



Научная статья

## Оценка эффективности управления культурой производственной безопасности в компаниях ТЭК

Е.В.ГЛЕБОВА, А.Т.ВОЛОХИНА, А.Е.ВИХРОВ ✉

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, Москва, Россия

**Как цитировать эту статью:** Глебова Е.В., Волохина А.Т., Вихров А.Е. Оценка эффективности управления культурой производственной безопасности в компаниях ТЭК // Записки Горного института. 2023. Т. 259. С. 68-78. DOI: 10.31897/PMI.2023.12

**Аннотация.** Представлены результаты разработки, апробации и внедрения на предприятии ТЭК процесса управления культурой производственной безопасности, включающего оценку текущего состояния, оценку отклонения, формирование управляющего воздействия и его реализацию. С использованием методов математического анализа разработаны компоненты культуры производственной безопасности и критерии для их оценки. В качестве управляющего воздействия разработана и внедрена процедура проведения поведенческого аудита безопасности. По результатам анализа средних оценок компонентов культуры безопасности у рабочих до и после внедрения поведенческого аудита безопасности сделан вывод о статистически значимом повышении средних значений 12 из 16 оценок компонентов культуры безопасности. Анализ результатов 1011 аудитов показал отсутствие на предприятии «областей тревоги». Внедрение разработанной процессной модели управления способствует повышению эффективности формирования высокого уровня культуры производственной безопасности в компаниях ТЭК.

**Ключевые слова:** культура производственной безопасности; модель управления; область тревоги; поведенческий аудит безопасности; риск-ориентированный подход

Поступила: 14.10.2022

Принята: 13.12.2022

Онлайн: 27.02.2023

Опубликована: 27.02.2023

**Введение.** Росстат отмечает высокий уровень производственного травматизма на предприятиях ТЭК: только на объектах добычи полезных ископаемых в 2021 г. зафиксировано 1743 пострадавших (8,1 % от общего количества), из них 179 (14,9 % от общего количества) – со смертельным исходом<sup>1</sup>. Именно поэтому в условиях регулярных изменений отечественных и международных требований нормативной базы в области обеспечения охраны труда отраслевые компании последовательно реализуют мероприятия, направленные на сохранение жизни и здоровья работников как наивысших ценностей [1, 2]. Факт присоединения России к международному движению нулевого травматизма обоснованно подчеркивает готовность государства к трансформации имеющихся управленческих механизмов с учетом мировой практики и является необходимым условием прогрессивного и безопасного развития страны [3-5].

Современные тенденции развития производственной безопасности сосредоточены в рамках единого концептуального риск-ориентированного подхода, в основе которого – доступная, практически применимая и легко интегрируемая в существующие системы менеджмента методология анализа и управления рисками различной природы, внедрение которой приводит к формированию высокой культуры производственной безопасности [6].

С введением ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению»<sup>2</sup>, идентичного международному стандарту

<sup>1</sup> Производственный травматизм в Российской Федерации в 2021 году. Федеральная служба государственной статистики 2022. Форма 7. Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях. URL: [https://rosstat.gov.ru/working\\_conditions](https://rosstat.gov.ru/working_conditions) (дата обращения 12.06.2022).

<sup>2</sup> ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175068> (дата обращения 12.06.2022).



ИСО 45001:2018, модель управления претерпела прогрессивные изменения на основе интеграции лучших практик и процессов менеджмента безопасности и охраны труда в бизнес-процессы организации, необходимые для достижения ее стратегических целей. Идеология стандарта справедливо ставит знак равенства между оценкой эффективности деятельности организации в области охраны труда и оценкой экономической эффективности [7].

В числе ключевых нововведений стандарта – внедрение процессного подхода, что позволяет руководству организации осуществлять рациональное планирование процессов, координацию их взаимодействия и контролировать качество и приоритетность их исполнения. Стандарт указывает на динамичность методологии и практики управления за счет оценки показателей деятельности, поиска возможностей и постоянного улучшения эффективности функционирования бизнес-процессов [7].

Вместе с тем следует отметить, что в настоящее время в российском нормативно-правовом поле единая исчерпывающая методика количественной оценки и управления культурой производственной безопасности с учетом отраслевого контекста отсутствует, а реализация инициатив по ее разработке и внедрению носит локальный характер и находится в большей степени в зоне ответственности компаний. Поэтому разработка нового количественного подхода к оценке эффективности управления культурой производственной безопасности имеет важное научное и практическое значение в отраслевой повестке.

Целью данного исследования является разработка модели совершенствования процесса управления культурой производственной безопасности на предприятии ТЭК как необходимого элемента формирования превентивной политики снижения производственного травматизма.

Цель определяет постановку и решение следующих основных задач:

- анализ существующих методов оценки уровня культуры производственной безопасности;
- разработка процесса управления культурой производственной безопасности на основе авторского метода ее оценки и личностно-ориентированного вовлечения работников всех профессиональных категорий в процесс принятия решений;
- разработка и внедрение в виде локального нормативного акта процедуры проведения поведенческого аудита безопасности (ПАБ) в качестве управляющего воздействия на основе мониторинга качественных и количественных показателей с возможностью графической интерпретации полученных данных;
- оценка результатов внедрения разработанной методики проведения ПАБ и его влияния на уровень культуры безопасности на предприятии на основе статистического анализа данных;
- разработка плана корректирующих действий по устранению «области тревоги», плана мероприятий по совершенствованию уровня культуры производственной безопасности и тематической программы повышения квалификации для руководителей предприятия.

