

ТЕХНОЛОГИЯ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

А. Ф. Бобров¹, Я. Н. Николаенко², В. Ю. Щепланов¹, Е. С. Щелканова³

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия, baf-vcmk@mail.ru

²Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия, nikolaenko@elsys.ru

³Центр по обращению с РАО — отделение гб. Андреева СЗЦ «СевРАО» — филиала ФГУП «ФЭО», г. Заозерск Мурманской области, Россия, shchelkanova_el@mail.ru

***Аннотация:** Статья посвящена вопросам оценки культуры производства при обращении с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. Описываются рекомендованные МАГАТЭ процедуры оценки культуры безопасности с использованием различных миссий, индикаторы культуры безопасности. Обоснована необходимость «внутренней» (силами предприятия) оценки состояния культуры безопасности. Разработана методология и критерии такой оценки, построенные с использованием технологии виброизображения.*

***Ключевые слова:** Опасные производства, культура безопасности, индикаторы культуры безопасности, технология виброизображения, бессознательная реакция, сознательная реакция, решетка культуры безопасности, точки роста.*

VIBRAIMAGE TECHNOLOGY IN TASKS OF ASSESSING SECURITY CULTURE IN DANGEROUS PRODUCTION

Alexander F. Bobrov¹, Yana N. Nikolaenko², Viktor Yu. Shcheblanov¹,
Elena S. Shchelkanova³

¹State Research Center — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical and Biological Agency (SRC-FMBC) of Russia, Moscow, Russia, baf-vcmk@mail.ru

²ELSYS Corp., St. Petersburg, Russia, nikolaenko@elsys.ru

³Center for Radioactive Waste Management-Branch of GB. Andreeva SZTs “SevRAO” — branch of FSUE “FEO”, Zaozersk, Murmansk region, Russia, shchelkanova_el@mail.ru

***Abstract:** The article is devoted to the issues of safety culture assessment in the management of spent nuclear fuel and radioactive waste. The IAEA recommended safety culture assessment procedures using various missions and safety culture indicators are described. The necessity of “internal”*

(by the enterprise) assessment of the state of safety culture is substantiated. The methodology and criteria for safety culture assessment in dangerous production using vibroimage technology are developed.

Keywords: *Hazardous industries, safety culture, safety culture indicators, vibroimage technology, unconscious response, conscious response, safety culture lattice, growth points.*

Введение

Человечество в своем развитии всегда сталкивалось с угрозами. Первыми были преимущественно эпидемиологические заболевания, уносившие миллионы человеческих жизней в средневековых городах. Развитие гигиенической науки позволило выявить причины возникновения заболеваний и разработать рекомендации для поведения человека в повседневной жизни для их минимизации. Но можно прекрасно знать правила, но, по разным причинам, не выполнять их. Пока элементарные гигиенические правила, путем воспитания на протяжении многих поколений («Ты мыл руки перед едой?»), не перешли на уровень подсознания угроза пандемий сохранялась.

Индустриализация общества добавила новые угрозы. Вначале они касались только ущерба здоровью самого работника. Появилась новая наука: охрана труда, разработавшая правила безопасного поведения человека на работе. Однако, постоянные инструктажи, на предмет техники безопасности (ТБ) работников предприятий под их личную роспись, не снижают до нулевого уровня смертность на работе. Одна из основных причин: не выполнение правил ТБ в силу личностных характеристик работника, отсутствие их закрепления на уровне подсознания.

Включение в техногенную сферу промышленно развитых стран предприятий с потенциально опасными технологиями (атомная, химическая, нефтедобывающая, микробиологическая и др. виды промышленности) увеличило угрозы для работников предприятий, населения и окружающей среды. Появилось понятие «промышленная безопасность», которая в Государственном стандарте по безопасности в чрезвычайных условиях определена как состояние защищённости населения, производственного персонала, объектов народного хозяйства и окружающей природной среды от опасностей, возникающих при промышленных авариях и катастрофах в зонах чрезвычайных ситуаций.

