



ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЦЕССАМИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Т.И. Берда, Е.А. Пулях (Компания «ЮНИТЕРА Лабс»)

Представлена цифровая платформа «Оптимайзер» по управлению процессами обеспечения безопасности и охраны труда, повышения производительности труда в отраслях с преобладающей долей мобильного персонала и работами повышенной опасности. Рассмотрены ключевые элементы и функциональные возможности программного обеспечения и аппаратных компонентов. Приведены сведения об использовании платформы в промышленности.

Ключевые слова: система оперативного управления персоналом, цифровой электромонитор, повышение производительности труда, охрана труда, промышленная безопасность, мобильный персонал, цифровые средства индивидуальной защиты, цифровые метки.

Цифровая трансформация отраслей промышленности в настоящее время набирает все большие обороты. В 2020 г. «цифровая трансформация» определена как одна из целей национального развития РФ на период до 2030 г. Многие крупные компании, особенно в отраслях, где преобладают естественные монополии, начали этот процесс еще несколько лет назад, утвердив соответствующие стратегии. Отдельные разделы таких стратегий посвящены вопросам цифровой трансформации управления персоналом.

В большинстве своем внедрение цифровых инструментов осуществляется в тех бизнес-процессах, которые влияют на повышение производительности труда: контроль, мониторинг, планирование, сокращение времени на стандартные операции [1-4]. Безопасность и охрана труда рассматриваются как второстепенные области, которые, по мнению большинства компаний, являются исключительно дополнительной нагрузкой на бюджет, но ввиду жестких требований со стороны государства обязательны к соблюдению. В связи с этим цифровая трансформация таких процессов стоит обычно далеко не на первом месте в перечне приоритетов.

Цифровая платформа «Оптимайзер» компании «ЮНИТЕРА Лабс» решает комплексную задачу, направленную как на повышение производительности труда, так и на повышение уровня безопасности работ. Разработанные под такое целеполагание функции и сервисы платформы не только неразрывно связаны между собой, но и взаимно дополняют друг друга, являясь источником информации для целого ряда бизнес-процессов.

Система оперативного управления персоналом

Сотрудниками проще управлять, контролировать выполнение работ, обеспечивать безопасность на стационарных объектах. В случае с мобильным персоналом о любом событии, начиная с факта выполнения работы и заканчивая несчастным случаем, компания узнает спустя некоторое время. При этом всегда отсутствует полная картина: когда сотрудник приступил к работе, насколько качественно ее выполнил, сколько времени требуется на ее выполнение, соблюдались ли все требования безопасности, что стало причиной инцидента.

В связи с тем, что для заказчиков в первую очередь важен финансовый результат и инструменты, которые позволяют его улучшить, на старте проекта была разработана базовая система по оперативному управлению персоналом (СОУР), которая в настоящее время является ядром платформенного решения.

При постановке задачи и при аудите бизнес-процессов заказчиков была выявлена ключевая проблема: данные по каждому этапу производства работ формируются либо вручную, либо в отдельных информационных и технологических системах. Зачастую системы не осуществляют информационного взаимодействия между собой. Данные для различных процессов и документов вводятся заново каждым ответственным за свой участок сотрудником. Это порождает отсутствие полной и оперативной информации в момент времени, неоправданно длительную процедуру по допуску к работам, невозможность оперативного управления ресурсами, снижение точности планирования.

В тех отраслях, где большое число мобильного персонала и где работа связана с повышенной опасностью, эти проблемы стоят довольно остро.

Для решения этой задачи работа системы была выстроена по следующему принципу.

Информация из разрозненных внутренних систем заказчика (по кадрам, бухгалтерии, оборудованию, запасам, геоданным и т.п.) аккумулируется в единой точке — ядре системы. Данные обрабатываются, приводятся в соответствие, формируются единые справочники, библиотеки, формы документов по всем их видам.

Для получения оперативных данных сотрудники оснащаются мобильными и носимыми компонентами (мобильные устройства, браслеты, планшеты), которые позволяют определять их местоположение, назначать задачи, оформлять заявки на ремонт оборудования, фиксируют момент выполнения работы — все в оперативном режиме и цифровом формате.