Поэтапная имплементация разработанной модели в систему менеджмента организации позволяет повысить результативность управленческих решений и сформировать необходимые поведенческие механизмы работников в вопросах культуры производственной безопасности.

**Методы.** В настоящее время существует целый ряд методологических подходов [8-12] и частных практик к оценке зрелости культуры производственной безопасности в компаниях [13-16]. Наиболее популярными отраслевыми моделями, признанными на международном уровне, являются кривая Брэдли, модель зрелости М.Флеминга и модель П.Хадсона. Каждая из этих моделей создана на основе опыта многих компаний-лидеров и демонстрирует ступени эволюции системы управления производственной безопасностью. Так, например, компания DuPont содержит в базе данных более двух миллионов анкет, охватывающих широкий спектр отраслей в 45 странах и свыше 10 000 предприятий, позволяющих визуализировать результаты оценки ключевых индикаторов культуры безопасности компании в виде кривой Брэдли<sup>3</sup> и сопоставить с другими компаниями отрасли. Анкета содержит 24 вопроса по трем блокам: лидерство, процесс и действия и структура.

<sup>3</sup>dss+ Bradley Curve™. DSS Sustainable Solutions – 2022. URL: <https://consultdss.com/bradley-curve> (дата обращения 12.06.2022).



Рис. 1. Схема процессной модели системы менеджмента культуры производственной безопасности

Модель П.Хадсона базируется на исследованиях, проводимых в течение 20 лет организационными психологами и социологами в более 120 крупных компаниях по всему миру в различных областях промышленности при поддержке компании Shell. Анкета содержит 18 вопросов по восьми основным блокам: лидерство и приверженность руководства охране труда; вовлеченность персонала в охрану труда; организация, распределение ответственности за охрану труда, выделение ресурсов и стандарты; управление рисками и техника безопасности на рабочем месте; рабочие процедуры и инструкции; сообщение о происшествиях, их расследование и анализ; информирование и коммуникация в области охраны труда; аудит и анализ [17].

В ходе II Всероссийского исследования практик культуры безопасности,

охраны труда и промышленной безопасности<sup>4</sup>, проведенного в 2019 г. с участием более 600 работников и руководителей разных производственных предприятий страны, была использована адаптированная модель П.Хадсона. В результате был сделан вывод о том, что 57 % компаний находятся на реактивном уровне культуры производственной безопасности (характеризующимся относительно формальным отношением работников к вопросам производственной безопасности и реагированием на уже произошедшие инциденты), 35 % – на вовлекающем (имеющем невысокие показатели травматизма за счет осознания работниками ответственности за собственную безопасность при отсутствии существенного прогресса из-за меньшей эффективности существующих процедур по сравнению с организациями более высокого уровня культуры производственной безопасности).

В данном исследовании выполнена оценка уровня культуры производственной безопасности предприятия ТЭК России на основе использования метода двухэтапного анкетирования работников, для реализации которого были специально разработаны две анкеты. Первая анкета включала 10 вопросов, позволяющих оценить некоторые социально-биографические характеристики работников (возраст, стаж работы, занимаемую должность и т.д.). Вторая анкета содержала вопросы для оценки 16 установленных компонентов культуры безопасности [18].

Для управления культурой производственной безопасности с позиции системы менеджмента была разработана процессная модель, основанная на принципах ГОСТ Р ИСО 45001-2020 (рис.1).

Согласно разработанной модели, объектом управления является культура производственной безопасности, а целью управления – достижение ее приемлемого уровня. Разработанная модель управления была апробирована и внедрена на одном из газотранспортных предприятий.

Оценка текущего состояния культуры производственной безопасности была проведена в исследовании [18] на основе методов статистического анализа данных по результатам двухэтапного анкетирования 614 работников газотранспортного предприятия. Выявлены значения средних оценок компонентов культуры безопасности с дальнейшими кластерным и дисперсионным анализами.

<sup>4</sup> II Всероссийское исследование практик культуры безопасности, охраны труда и промышленной безопасности. Industry Consulting Ecopsy – 2020. URL: <http://hse-russia.ru/research> (дата обращения 12.06.2022).



Следующим элементом разработанной модели является оценка отклонения, которая представляет собой интерпретацию полученных по итогам оценки текущего состояния данных и принятие решений о приемлемости рисков, равно как и о разработке необходимых мероприятий по производственной безопасности в соответствии с концепцией риск-ориентированного подхода. Так, 152 (24,8 %) из 614 опрошенных работников оценили культуру производственной безопасности в своей организации на низком уровне (остальные 75,2 % – на среднем и высоком). В их числе преимущественно рабочие, которые не считают, что возможность выполнения всех требований безопасности существует, и не готовы прервать технологический процесс при обнаружении нарушений требований безопасности.

В качестве реакции на выявленные отклонения выступает очередной элемент процессной модели – формирование управляющего воздействия. В данном исследовании под управляющим воздействием понимается получившая широкое распространение в международной практике процедура ПАБ, предполагающая наблюдение и обсуждение руководителем действий работника и условий на его рабочем месте, оценку выявленных опасных действий/условий и применение в случае необходимости предупреждающих мероприятий. Психологические аспекты процедуры ПАБ оправданно отличают ее от других видов контроля и позволяют изменить отношение работников к вопросам безопасности, вовлечь их в соуправление культурой производственной безопасности вне зависимости от опыта и должности.