Авария на Чернобыльской АЭС, изучение причин ее возникновения, привели к возникновению нового понятия: культура безопасности. Согласно документам Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) (INSAG-4, 1991) культура безопасности (КБ) определяется как культура проведения работ, в организационных и индивидуальных аспектах которой вопросам радиационной безопасности, как обладающим высшим приоритетом, уделяется внимание, определяемое их значимостью.

Организационный аспект — аспект КБ, определяемый приверженностью руководителя на наиболее высоком уровне приоритету безопасности, отражённому в заявлении в области политики безопасности, конкретных действиях по созданию организационных структур и разделению полномочий, регулярному рассмотрению влияющих на безопасность процессов. Индивидуальный аспект — аспект КБ,

определяемый осознанием работниками высшего приоритета безопасности в их действиях путём неукоснительного выполнения всех нормативных документов и инструкций по радиационной безопасности.

Процессуальные аспекты оценки КБ связаны с миссиями экспертов. Работа миссий ASCOT (ASCOT, 1994) и SCART (SCART, 2007) основана на обходах атомных электростанций, обсуждениях с руководством предприятия и персоналом вопросов, регламентированными документами МАГАТЭ. После чего миссия дает экспертное заключение об уровне культуры безопасности на данном предприятии.

В документах МАГАТЭ из множества релевантных характеристик культуры безопасности выбраны в качестве ключевых три (INSAG-4, 1991; INSAG-15, 2002): а) приверженность идеям приоритета безопасности руководства высшего звена управления; б) наличие компетентного персонала достаточной численности; в) открытость и коммуникабельность. Но функции управления и контроля со стороны руководства по повышению КБ не дадут ожидаемого эффекта, если не прорабатывается индивидуальный аспект КБ: отношение к безопасности и адекватность поведения каждого работника, когда работник остаётся один на один с проблемами на своём рабочем месте (Абрамова, 2011).

Это требует дополнять внешние миссии «внутренней» оценкой КБ. С этой целью была разработана методика (Бобров и др., 2017), обеспечивающая оценку КБ на предприятии ее работниками. В качестве характеристик и признаков культуры безопасности использованы индикаторы, рекомендованные миссией SCART (SCART, 2007). Оценка проводится и использованием анкеты, включающей в себя 111 вопросов. В качестве экспертов выступают руководители высшего звена, среднего звена управления предприятием и его работники.

Однако методика не дает возможность оценить степень искренности ответов экспертов. Это снижает достоверность и надежность проведенной оценки КБ. Уникальная возможность технологии виброизображения оценивать бессознательную реакцию человека, используемую в системах профайлинга и психологического тестирования (Минкин, 2007; Минкин& Николаенко, 2017) дает возможность решить эту проблему.

Целью исследования являлась разработка методики «внутренней» оценки культуры безопасности предприятий, выполняющих работы с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, с учетом бессознательной реакции тестируемого на предъявляемые вопросы технологией виброизображения.

Методологические вопросы оценки культуры безопасности контролем бессознательной реакции тестируемых

При разработке анкеты для «внутренней» оценки КБ в качестве характеристик и признаков культуры безопасности были использованы индикаторы, рекомендованные миссией SCART (SCART, 2007), включающие 5 интегральных характеристик (блоков):

А. Безопасность как ясно осознаваемая ценность.

В. Очевидность приоритета безопасности на всех уровнях управления.

С. Чёткое распределение ответственности.

Д. Постоянное повышение уровня профессиональных знаний работниками для безопасности организации.

Е. Безопасность включена во всю деятельность.

Оценка каждой характеристики осуществляется путем предъявления 6 вопросов. Например, для блока А один из вопросов имеет следующую формулировку: Вы знаете об официальном заявлении руководства «СевРАО» о приоритете безопасности над материальными и другими вопросами организации работ? Для блока В: отражено ли приоритетное отношение к безопасности на всех уровнях управления предприятием в критериях, включённых в общую оценку работы предприятия? Для блока С: ясно ли определены и однозначно понимаемы функциональные обязанности персонала и уровень его соответствия принятым нормам и процедурам? Для блока Д: считаете ли Вы, что для персонала всех категорий характерно стремление к улучшению профессиональных знаний и навыков? Для блока Е: есть ли на предприятии система отслеживания состояния всех типов безопасности, включая охрану труда, безопасность окружающей среды и социальную безопасность? Варианты ответов: да/нет.