В итоге осуществляется четкая привязка учетных данных по сотруднику, оборудованию, материалам, работам к непосредственному выполнению работ в момент времени.

Такой принцип реализуется за счет трех ключевых элементов системы: стационарное рабочее место, мобильное рабочее место, подсистема планирования.

На стационарном рабочем месте ответственный сотрудник в системе:

- осуществляет контроль и мониторинг местоположения рабочих, состояния здоровья, наличия необходимых средств индивидуальной защиты и инструментов, что позволяет комплектовать и перераспределять бригады по объектам, выставлять приоритеты в работах;
- осуществляет контроль и мониторинг выполнения работ;
- оформляет и направляет необходимые документы, задания;
- формирует оперативную и аналитическую отчетность;
- может осуществлять мониторинг условий труда;
- ведет учет и контроль использования средств индивидуальной защиты, материалов, запасных частей, инвентаря, инструментов и оборудования.

На мобильном рабочем месте рабочий со своей стороны:

- получает задачу и фиксирует статус ее выполнения;
- формирует и подписывает электронные наряд-допуски и инструктажи;
- оформляет заявки на вывод оборудования в ремонт;
- ведет учет расходования материалов и запасных частей;
- осуществляет фотофиксацию выполненных работ, обнаруженных неисправностей, инцидентов с привязкой к геопозиции.

Подсистема планирования в автоматическом режиме обеспечивает:

— приоритезацию задач с учетом местоположения, доступности специалистов, наличия допусков, необходимой квалификации, оснащения;

— контроль соблюдения правил охраны труда и промышленной безопасности;

— анализ фото, видео, голосовых данных с применением технологии искусственного интеллекта;

— формирование предиктивной аналитики и выдачу рекомендаций.

Таким образом, диспетчер может оперативно перераспределить ресурсы между объектами, сформировать бригады с нужными допусками, проверить и проконтролировать выполнение работы, а самое главное — снизить риски инцидентов. Последняя задача решается средствами видеоаналитики, носимыми компонентами, а также «умными» средствами индивидуальной защиты.

Интеллектуальные цифровые средства индивидуальной защиты (ЦСИЗ), цифровые метки и носимые компоненты

Важным элементом системы оперативного управления персоналом являются те компоненты, которые в автоматическом режиме, в режиме реального времени, могут передавать информацию для принятия решений. Такой информацией является: местоположение сотрудника; наличие допуска к работам и объектам; состояние здоровья; наличие необходимого инструмента; наличие комплекта СИЗ, соответствующего предстоящей и выполняемой работе; соблюдение в момент выполнения работы правил охраны труда и промышленной безопасности; данные о выполняемой работе, ее качестве, затрачиваемом времени, этапности, производимых действиях (поведенческая активность). Частично эти задачи решают мобильные устройства (смартфоны, планшеты, браслеты) с мобильным приложением системы оперативного управления персоналом. Но не все функции можно реализовать такими средствами.

Поэтому следующим этапом разработки программного продукта и новой целью стала реализация функций и сервисов на основе информации, которую можно получать с «активных» цифровых меток. В отличие от «пассивных» меток «активные» позволяют не только единожды «записывать» информацию, но и фиксировать, хранить, передавать данные о происходящих событиях в режиме реального времени.

Таковыми метками оснастили СИЗ, инструменты и иной инвентарь, который необходим для выполнения соответствующей работы.

Процесс работы с цифровыми метками и ЦСИЗ разделяется на несколько этапов:

— внесение учетной информации о СИЗ (уникальный идентификационный номер, номенклатура, производитель, дата производства, сроки эксплуатации и поверки);

— считывание информации о ЦСИЗ и автоматическое внесение данных в учетные системы компании-заказчика;

– выдача ЦСИЗ сотруднику (личная карточка учета СИЗ, дата ввода в эксплуатацию, закрепление ответственного лица);

– получение и обработка оперативной информации с ЦСИЗ (функции описаны ниже);

– планирование химчисток, проверок и закупок СИЗ в соответствии с датами ввода в эксплуатацию, персональными характеристиками, надлежащим использованием, необходимостью вывода из эксплуатации;

– вывод из эксплуатации ЦСИЗ.