В рамках исследования был разработан методический подход к оценке и мониторингу результатов ПАБ, предусматривающий заполнение аудитором в ходе беседы формы отчета, в которой отмечаются все выявленные нарушения, предложения по предотвращению их повторения, а также корректирующие действия [19]. Анализ наблюдаемых действий/условий проводится по семи категориям (реакция работника/работников, действия работника/работников, спецодежда и СИЗ, инструмент и оборудование, инструкции и правила, рабочее место, транспорт). Для каждой категории наблюдения разработаны от 3 до 12 (всего 40) критериев аудита. Описание действий работника или условий на его рабочем месте по наблюдаемым категориям оценивается с точки зрения соответствия по одному из двух качественных показателей: «опасно» и «неприменимо». Данные, полученные по результатам ПАБ, анализируются для определения ряда количественных показателей, среди которых  $N_o$  (среднее значение показателей опасности одного проведенного аудита по итогам всех проведенных аудитов за выбранный промежуток времени) и  $N_{ionl}$  (среднее значение показателей опасности наблюдаемой категории одного проведенного аудита по итогам всех проведенных аудитов за выбранный промежуток времени). При разработке показателей опасности использовался подход простоты расчета, практической ценности с необходимой степенью детализации и возможностью визуализации результатов. Необходимо отметить, что по результатам апробации разработанных рекомендаций по организации и оценке результатов ПАБ был утвержден и введен в действие локальный нормативный акт компании ТЭК.

Заключительный элемент модели управления представлен в виде реализации управляющего воздействия – динамичного внедрения разработанной методики проведения ПАБ на исследуемом газотранспортном предприятии, анализа полученных результатов и реализации корректирующих действий и проактивных мероприятий [19].

Для оценки результативности управляющего воздействия на объект управления необходимо провести повторное анкетирование работников для определения текущего уровня культуры производственной безопасности, сравнив полученные данные с данными первичной оценки. В повторном анкетировании участвовали 1173 работника газотранспортного предприятия. Учитывая разное количество работников, принявших участие в первичном и повторном анкетировании (614 и 1173 человека соответственно), для сравнения результатов необходимо соблюдение условия репрезентативности выборки. Одним из определяющих факторов, способствующих решению проблемы обоснованного выбора объема совокупности, является знание характеристик генеральной совокупности (состава и структуры объектов, состава признаков и возможности их измерения, численности, временной и пространственной определенности). Анализ указанных характеристик (как на стадии формирования выборки, так и на стадии логико-статистической обработки массива полученных данных) позволяет делать выводы о репрезентативности выборочной совокупности. При этом в ходе построения репрезентативной выборочной модели создается возможность для



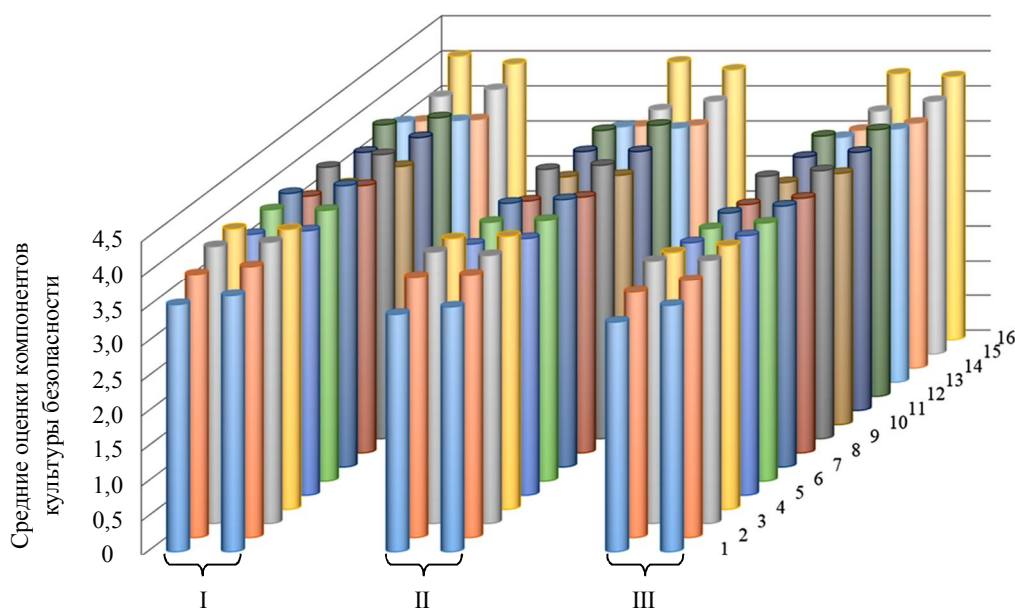


Рис.2. Распределение средних оценок компонентов культуры безопасности по профессиональным категориям работников до и после реализации управляющего воздействия

Профессиональные категории: I – руководители; II – специалисты; III – рабочие (первичная и повторная оценки)

Компоненты культуры безопасности: 1 – мотивация; 2 – управление рисками; 3 – оценка эффективности работы службы промышленной безопасности и охраны труда (ПБ и ОТ); 4 – прозрачность, информационная доступность; 5 – компетенции и обученность работников в области ПБ и ОТ; 6 – доверие; 7 – информирование о нарушениях; 8 – помощь со стороны других работников; 9 – оценка работы руководства по обеспечению безопасности; 10 – оценка ресурсов для обеспечения безопасности; 11 – обучение на прошлых ошибках; 12 – личная ответственность за безопасность; 13 – личная дисциплина и приверженность; 14 – оценка коммуникаций в организации в отношении вопросов безопасности; 15 – привлечение работников к обеспечению безопасности; 16 – личная заинтересованность в вопросах безопасности

обеспечения валидности результатов [20]. Таким образом, все работники были разделены на группы в зависимости от их принадлежности к одной из трех профессиональных категорий: рабочие, специалисты и руководители. Была построена гистограмма распределения средних оценок компонентов культуры безопасности по результатам первичной и повторной оценок для различных категорий работников (рис.2).

