные данные в реальном времени и оперативно управлять безопасностью труда. Интеграция физических устройств, таких как вендинговые автоматы СИЗ и медицинское оборудование, с вычислительными системами обеспечила создание единой информационной среды для предприятий региона.

Практический опыт внедрения платформы «Abie» на кузбасских предприятиях показал значительный рост производительности служб охраны труда и увеличение скорости реагирования на инциденты. Электронизация нарядов-допусков, автоматизация выдачи средств защиты и использование мобильных приложений позволили повысить уровень контроля и снизить человеческий фактор в процессе обеспечения безопасности. Вовлечение работников через систему уведомлений и обучение способствовало формированию более зрелой и проактивной культуры охраны труда.

Экспертная оценка проекта, представленная руководителями компаний-разработчика и специалистами предприятий, подтверждает высокую надежность, гибкость и адаптивность платформы к специфике различных отраслей региона. Особое значение имеют образовательные и телемедицинские компоненты, которые расширяют возможности системы и поддерживают устойчивое развитие безопасности труда. Обратная связь с пользователями позволяет оперативно совершенствовать функционал, обеспечивая соответствие меняющимся требованиям законодательства и производственным реалиям.

Таким образом, внедрение цифровой платформы «Abie» в Кузбассе продемонстрировало эффективность комплексного подхода к мониторингу условий труда, способствующего не только снижению рисков и травматизма, но и повышению общей производственной устойчивости и благополучия работников. Дальнейшее развитие технологий, включая искусственный интеллект и расширение интеграции с корпоративными системами, позволит усилить контроль и превентивные меры, формируя современные стандарты безопасности в промышленной отрасли региона. Опыт Кузбасса может служить примером для других российских регионов, стремящихся модернизировать охрану труда с использованием цифровых инноваций.

### **Список литературы.**

1. ABIE SYSTEM – Telegram [Электронный ресурс] // t.me - Режим доступа: <https://t.me/s/abiesystem> (дата обращения: 01.10.2025)
2. ABIE SYSTEM – Telegram [Электронный ресурс] // t.me - Режим доступа: <https://t.me/s/abiesystem/62> (дата обращения: 01.10.2025)
3. II. Рекомендации к организации производственного контроля за условиями труда [Электронный ресурс] // sudact.ru - Режим доступа: <https://sudact.ru/law/mr-220244-21-22-gigiena-truda-metodicheskie-rekomendatsii/mr-2.2.0244-21/ii/> (дата обращения: 01.10.2025)
4. Report template [Электронный ресурс] // dialogi-ot.ru - Режим доступа: <https://dialogi-ot.ru/base/speaker-presentations/docs> вебинар 25.11.2021. ключевые показатели эффективности (кпэ) и процесс постановки годовых целей по отб. презентация сергей колычев.pdf
5. Автоматизация и цифровизация охраны труда на производстве| ABIE SYSTEM [Электронный ресурс] // abiesystem.ru - Режим доступа: <https://abiesystem.ru/> (дата обращения: 02.10.2025)
6. Безопасность на автомате: как сделать охрану труда эффективнее [Электронный ресурс] // trends.rbc.ru - Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/642be3db9a794736d7580ad9> (дата обращения: 06.10.2025)
7. В Кузбассе внедряют интеллектуальную систему охраны труда... [Электронный ресурс] // rg.ru - Режим доступа: <https://rg.ru/2019/10/20/reg-sibfo/v-kuzbasse-vnedriaiut-intellektualnuiu-sistemu-ohrany-truda.html> (дата обращения: 08.10.2025)
8. Вектор Кузбасса - цифровизация охраны труда | ABIE SYSTEM [Электронный ресурс] // abiesystem.ru - Режим доступа: <https://abiesystem.ru/news/vektor-kuzbassa-cifrovizaciya-ohrany-truda> (дата обращения: 08.10.2025)
9. Интеграции с аппаратными решениями - Охрана труда для... [Электронный ресурс] // www.ot-soft.ru - Режим доступа: <https://www.ot-soft.ru/product/integration> (дата обращения: 10.10.2025)