Указанные процессы платформа реализует в автоматическом режиме, включая планирование, прогнозирование, предиктивную аналитику и выдачу рекомендаций по использованию ЦСИЗ, в том числе за счет интеграций с внутренними учетными системами заказчика.

Помимо стационарного рабочего места, мобильного рабочего места и подсистемы планирования, появились следующие важные элементы системы оперативного управления персоналом: цифровые средства индивидуальной защиты, цифровые каски, цифровые инструменты и инвентарь.

Функции ЦСИЗ: контроль местоположения сотрудника; мониторинг наличия СИЗ и его комплектности на рабочем, начиная с момента допуска к работе и до ее завершения; предупреждение рабочего и диспетчера о нарушениях в комплектности и наличии СИЗ; фиксация нарушения; передача сигнала об инциденте; поиск при чрезвычайной ситуации; функция «черного ящика» (при инциденте позволяет зафиксировать все произошедшие события, условия и действия персонала и предоставить необходимые сведения для расследования причин происшествия); контроль срока эксплуатации и проверок.

Функции цифровой каски: видеопоток с камеры (возможность удаленного подключения диспетчера, распознавание опасных ситуаций); телефонная и радиосвязь; микрофон (с функцией голосового управления); контроль наличия и корректности использования СИЗ; контроль напряжения, газоанализатор; контроль местоположения сотрудника, акселерометр; экстренная кнопка.

Функции цифровых инструментов: контроль наличия и комплектности; контроль сроков проведения испытаний.

Дополнительные данные и функции предоставляют такие носимые компоненты, как браслеты:

– контроль биометрических параметров (ЭКГ, частота сердечных сокращений, частота дыхательных движений, вариабельность сердечного ритма, температура тела);

– контроль точного местоположения в 3D-модели объекта;

– считывание поведенческих паттернов для дальнейшего распознавания корректности действий с помощью инструментов искусственного интеллекта, включая «портрет» рабочего дня;

– взаимодействие с активными и пассивными

цифровыми метками (СИЗ, оборудование, инструмент).

Цифровая платформа «Оптимайзер» обрабатывает данные, получаемые с «активных» цифровых меток на СИЗ и инструментах, цифровой каски и браслетов. Помимо реализации функций сиюминутного реагирования на нарушения, инциденты, система формирует статистику, аналитику (в том числе предиктивную), планирует и распределяет ресурсы, выдает рекомендации.

На основании таких данных предприятие:

– выявляет систематические нарушения и проводит мероприятия по дополнительному обучению, переаттестации, отстранении от работы;

– предотвращает инциденты по «халатности»;

– оперативно реагирует на произошедшие несчастные случаи;

– отслеживает весь цикл выполнения работ сотрудниками по объектам, включая время, качество, этапность;

– планирует закупки СИЗ, инструментов, инвентаря в соответствии со сроками проверок и эксплуатации;

– контролирует, планирует и перераспределяет трудовые и материальные ресурсы.

Такой комплексный подход к цифровой трансформации процесса управления персоналом нашел живой отклик в отраслях, где большое число мобильных сотрудников и работы связаны с повышенной опасностью.

Опыт внедрения цифровой платформы «Оптимайзер»

Компании с государственным участием сегодня разворачиваются в сторону человека, его безопасности. Принципы концепции нулевого травматизма плотно входят в их жизнь. Система оперативного управления персоналом меняет модель взаимодействия внутри компаний, подходы к эффективному управлению ресурсами, подходы к безопасности.

Ярким примером являются компании отрасли энергетики, где в настоящее время внедряется цифровая платформа «Оптимайзер», а также тестируются ее отдельные функции и сервисы, связанные с распознаванием поведенческой активности и применением цифровых СИЗ.

Внедрение и апробация цифровой платформы проводятся в ПАО «Россети», ПАО «МОЭК», в ПАО «Лукойл», топливной компании АО «ТВЭЛ», входящей в ГК «Росатом». Реализация проекта в ключевых компаниях отраслей топливно-энергетического комплекса страны позволяет выделить общие принципы, подходы и эффекты. Несмотря на то, что каждая компания имеет свою специфику, целеполагание и большая часть бизнес-процессов по внедрению СОУР совпадают.