Результаты повторной оценки уровня культуры производственной безопасности работниками профессиональной категории «рабочие» свидетельствуют о повышении средних значений абсолютного большинства (15 из 16) компонентов – за исключением компонента «личная заинтересованность работников в вопросах безопасности». Наиболее высоко работники данной профессиональной категории оценили компонент «оценка работы руководства по обеспечению безопасности».

В свою очередь, работники профессиональных категорий «специалисты» и «руководители» изменили оценку в большую сторону по 13 компонентам из 16.

Наличие компонентов, оценка которых по результатам повторного анкетирования оказалась ниже, подтверждает, что процесс формирования высокой культуры производственной безопасности не происходит одномоментно и зависит от множества факторов, главный из которых – естественное сопротивление работников изменениям в области производственной безопасности, особенно при нововведениях [1, 21]. Практика показывает, что со временем внедрение процессов поведенческой безопасности оказывает положительное влияние [22-25] и снижает количество происшествий и травм в компаниях [26-29].

Для статистической оценки достоверности произошедших в результате внедрения ПАБ изменений в оценке работников был использован *t*-критерий Стьюдента, расчет которого проводился в программном комплексе STATISTICA с применением критериев Пирсона и Левена для проверки выборок на нормальность и однородность дисперсий.



Нулевая гипотеза  $t$ -критерия Стьюдента предполагает, что средние значения двух генеральных совокупностей, из которых извлечены сравниваемые независимые выборки, одинаковы. В программе STATISTICA предусмотрена возможность оценки критерия при помощи  $p$ -уровня значимости: если  $p < 0,05$  – нулевая гипотеза о равенстве средних отвергается в пользу альтернативной. Следовательно, в таком случае различие в оценке компонента культуры производственной безопасности до и после внедрения ПАБ признается статистически значимым.

По результатам анализа средних оценок компонентов культуры безопасности работниками профессиональной категории «рабочие» до и после внедрения ПАБ сделан вывод о статистически значимом повышении средних значений оценок компонентов культуры безопасности (мотивация; управление рисками; прозрачность, информационная доступность; компетенции и обученность работников в области ПБ и ОТ; доверие; информирование о нарушениях; помощь со стороны других работников; оценка ресурсов для обеспечения безопасности; личная ответственность за безопасность; личная дисциплина и приверженность; оценка коммуникаций в организации в отношении вопросов безопасности и привлечение работников к обеспечению безопасности),  $p$ -уровень значимости критерия Стьюдента которых менее 0,05 при одновременном соблюдении условий нормальности распределения и равенства дисперсий выборок. В то же время у рабочих не наблюдаются изменения по следующим компонентам: оценка эффективности работы службы ПБ и ОТ; оценка работы руководства по обеспечению безопасности; обучение на прошлых ошибках; личная заинтересованность работников в вопросах безопасности [30]. Следует отметить, что аналогичные исследования были проведены для одной из угольных компаний с общим количеством анкетизируемых работников свыше 200. Отмечена корреляция полученных результатов с результатами данного исследования.

**Обсуждение результатов.** В представленном исследовании было установлено, что управляющее воздействие в форме регулярного проведения ПАБ статистически значимо повысило уровень культуры производственной безопасности у работников профессиональной категории «рабочие» по 12 из 16 компонентов.

Для проверки полученных результатов и доказательства того, что высокий уровень культуры безопасности обеспечивает сокращение количества нарушений требований безопасности, допускаемых работниками при выполнении производственных заданий, были проанализированы данные 1011 поведенческих аудитов безопасности, проведенных в течение третьего и четвертого кварталов 2019 г. на исследуемом предприятии. Для визуальной оценки динамики результатов ПАБ была построена лепестковая диаграмма изменения показателя опасности  $N_{ionl}$  исследуемого предприятия (рис.3).

Подобная графическая интерпретация позволяет выявлять улучшения, равно как и проблемные области, в категориях наблюдения (именуемые областями тревоги), значения показателей опасности которых увеличились относительно полученных по итогам предыдущих наблюдений, для принятия адресных мер в их отношении. Наличие и/или систематическое повторение обнаружения «области тревоги» является важным сигналом для руководства о наличии предпосылок к происшествию. Полученные данные свидетельствуют о значительном снижении показателя в большинстве категорий наблюдения. Таким образом, по результатам внедрения процедуры ПАБ отмечается отсутствие «области тревоги» на уровне исследуемого предприятия.

С учетом принятой руководством компании модели нулевого травматизма предполагается, что в своей деятельности в разных бизнес-процессах организация стремится к достижению «нулевой области тревоги».

