УДК 331.45

Милованова Маргарита Алексеевна, магистрант гр. ГБм-261, I курс
(КузГТУ, г. Кемерово)
Milovanova M.A., master's student, gr. GBm-261, I course
(KuzSTU, Kemerovo)

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ БАРЬЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ОХРАНЫ ТРУДА НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

ORGANIZATIONAL BARRIERS TO THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL OCCUPATIONAL SAFETY SYSTEMS AT MINING ENTERPRISES

Аннотация. Выявлены организационные барьеры внедрения цифровых систем охраны труда на горных предприятиях. Выделены пять групп барьеров и специфические отраслевые факторы, усиливающие их. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода.

Abstract. Organizational barriers to implementing digital occupational safety systems at mining enterprises are identified. Five groups of barriers and specific industry factors reinforcing them are outlined. A comprehensive approach is concluded to be necessary.

Цифровая трансформация является одним из ключевых направлений развития промышленности в целом и охраны труда в частности. Как отмечается в литературе, внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем управления охраной труда «позволит значительно снизить уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников» [2].

Однако практика показывает, что техническая готовность решений опережает организационную. Предприятия закупают программное обеспечение и оборудование, но система не даёт ожидаемого результата. Особенно остро эта проблема стоит в горнодобывающей отрасли.

При этом в литературе тема цифровизации охраны труда в горной отрасли освещена недостаточно полно. Существующие работы касаются в основном СОУТ, СИЗ, но не цифровых систем управления ОТ. Таким образом, тема настоящей статьи является недостаточно изученной, что определяет её актуальность.

Цель статьи – на основе анализа научной литературы и открытых источников выявить организационные барьеры, которые могут возникать при внедрении цифровых систем охраны труда на, и определить, какие из них

являются специфическими для горной отрасли, а какие – общими для промышленности.

Под цифровыми системами управления охраной труда в данной работе понимается совокупность программных, аппаратных и организационных решений, направленных на сбор, обработку и использование данных для снижения профессиональных рисков.

К ним относятся:

- системы видео-аналитики – помогают контролировать применение СИЗ, выявлять опасные зоны, фиксировать нарушения;
- носимые устройства – датчики, отслеживающие состояние работника;
- цифровые платформы управления ОТ – учитывают инциденты, микротравмы, обучения, медосмотры, СОУТ;
- «умные» СИЗ – средства индивидуальной защиты со встроенными датчиками и системами связи;
- системы акустического контроля – производят мониторинг состояния горного массива и прогноз динамических явлений.

Каждое из этих решений имеет свою специфику, но все они сталкиваются с общим набором организационных проблем.

Анализ литературы позволяет разбить эти барьеры на несколько групп.

Первый и, пожалуй, самый обсуждаемый барьер – **сопротивление персонала**. Со стороны работника цифровая система выглядит не столько средством защиты, сколько инструментом надзора. А.С. Васильев [1] в связи с этим описывает «эффект паноптикума» – ощущение, что за тобой наблюдают постоянно, оборачивается ростом стресса и падением доверия между коллективом и администрацией.

Вторая группа проблем связана с **нехваткой компетенций**.

С.М. Ильин [3] констатирует дефицит специалистов на стыке охраны труда и цифровых технологий. Специалист по ОТ нередко просто не умеет выгрузить отчёт или разобрать результаты видео-аналитики, а IT-специалист, в свою очередь, не знает производственной специфики и настраивает систему в отрыве от реальных рисков.

Третий барьер – **разобщённость подразделений**. Внедрение требует совместной работы службы ОТ, IT-подразделений, производственных и кадровых служб, руководства. На деле каждое из них живёт по своим KPI и не особенно заинтересовано в общем результате.

К четвёртой группе барьеров можно отнести **культурные**. На промышленных предприятиях десятилетиями складывалось отношение к охране труда как к набору запретов и наказаний, и цифровые системы, встраиваясь в эту среду, наследуют её проблемы. Добавим сюда отсутствие культуры работы с данными. Решения по привычке принимаются на основе

опыта и интуиции. В такой среде «цифра» воспринимается как нечто чужеродное.

Наконец, пятая группа – **управленческие барьеры**. Внедрение нередко стартует без стратегии. Отсутствуют цели, метрики и понимание, что именно должно измениться. Получается внедрение ради внедрения, и закономерный итог – разочарование и отказ от системы.

Помимо общепромышленных проблем, у горных предприятий есть свои, отраслевые, которые усиливают первые.

Так, стоит сказать об инфраструктуре. Цифровым системам нужны стабильная связь и информационная модель предприятия, а многие угледобывающие площадки удалены от магистральной инфраструктуры. Данные в реальном времени передать сложно, требуются дополнительные вложения, из-за чего экономическая привлекательность проектов заметно падает.

Также отрицательно сказывается вахтовый режим работы. Вахта (обычно 7, 30 или 45 дней) сменяется межвахтовым отдыхом, когда работник физически находится далеко от предприятия. Обучение в таких условиях выстроить трудно. Систематически повышать квалификацию не получается, а технологии обновляются постоянно. Поддерживать цифровые компетенции персонала в таком режиме заметно тяжелее, чем при обычной организации труда.

Кроме того, стоит отметить, что в горной отрасли преобладает высокая доля рабочих профессий. Повседневная практика рабочих предполагает минимум взаимодействия с цифровыми интерфейсами, поэтому цифровая грамотность этой категории персонала в среднем ниже, чем у офисных служб. Осваивать новые системы такая аудитория будет медленнее – и это надо учитывать при планировании внедрения.