На первом этапе анализируются внутренние бизнес-процессы заказчика, требования по охране труда и промышленной безопасности, организация доку-

ментооборота, внутренние процедуры и регламенты по работе с персоналом. Одновременно происходит оценка уровня автоматизации компании, анализ используемых информационных систем, содержащихся в них данных, степень информационного взаимодействия.

Впоследствии с теми системами, с которыми для максимально эффективной работы цифровой платформы целесообразно обеспечить информационный обмен, осуществляется интеграция. Обычно такими системами являются кадровые и бухгалтерские учетные системы, ERP-системы, SCADA, геоинформационные системы, системы электронного документооборота, системы управления автотранспортом.

Формируются единая нормативно-справочная информация, шаблоны и конструкторы документов, отрабатываются форматы данных для информационного обмена, учитываются нормативные требования по определенным видам работ, включая требования нормативных правовых актов в сфере охраны труда и промышленной безопасности, требования по оснащению, которые соответствуют каждой отдельной специальности, виду работы, процедуре и регламенту.

Такой подход позволяет добиться повышения эффективности работ, точности планирования и снижения травматизма за счет реализации следующих функций:

- автоматическое распределение и контроль выполнения работ и задач в соответствии с персональными характеристиками:
 - сотрудники (степень загруженности, местоположение, уровень квалификации, наличие допуска, наличие средств индивидуальной защиты, инструмента, состояние здоровья и пр.);
 - техника (грузоподъемность, вместимость, проходимость и пр.);
 - инструменты и другие ресурсы, необходимые для выполнения работ;
 - планы работ и индивидуальные характеристики каждой задачи (технологическая карта, требуемые материалы и пр.);
- планирование работ по приоритетам и предиктивная аналитика;
- управление происшествиями, оперативное реагирование и расследования;
- дистанционное проведение инструктажей по технике безопасности, оформление электронных журналов и выдача нарядов-допусков, включая проверку фактического наличия и использования средств индивидуальной защиты работником в момент допуска к работе и в процессе выполнения работ;
- автоматическое распознавание поведенческой активности в соответствии с профилем конкретной профессии и роли работника в технологической карте процессов;
- мониторинг показателей состояния здоровья работников и состояния окружающей среды (уровень газа, давление, фиксация удара, падения, взрыва, стрессовая ситуация и пр.);

- дистанционная помощь и (или) консультации работника высококвалифицированными специалистами;
- минимизации контактов между сотрудниками предприятия в целях контроля за нераспространением инфекционных заболеваний;
- голосовое управление информацией – как справочной (по задачам, объектам, технологическим картам), так и вновь создаваемой (дефектные ведомости, карты аномалий и пр.);
- учет расходования материалов и запасных частей.

Опыт апробации и внедрения такого цифрового решения позволяет сделать вывод, что достигаются не только экономические и социальные эффекты, но и меняются подходы к организации работы с мобильным персоналом, культура ответственности, стратегические ориентиры. Соответственно, речь идет не просто об автоматизации рабочих процессов, а о настоящей цифровой трансформации в компаниях.

Итоги и перспективы развития

В настоящее время с использованием российской цифровой платформы «Оптимайзер» осуществляется управление и обеспечение безопасности труда уже более чем 50 тыс. работников на территории России. Ключевыми результатами при внедрении платформы являются: повышение производительности труда; повышение безопасности труда и снижение травматизма.

Увеличение значения показателя производительности труда и положительный экономический эффект достигается за счет:

- сокращения времени на выпуск документов по стандартизированным операциям;
- экономии времени на подготовке производственного процесса, выполнении работ, обработке результатов;
- повышения точности планирования и контроля выполнения задач;
- оперативного перераспределения ресурсов;
- сокращения среднего времени восстановления снабжения, производства;
- улучшения показателей надежности снабжения потребителей;
- снижения затрат на устранение последствий аварий и несчастных случаев;
- снижения затрат на страховые выплаты;
- снижение рисков, связанных с производственным травматизмом.

Повышение безопасности труда и снижение травматизма обеспечивается за счет:

- повышения прозрачности и контроля за соблюдением правил охраны труда и промышленной безопасности;
- профилактики и предотвращения нарушений правил охраны труда и промышленной безопасности;
- контроля за физиологическим состоянием сотрудника на объекте;
- информирования в режиме реального времени об инциденте и оперативного реагирования;

- предотвращения аварий с участием рабочих и техники;
- функции поиска и спасения при чрезвычайной ситуации.