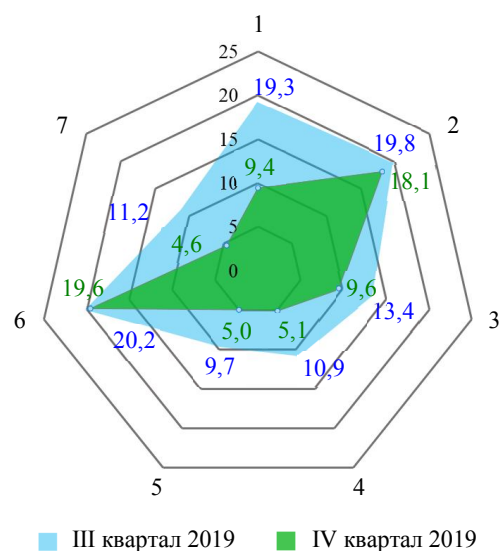


Рис.3. Динамика изменения показателя опасности предприятия по результатам 1011 ПАБ

1 – реакция работника/работников; 2 – действия работника/работников; 3 – спецодежда и СИЗ; 4 – инструмент и оборудование; 5 – инструкции и правила; 6 – рабочее место; 7 – транспорт



В рамках реализации данной стратегии в исследовании разработан примерный план корректирующих действий по устранению «области тревоги» на предприятии, фрагмент которого на примере категории «инструмент и оборудование» представлен в табл.1.

Таблица 1

**Фрагмент плана корректирующих действий по устранению «области тревоги» на предприятии ТЭК  
категории «инструмент и оборудование»**

Корректирующие действия	Срок исполнения	Ответственный
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Повышение приоритета и отслеживание на постоянной основе под личным контролем руководителей реализации программы модернизации участков с устаревшим оборудованием, создающим повышенные риски.</li><li>2. Получение обратной связи от работников о практике применения инструментов и оборудования, включая обсуждение проблемных вопросов и объяснение необходимости использования инструментов и оборудования в соответствии с требованиями; обязательный учет комментариев работников при проведении закупок.</li><li>3. Разработка чек-листов проверки наличия, исправности и соответствия инструментов и оборудования требованиям.</li><li>4. Замена кустарно изготовленных инструментов и оборудования.</li><li>5. Объявление благодарности работникам подразделений, в которых установлены минимальные значения показателя опасности <math>N_{ionl}</math> по категории «инструмент и оборудование».</li><li>6. Доведение результатов корректирующих действий до всех работников предприятия.</li><li>7. Проверка выполнения перечисленных корректирующих действий</li></ol>	В течение двух недель	Руководитель предприятия, руководитель отдела ПБ и ОТ совместно с руководителями подразделений

Таким образом, проведенное исследование показывает, что при формировании и реализации управляющего воздействия на очередном этапе улучшения показателей культуры производственной безопасности необходимо обратить особое внимание на работников профессиональной категории «руководители». Руководству важно проявлять лидерские качества и создавать условия для доверительного диалога [21, 31-33], когда работники не боятся сообщать о нарушениях [34-36]. Способы формирования необходимого психологического климата в беседе с работником также легли в основу созданных для аудиторов рекомендаций по проведению ПАБ.

Международная практика показывает, что значимого эффекта в повышении мотивации руководства возможно достичь посредством разработки обучающих тренингов с применением современных образовательных технологий и методов, учитывающих социально-психологические аспекты проведения занятий (метод кейсов, групповая дискуссия, мозговой штурм, дебрифинг и др.) [37]. На основе анализа подходов к обучению с применением интерактивных технологий была разработана и успешно апробирована в форме тренинга программа повышения квалификации руководителей и специалистов разных уровней «Поведенческий аудит безопасности. Правила проведения», которая способствует как приобретению аудиторами навыков в проведении ПАБ, так и формированию и развитию высокого уровня культуры производственной безопасности [37-39]. Предусмотрены очный (в РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина), онлайн (дистанционный) и выездной (с выездом в компанию) форматы проведения тренинга. В 2020-2022 гг. тренинг с последующей сертификацией прошли более 300 руководителей компаний ТЭК.

С целью непрерывной проактивной модернизации процесса управления культурой производственной безопасности в исследовании был также разработан план мероприятий по совершенствованию уровня культуры производственной безопасности на газотранспортном предприятии [40-42]. Основные направления:

- разработка и актуализация нормативной базы в области культуры производственной безопасности (концепции развития культуры производственной безопасности, локальных нормативных актов по количественной оценке культуры производственной безопасности и т.д.);
- развитие лидерских компетенций [43-45];



- обеспечение прозрачности коммуникаций по вопросам производственной безопасности;
- формирование позитивного отношения к изменениям в части производственной безопасности [46, 47];
- построение эффективной системы мотивации на безопасный труд [3, 48, 49];
- автоматизация процессов в области культуры производственной безопасности.

В табл.2 представлен фрагмент разработанного плана для направления «Развитие лидерских компетенций».