И последнее – консерватизм, укоренённый в самой природе горнодобывающей промышленности. Работа горных предприятий является опасной, имеющей большие риски, и главным критерием надёжности решения здесь выступает накопленный практический опыт. Цифровая система в такой логике – элемент «извне», и сопротивление ей может быть не только индивидуальным, но и коллективным.

Все эти факторы накладываются на общие барьеры и делают внедрение цифровых систем охраны труда в горной отрасли сложнее, чем в других отраслях промышленности.

Показательно, что цифровые системы на угольных предприятиях Кузбасса уже реально работают – это видно по ESG-отчётам компаний.

В отчёте АО «УК «Кузбассразрезуголь» за 2025 год описано создание комплексной информационной системы «Охрана труда и промышленная безопасность» на базе 1С: единое цифровое пространство, куда сводятся учёт СИЗ, медосмотры, регистрация несчастных случаев, оценка профессиональных рисков и отчётность. Там же внедрена многофункциональная система безопасности (МФСБ), которая контролирует устойчивость бортов,

сейсмическую активность, аэрогазовую обстановку и местоположение техники и людей. Отдельно отмечается система контроля бдительности водителей «ОКО Майнинг». По данным компании, она предотвратила 6,3 тыс. случаев засыпания за рулём, а ДТП с участием технологического транспорта сократились вдвое [4].

АО «СУЭК» в отчёте за 2022 год рассказывает об автоматизированной системе акустического контроля состояния горного массива и прогноза динамических явлений на предприятиях «СУЭК-Кузбасс». Геофоны, установленные под землёй, непрерывно передают данные на диспетчерские пункты шахт и в единый диспетчерско-аналитический центр; система предупреждает о возможных горных ударах, выбросах угля и газа, выдавливании угольного пласта, разрушении почвы с интенсивным газовыделением, а также об участках повышенного горного давления и геологических нарушениях. Система охватывает все семь шахт СУЭК в Кузбассе, очистные и подготовительные забои [5].

Представляется возможным рассмотреть, как эти внедрения соотносятся с описанными выше барьерами. Система «ОКО Майнинг», фиксирующая состояние водителя, бьёт точнее всего по **сопротивлению персонала**. Контроль внимания и физического состояния легко прочитывается как слежка, а не как забота о человеке. Комплексная система на базе 1С вместе с МФСБ требует согласованной работы службы ОТ, IT-отделов и производственных подразделений, то есть прямо упирается в **организационную разобщённость**. Акустическая система на «СУЭК-Кузбасс», напротив, почти не задевает интересы работников. Она следит за состоянием горного массива, а не за поведением человека. Но и она требует компетенций на стыке охраны труда и цифровых технологий, так как данные с геофонов приходят на диспетчерский пункт уже в обработанном виде, и интерпретировать их в реальном времени нужно в рамках конкретной системы, а не только по общим знаниям о горном массиве. В условиях вахты и текучести кадров удерживать такие навыки сложно. Здесь снова виден барьер **компетенций**.

При этом почти во всех отчётах отсутствует одно принципиальное звено: как именно компании преодолевали организационные барьеры. Результаты показаны, сложности – нет. Возможно, проблема ещё не осознана, возможно, считается несущественной. Между тем именно организационная сторона чаще всего решает, будет ли технология вообще работать.

Преодоление перечисленных барьеров требует комплексного подхода. У каждого из них своя природа – от психологической до организационной, и техническими средствами в одиночку они не решаются.

Прежде всего, необходимо вовлечение персонала на ранних этапах внедрения цифровых систем. Люди должны понимать, зачем внедряется система, и участвовать в её настройке. Тогда она воспринимается как средство собственной защиты, а не инструмент контроля, и доверие формируется естественным образом.

Далее, специалистам по охране труда нужны цифровые компетенции. Даже самое совершенное решение бесполезно, если персонал не умеет с ним обращаться и читать результаты. Обучение должно охватывать и базовые навыки работы с инструментами, и основы анализа данных, причём с учётом вахтового режима. Например, дистанционные форматы и короткие модули, встраиваемые в производственный график. Это сработает лучше, чем очные курсы.

Важно и то, чтобы работа с данными была прозрачной. Работники должны знать, что собирается, кем и зачем. Это напрямую связано с «эффектом паноптикума» – если непонятно, как используются данные, система будет восприниматься как слежка.

Кроме того, необходимо формировать культуру безопасности. Цифровые системы должны встраиваться в существующую культуру, а не подменять её. Технология – это лишь инструмент, а безопасность в конечном счёте определяется поведением людей и их отношением к рискам.

И последнее – цели и метрики внедрения должны быть сформулированы заранее. Что должно измениться? Как мы поймём, что система работает? Без измеримых критериев внедрение рискует остаться формальностью, которая не влияет на реальный уровень безопасности.

Список литературы

1. Васильев, А.С. Тенденции цифровой трансформации в сфере охраны труда на промышленных предприятиях / А.С. Васильев // Индустриальная экономика. – 2025. – № S4. – С. 66–72.

2. Самарская, Н.А. Трансформация охраны труда в условиях цифровой экономики / Н.А. Самарская // Экономика труда. – 2022. – Т. 9. – № 2. – С. 333–348.

3. Ильин, С. М. Трудовые ресурсы и охрана труда в условиях цифровой трансформации авиационной промышленности / С. М. Ильин, Н. А. Самарская, С. В. Симанович // Экономика труда. – 2025. – Т. 12, № 11. – С. 1761-1776.

4. Отчёт об устойчивом развитии АО «УК «Кузбассразрезуголь» за 2025 год. – URL: https://www.kru.ru/ (дата обращения: 01.10.2026).

5. Обзор результатов деятельности СУЭК в сфере устойчивого развития за 2022 год. – URL: https://www.suek.ru/ (дата обращения: 01.10.2026)