10. Как запустить сервис по охране труда в облаке | Академия Selectel [Электронный ресурс] // selectel.ru - Режим доступа: <https://selectel.ru/blog/case-abie-system/> (дата обращения: 11.10.2025)
11. Как организовать производственный контроль за условиями... [Электронный ресурс] // cgon.rospotrebnaudzor.ru - Режим доступа: <https://cgon.rospotrebnaudzor.ru/biznesu/articles/kak-organizovat-proizvodstvennyy-kontrol-za-usloviyami-truda/> (дата обращения: 13.10.2025)
12. Как цифровизация помогает обезопасить работу на... - KP.RU [Электронный ресурс] // www.kp.ru - Режим доступа: <https://www.kp.ru/daily/27672/5061194/> (дата обращения: 13.10.2025)
13. Кузбасс - лидер в сфере ИТ-решений по обеспечению... [Электронный ресурс] // ufz-kemerovo.ru - Режим доступа: <https://ufz-kemerovo.ru/news/detail/?id=18e4ce95-f7bc-429f-89bf-3ce9836f0580> (дата обращения: 15.10.2025)
14. Кузбасс представил цифровые решения на Всероссийской... [Электронный ресурс] // kuzbass85.ru - Режим доступа: <https://kuzbass85.ru/2025/09/18/kuzbass-predstavil-czifrovye-resheniya-na-vserossijskoj-nedele-ohrany-truda/> (дата обращения: 15.10.2025)
15. МИНОБРНАУКИ РОССИИ [Электронный ресурс] // [www.omgtu.ru](https://www.omgtu.ru/general_information/institutes/petrochemical_institute/department_of_quot_safety_quot/сердюк в.с. организация мониторинга безопасности труда.pdf) - Режим доступа: [https://www.omgtu.ru/general\\_information/institutes/petrochemical\\_institute/department\\_of\\_quot\\_safety\\_quot/сердюк в.с. организация мониторинга безопасности труда.pdf](https://www.omgtu.ru/general_information/institutes/petrochemical_institute/department_of_quot_safety_quot/сердюк в.с. организация мониторинга безопасности труда.pdf)
16. Материалы II Кузбасского форума цифровых решений в сфере ОТ [Электронный ресурс] (дата обращения: 16.10.2025)
17. Почему бумажные наряды-допуски приводят к ошибкам... | Дзен [Электронный ресурс] // dzen.ru - Режим доступа: <https://dzen.ru/a/a005z00teuibi4or> (дата обращения: 17.10.2025)
18. Распадская упростила процесс выдачи спецодежды... | АиФ Кузбасс [Электронный ресурс] // kuzbass.aif.ru - Режим доступа: [https://kuzbass.aif.ru/society/raspadskaya\\_uprostila\\_process\\_vydachi\\_specodezhdy\\_i\\_sizov\\_dlya\\_gornyakov?erid=ljn8kuuaq](https://kuzbass.aif.ru/society/raspadskaya_uprostila_process_vydachi_specodezhdy_i_sizov_dlya_gornyakov?erid=ljn8kuuaq) (дата обращения: 20.10.2025)
19. Результаты мониторинга [Электронный ресурс] // [git36.rostrud.gov.ru](https://git36.rostrud.gov.ru/upload/iblock/c49/rezultaty-obshcherossiyskogo-monitoringa-usloviy-i-okhrany-truda-za-2021-god.pdf) - Режим доступа: <https://git36.rostrud.gov.ru/upload/iblock/c49/rezultaty-obshcherossiyskogo-monitoringa-usloviy-i-okhrany-truda-za-2021-god.pdf>
20. Сегодня — третий день работы ВНОТ 2025. | Интересный контент... [Электронный ресурс] // m.ok.ru - Режим доступа: <https://m.ok.ru/group/57116591522006/topic/158110249546710> (дата обращения: 21.10.2025)
21. Система автоматизации процессов управления безопасностью... [Электронный ресурс] // [www.secuteck.ru](http://www.secuteck.ru) - Режим доступа:

<https://www.secuteck.ru/articles/sistema-avtomatizacii-processov-upravleniya-bezopasnostyu-i-ohranoj-truda> (дата обращения: 22.10.2025)

22. Статьи по теме автоматизации бизнеса, электронной коммерции... [Электронный ресурс] // www.cleverence.ru - Режим доступа: <https://www.cleverence.ru/articles/promyshlennaya-avtomatizatsiya-/kontrol-faktorov-proizvodstvennoy-sredy-metodika/> (дата обращения: 23.10.2025)

23. "Умная безопасность": цифровые технологии меняют систему... [Электронный ресурс] // moscow.ipbotsp.ru - Режим доступа: <https://moscow.ipbotsp.ru/blog/okhrana-truda/umnaya-bezopasnost-tsifrovye-tehnologii-menyaют-sistemu-okhrany-truda-v-rossii/> (дата обращения: 24.10.2025)

24. Успешные кейсы цифровизации охраны труда: Группа НЛМК [Электронный ресурс] // journal.ecostandard.ru - Режим доступа: <https://journal.ecostandard.ru/ot/cases/uspeshnye-keysy-tsifrovizatsii-okhrany-truda/> (дата обращения: 25.10.2025)

25. Тимофеев С.С., Тимофеева С.С. ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ ОХРАНЫ ТРУДА // XXI век. Техносферная безопасность. 2022. №1 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoe-buduschee-ohrany-truda>.

26. Цифровая трансформация охраны труда: обзор ключевых... [Электронный ресурс] // journal.ecostandard.ru - Режим доступа: <https://journal.ecostandard.ru/ot/kontekst/tsifrovaya-transformatsiya-okhrany-truda-obzor-klyuchevykh-resheniy/> (дата обращения: 25.10.2025)

27. Цифровизация охраны труда: современные... | ABIE SYSTEM [Электронный ресурс] // abiesystem.ru - Режим доступа: <https://abiesystem.ru/blog/cifrovizaciya-ohrany-truda-sovremenyye-podhody-i-resheniya> (дата обращения: 26.10.2025).