Таблица 2

**Фрагмент плана мероприятий по совершенствованию уровня культуры производственной безопасности на предприятии ТЭК для направления «Развитие лидерских компетенций»**

Мероприятия по поэтапному улучшению уровня культуры производственной безопасности	Сроки выполнения	Результаты
<p>Организация обучения руководителей всех уровней по программам повышения квалификации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поведенческий аудит безопасности. Правила проведения;</li> <li>• лидерство в области производственной безопасности;</li> <li>• идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности;</li> <li>• анализ коренных причин происшествий. Порядок их установления и разработки мероприятий по предупреждению.</li> </ul> <p>В ходе организации обучения рекомендуется предусмотреть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовку внутренних тренеров;</li> <li>• проведение выездных семинаров/тренингов</li> </ul>	Постоянно – в соответствии с утвержденным планом	Удостоверение о повышении квалификации
Организация обучения работников навыкам оказания первой помощи с привлечением медицинских работников	Постоянно – в соответствии с утвержденным планом	Удостоверение о прохождении обучения
Разработка и внедрение системы оценки персонала, позволяющей определить уровень развития критически важных личностных и лидерских качеств работников	В течение трех лет	Система оценки критически важных личностных и лидерских качеств работников
Приобретение инновационных AR/VR (дополненной/виртуальной реальности) тренажеров в области производственной безопасности, инновационных элементов средств индивидуальной защиты (с умными датчиками удаленного мониторинга показателей здоровья и местоположения), имитационных манекенов/тренажеров с максимальным функционалом и высокой степенью правдоподобия, популяризация организации обучения на полигонах	В течение двух лет	Инновационные продукты, удостоверение о прохождении обучения
Организация стажировок специалистов отдела ПБ и ОТ с целью обмена опытом в части совершенствования уровня культуры производственной безопасности	Постоянно – в соответствии с утвержденным планом	Отчет и программа мероприятий по внедрению полученного опыта
Участие работников (в том числе молодых специалистов) в тематических конференциях (международных, всероссийских и корпоративных) по вопросам развития культуры производственной безопасности	Постоянно – в соответствии с утвержденным планом	Протоколы конференций
Проведение периодических встреч с коллективами – «Час безопасности»	В соответствии с утвержденным планом	Отчеты по итогам встреч
Развитие института наставничества (обучения сотрудников принципам безопасной работы под руководством закрепленного за ними наставника)	Постоянно	Актуализация положения о системе наставничества





**Закключение.** В результате комплексного исследования разработана и внедрена модель совершенствования процесса управления культурой производственной безопасности в компаниях ТЭК, включающая оценку текущего состояния (по результатам анкетирования 614 работников газотранспортного предприятия с использованием методов статистического анализа данных), оценку отклонения (интерпретацию полученных данных и принятие решений о приемлемости рисков), формирование управляющего воздействия (разработку методики проведения ПАБ) и его реализацию (динамичное внедрение разработанной методики, анализ полученных результатов и реализацию корректирующих действий и проактивных мероприятий).

С использованием статистического анализа данных экспериментально доказана эффективность внедрения управляющего воздействия для повышения уровня культуры безопасности исследуемого предприятия, подтверждаемая наличием положительных изменений в оценке большинства компонентов культуры безопасности у рабочих (после внедрения процедуры ПАБ, 1173 анкетизируемых).

С учетом мировой практики и стратегии развития компании разработаны следующие продукты:

- план корректирующих действий по устранению «области тревоги» для семи ее категорий;
- план мероприятий по совершенствованию уровня культуры производственной безопасности, включающий шесть основных направлений;
- тематическая сертификационная программа повышения квалификации в форме тренинга «Поведенческий аудит безопасности. Правила проведения», в которой в 2020-2022 гг. приняли участие более 300 руководителей всех уровней компаний ТЭК.

В будущих исследованиях предполагается анализ динамики реализации модели в рамках аудита культуры производственной безопасности компании, включающий аналитический мониторинг системы качественных и количественных показателей результатов ПАБ и результатов количественной оценки уровня культуры производственной безопасности, а также оценку выполнения плана корректирующих действий по устранению «области тревоги» и плана мероприятий по совершенствованию уровня культуры производственной безопасности за отчетный период.

Адаптивное внедрение разработанной модели способствует достижению приемлемого корпоративного уровня культуры производственной безопасности, совершенствованию лидерских компетенций, улучшению условий труда и, как следствие, снижению уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в компаниях ТЭК в концепции риск-ориентированного подхода системы управления производственной безопасностью, что оказывает значимый экономический эффект в текущей ситуации и стратегической перспективе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рудаков М.Л. Корпоративные программы «ноль несчастных случаев» как элемент стратегического планирования в области охраны труда для угледобывающих предприятий // Записки Горного института. 2016. Т. 219. С. 465-471. DOI: 10.18454/PMI.2016.3.465
2. Zwetsloot G., Leka S., Kines P., Jain A. Vision zero: Developing proactive leading indicators for safety, health and wellbeing at work // Safety Science. 2020. Vol. 130. № 104890. P. 1-10. DOI: 10.1016/j.ssci.2020.104890
3. Smirniakova V.V., Smirniakov V.V., Almosova Y.V., Kargopolova A.P. «Vision Zero» Concept as a Tool for the Effective Occupational Safety Management System Formation in JSC «SUEK-Kuzbass» // Sustainability. 2021. Vol. 13 (11). № 6335. P. 1-19. DOI: 10.3390/su13116335
4. Nævestad T.-O., Hesjevoll I.S., Ranestad K., Antonsen S. Strategies regulatory authorities can use to influence safety culture in organizations: Lessons based on experiences from three sectors // Safety Science. 2019. Vol. 118. P. 409-423. DOI: 10.1016/j.ssci.2019.05.020
5. Zwetsloot G., Kines P., Ruotsala R. et al. The importance of commitment, communication, culture and learning for the implementation of the Zero Accident Vision in 27 companies in Europe // Safety Science. 2017. Vol. 96. P. 22-32. DOI: 10.1016/j.ssci.2017.03.001
6. Никулин А.Н., Должиков И.С., Климова И.В., Смирнов Ю.Г. Оценка результативности и эффективности системы управления охраной труда на горном предприятии // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 1. С. 66-72. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-1-66-72
7. Доронина О.Д., Сафонов А.Л. Новый международный стандарт ИСО 45001:2016 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья работающих» // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 10. С. 40-44.
8. Filho A.P.G., Waterson P. Maturity models and safety culture: A critical review // Safety Science. 2018. Vol. 105. P. 192-211. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.02.017
9. Behari N. Assessing process safety culture maturity for specialty gas operations: A case study // Process Safety and Environmental Protection. 2019. Vol. 123. P. 1-10. DOI: 10.1016/j.psep.2018.12.012