Достижение таких эффектов возможно только в случае комплексного использования программного обеспечения и аппаратных компонентов. Активная разработка и массовое внедрение интеллектуальных цифровых средств индивидуальной защиты, цифровых меток на инструментах, носимых компонентов позволяют трансформировать процессы управления персоналом, обеспечив самый важный социальный эффект – сохранение жизни и здоровья человека, выполняющего работы повышенной опасности. В рамках пилотирования ЦСИЗ было выявлено, что ведущие производители СИЗ готовы к такой структурной перестройке процесса производства под новую интеллектуальную продукцию при наличии масштабного спроса.

За счет функций информирования о нарушениях, сигнальных функциях для поиска и спасения при ЧС, за счет повышения скорости реагирования и обмена информацией с минимальной задержкой или даже в режиме реального времени снижается травматизм. Хранение и автоматизированный анализ информации позволяет выстраивать прогнозы, отправлять людей, которые по халатности систематически нарушают правила охраны труда, на переобучение. Да и простой человеческий фактор тоже играет немалую роль: если сотрудник знает, что осуществляется контроль и мониторинг, он становится более внимательным, дисциплинированным и меньше нарушает.

Характерным примером в части изменений под воздействием мониторинга является введение фиксации нарушений правил дорожного движения. На самом первом этапе такое нововведение вызывало отторжение, жесткое неприятие. Но при масштабировании, активном внедрении, в течение нескольких лет изменилась культура вождения.

Если экстраполировать этот подход и на цифровизацию СИЗ, мониторинг в сфере охраны труда и промышленной безопасности за счет использования программного обеспечения, носимых компонентов и цифровых меток, можно ожидать аналогичную смену парадигмы сознания и культуры безопасности, ответственности.

Отметим, что представленная цифровая платформа может стать базисом и ядром для масштабного платформенного решения с дополнительными, слож-

*Трудиться: находите покой в труде,
ни в чем другом его не найти!*

*Удовольствие пролетит -
оно себе, труд оставляет
след долгой радости -он другим.*

Д. И. Менделеев

ными функциями и сервисами, основанными на использовании технологий искусственного интеллекта, «больших данных», блокчейна.

В случае распространения такой практики, во-первых, появится стимул для развития российской электронной компонентной базы за счет создания спроса на цифровые метки, медицинское оборудование, датчики и трекеры; во-вторых, повысится точность прогнозирования и предиктивной аналитики для дистанционного медицинского контроля, обучения сотрудников, предотвращения инцидентов, оценки опасных ситуаций за счет использования «больших данных» и самообучения системы.

Представляется целесообразным распространить практику применения рассмотренного подхода и программно-аппаратного комплекса на следующие отрасли: энергетическая, нефтегазовая, угольная, горно-металлургическая, отрасль промышленной химии, транспортная отрасль, отрасль связи и коммуникаций, отрасль ЖКХ.

Рассмотренная российская технология апробирована и готова к дальнейшему развитию, которое позволит в целом качественно изменить существующие подходы к безопасности и эффективности труда специалистов рабочих профессий.

Список литературы

1. Молчанов А. Ю. Функции мобильных приложений в информационных системах управления активами // Автоматизация в промышленности. 2020. №8.
2. Волищук М. Ю., Волищук Ю. Н., Израилев К. Е., Романенко А. В. Визуализация информационного обмена в условиях концепции Industry 4.0 // Автоматизация в промышленности. 2020. №8.
3. Кораблев А. В. Инновационные тренды технологической подготовки производства в среде цифровых двойников // Автоматизация в промышленности. 2020. №9.
4. Александров А. И., Кварацхелия Н. Г. Мониторинг и прогноз технического состояния электродвигателей // Автоматизация в промышленности. 2020. №9.

Берда Тимур Игоревич – управляющий партнер ООО «ЮНИТЕРА Лабс»,

Пулях Елена Александровна – аналитик ООО «ЮНИТЕРА Лабс».

Контактный телефон +7 (499) 750-05-16.

E-mail: info@unitera.ru

Http://www.unitera.ru