10. Iqbal H., Waheed B., Haider H. et al. Mapping safety culture attributes with integrity management program to achieve assessment goals: A framework for oil and gas pipelines industry // *Journal of Safety Research*. 2019. Vol. 68. P. 59-69. DOI: 10.1016/j.jsr.2018.12.010
11. Kalteh H.O., Salesi M., Cousins R., Mokarami H. Assessing safety culture in a gas refinery complex: Development of a tool using a sociotechnical work systems and macroergonomics approach // *Safety Science*. 2020. Vol. 132. № 104969. P. 1-9. DOI: 10.1016/j.ssci.2020.104969
12. Jiang W., Fu G., Liang C., Han W. Study on quantitative measurement result of safety culture // *Safety Science*. 2020. Vol. 128. № 104751. P. 1-13. DOI: 10.1016/j.ssci.2020.104751
13. Макаров П.В., Крамар В.С., Хасанов О.С., Смердин И.В. Анализ культуры безопасности на предприятии // *Нефтегазовое дело*. 2018. № 3. С. 147-169. DOI: 10.17122/ogbus-2018-3-147-169
14. Бобров А.Ф., Киселев С.М., Щербанов В.Ю. Оценка культуры безопасности на предприятиях по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами // *Гигиена и санитария*. 2017. № 96 (9). С. 888-892. DOI: 10.18821/0016-9900-2017-96-9-888-892
15. Stemm E., Bofinger C., Cliff D., Hassall M.E. Examining the relationship between safety culture maturity and safety performance of the mining industry // *Safety Science*. 2019. Vol. 113. P. 345-355. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.12.008
16. Zwetsloot G., Van Kampen J., Steijn W., Post S. Ranking of process safety cultures for risk-based inspections using indicative safety culture assessments // *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 2020. Vol. 64. № 104065. P. 1-9. DOI: 10.1016/j.jlp.2020.104065
17. Hudson P. Implementing a safety culture in a major multi-national // *Safety Science*. 2007. Vol. 45. Iss. 6. P. 697-722. DOI: 10.1016/j.ssci.2007.04.005
18. Глебова Е.В., Волохина А.Т., Вухров А.Е. Оценка уровня культуры производственной безопасности на основе применения методов статистического анализа данных // *Безопасность труда в промышленности*. 2019. № 12. С. 66-74. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-12-66-74
19. Glebova E.V., Volokhina A.T., Vikhrov A.E. Development and Implementation of Methods for Behavioral Safety Audit Conducting in the Fuel and Energy Complex // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 459. Chapter 2. P. 1-7. DOI: 10.1088/1755-1315/459/3/032015
20. Тулебаева А.А. К проблеме построения репрезентативной модели социального объекта // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки*. 2018. № 3. С. 72-81. DOI: 10.15593/2224-9354/2018.3.5
21. Boulagouas W., Garcia-Herrero S., Chaib R. et al. On the contribution to the alignment during an organizational change: Measurement of job satisfaction with working conditions // *Journal of Safety Research*. 2021. Vol. 76. P. 289-300. DOI: 10.1016/j.jsr.2020.12.006
22. Cooper M.D. Behavioral Safety Interventions A Review of Process Design Factors // *Professional Safety*. 2009. Vol. 54. P. 36-45
23. Ismail F., Hashim A.E. Steps for the Behavioural Based Safety: A Case Study Approach // *International Journal of Engineering and Technology*. 2012. Vol. 4. № 5. P. 594-496. DOI: 10.7763/IJET.2012.V4.440
24. Geller E.S. Behavior-Based Safety and Occupational Risk Management // *Behavior Modification*. 2005. Vol. 29. Iss. 3. P. 539-561. DOI: 10.1177/0145445504273287
25. Mansur A., Nasution M.I. Identification of Behavior Based Safety by Using Traffic Light Analysis to Reduce Accidents // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2016. № 105. P. 1-9. DOI: 10.1088/1757-899X/105/1/012033
26. Chen D., Tian H. Behavior Based Safety for Accidents Prevention and Positive Study in China Construction Project // *Procedia Engineering*. 2012. № 43. P. 528-534. DOI: 10.1016/j.proeng.2012.08.092
27. Jasiulewicz-Kaczmarek M., Szwedzka K., Szczuka M. Behaviour Based Intervention for Occupational Safety – Case Study // *Procedia Manufacturing*. 2015. Vol. 3. P. 4876-4883. DOI: 10.1016/j.promfg.2015.07.615
28. Blanc F., Ottimofiore G., Myers K. From OSH regulation to safety results: Using behavioral insights and a «supply chain» approach to improve outcomes – The experience of the health and safety Executive // *Safety Science*. 2022. Vol. 145. № 105491. P. 1-13. DOI: 10.1016/j.ssci.2021.105491
29. Гендлер С.Г., Кочеткова Е.А., Даль Н.Н. Опыт совершенствования управления охраной труда в угольной промышленности России на примере ОАО «Воркутауголь» // *Записки Горного института*. 2013. Т. 206. С. 173-176.
30. Вухров А.Е. Разработка метода проведения поведенческого аудита безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: Московский энергетический институт, 2022. 20 с.
31. Mearns K., Yule S. The role of national culture in determining safety performance: Challenges for the global oil and gas industry // *Safety Science*. 2009. Vol. 47. Iss. 6. P. 777-785. DOI: 10.1016/j.ssci.2008.01.009
32. Houette B., Mueller-Hirth N. Practices, preferences, and understandings of rewarding to improve safety in high-risk industries // *Journal of Safety Research*. 2022. Vol. 80. P. 302-310. DOI: 10.1016/j.jsr.2021.12.013
33. Yorio P.L., Edwards J., Hoeneveld D. Safety culture across cultures // *Safety Science*. 2019. Vol. 120. P. 402-410. DOI: 10.1016/j.ssci.2019.07.021
34. Bhandari S., Hallowell M.R. Influence of safety climate on risk tolerance and risk-taking behavior: A cross-cultural examination // *Safety Science*. 2022. Vol. 146. № 105559. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.ssci.2021.105559
35. Fruhen L.S., Andrei D.M., Griffin M.A. Leaders as motivators and meaning makers: How perceived leader behaviors and leader safety commitment attributions shape employees' safety behaviors // *Safety Science*. 2022. Vol. 152. № 105775. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.ssci.2022.105775
36. Mathisen G.E., Tjora T., Bergh L.I.V. Speaking up about safety concerns in high-risk industries: Correlates of safety voice in the offshore oil rig sector // *Safety Science*. 2022. Vol. 145. № 105487. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.ssci.2021.105487
37. Glebova E.V., Zayats B.S., Volokhina A.T., Vikhrov A.E. Application of interactive technologies in organizing training of managers and specialists of the fuel and energy complex in the field of industrial safety // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. № 1691. № 012209. P. 1-5. DOI: 10.1088/1742-6596/1691/1/012209



38. Lilburne C.M., Lant P.A., Hassall M.E. Exploring oil and gas industry workers' knowledge and information needs // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2021. Vol. 72. № 104514. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.jlp.2021.104514
39. Кречманн Ю., Плиен М., Нга Нгуен Т.Х., Рудаков М.Л. Эффективное наращивание потенциала в горном деле за счет обучения, расширяющего возможности в области управления охраной труда // Записки Горного института. 2020. Т. 242. № 2. С. 248-256. DOI: 10.31897/PMI.2020.2.248
40. Kvalheim S.A., Dahl Ø. Safety compliance and safety climate: A repeated cross-sectional study in the oil and gas industry // Journal of Safety Research. 2016. Vol. 59. P. 33-41. DOI: 10.1016/j.jsr.2016.10.006
41. Claxton G., Hosie P., Sharma P. Toward an effective occupational health and safety culture: A multiple stakeholder perspective // Journal of Safety Research. 2022. DOI: 10.1016/j.jsr.2022.04.006
42. Yuan Gao, Yunxiao Fan, Jing Wang et al. The mediating role of safety management practices in process safety culture in the Chinese oil industry // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2019. Vol. 57. P. 223-230. DOI: 10.1016/j.jlp.2018.11.017
43. Dahl Ø., Kongsvik T. Safety climate and mindful safety practices in the oil and gas industry // Journal of Safety Research. 2018. Vol. 64. P. 29-36. DOI: 10.1016/j.jsr.2017.12.009
44. Туманов М.В., Гендлер С.Г., Кабанов Е.И. и др. Индекс персонального риска, как перспективный инструмент управления человеческим фактором в охране труда // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2022. № 6-1. С. 230-247. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_61\_0\_230
45. Nikulin A.N., Ikonnikov D.A., Dolzhikov I.S. Increasing Labour Safety on Coal Mines // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. 2019. Vol. 7. № 12. P. 842-848. DOI: 10.30534/ijeter/2019/197122019
46. Fabiano B., Pettinato M., Currò F., Reverberi A.P. A field study on human factor and safety performances in a downstream oil industry // Safety Science. 2022. Vol. 153. № 105795. P. 1-11. DOI: 10.1016/j.ssci.2022.105795
47. Kanse L., Parkes K., Hodkiewicz M. et al. Are you sure you want me to follow this? A study of procedure management, user perceptions and compliance behavior // Safety Science. 2018. Vol. 101. P. 19-32. DOI: 10.1016/j.ssci.2017.08.003
48. Gridina E., Kovshov S., Borovikov D. Hazard mapping as a fundamental element of OSH management systems currently used in the mining sector // Науковий вісник Національного гірничого університету. 2022. № 1. P. 107-115. DOI: 10.33271/nvngu/2022-1/107
49. Hussain Md.A., Ahmed A., Rubiee S., Masud A.K.M. Safety Interventions Evaluation in an Oil and Gas Company // Procedia Engineering. 2017. Vol. 194. P. 315-322. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.08.151

**Авторы:** Е.В.Глебова, д-р техн. наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0190-1452> (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, Москва, Россия), А.Т.Волохина, д-р техн. наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3787-5391> (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, Москва, Россия), А.Е.Вихров, канд. техн. наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-9884-2737> (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, Москва, Россия).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.