Количественная оценка интегральных характеристик А-Е культуры безопасности проводилась с использованием 2-х алгоритмов.

Первый разработан специалистами ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России на основе обучающей выборки, построенной путем моделирования полного пространства событий: всех теоретически возможных сочетаний ответов на поставленные вопросы. Аналогично сделанному в работе (Бобров и др., 2017) с использованием методов многомерного статистического анализа были разработаны критерии интегральной оценки характеристик А-Е культуры безопасности и решающие правила идентификации у тестируемого высокого, среднего или низкого уровня КБ.

Второй алгоритм был разработан специалистами Многопрофильного Предприятия «Элсис». Он позволяет оценить сознательную, бессознательную и суммарную реакцию тестируемого по характеристикам А-Е культуры безопасности.

Представление результатов оценки культуры безопасности

Основные результаты оценки культуры безопасности включают в себя оценку сознательной и бессознательной реакции, рассчитываемых по алгоритмам Многопрофильного Предприятия «Элсис» (рис. 1а). Это позволяет не только оценить их значения/выраженность для каждого из индикаторов культуры безопасности А-Е, но и визуально оценить их разность реакции. Большая отрицательная разность свидетельствует об неискренности и/или выбора тестируемым социально одобряемого ответа (Минкин&Николаенко, 2017). Результаты оценки также включают в себя значения суммарного профиля, оцениваемого по алгоритмам ФМБЦ им. А. И. Бурназяна в Т-баллах и по алгоритмам ООО «ЭЛСИС» в % (рис. 1б). Кроме того, выдается решение о необходимости мероприятий по повышению уровня КБ по конкретным индикаторам: «-» — мероприятия не требуются, «+» — требуются. Решение

выдается при низких значениях индикатора, больших отрицательных значений разности сознательной и бессознательной реакции или при сочетании этих признаков.



Индикатор КБ	T баллы	%	Разность (R, %)	Действия
A	50,0	43,2	3,4	-
B	41,9	40,0	-6,2	-
C	58,1	47,1	11,8	-
D	33,8	35,6	-13,6	+
E	46,9	35,4	3,0	+

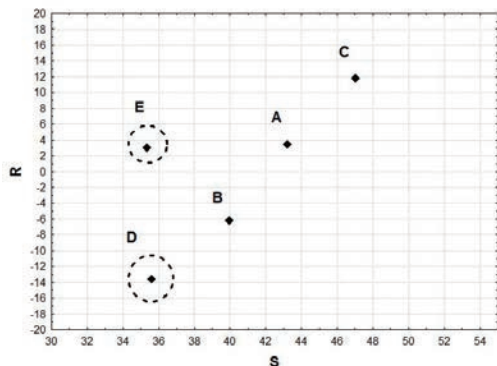
а

б

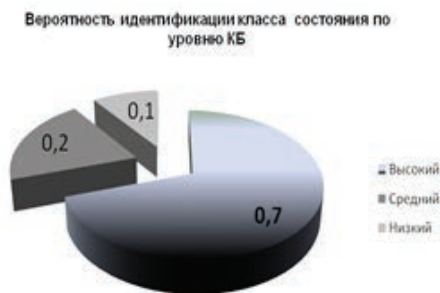
Рис. 1. а — значение индикаторов (А-Е) по данным оценки сознательной (SR) и бессознательной (BSR) реакции; б — значения индикаторов (А-Е) в Т-балльной и % шкале, разность сознательной и бессознательной реакции (R) и необходимость действий для повышения КБ («-» не требуются, «+» требуются)

Представленные в таблице индикаторы КБ на рисунке 1б отображаются в виде «решетки» культуры безопасности (рис. 2а) (Бобров и др., 2017). По оси абсцисс отложены значения суммарной реакции (S, %), по оси ординат — разность сознательной и бессознательной реакции (R, %). Пунктирной линией обозначены «точки роста»: слабые места в организации работ на предприятии, на которые нужно обращать внимание в первую очередь. Они выделяются в соответствии с выше описанными правилами.

По результатам тестирования также оценивается вероятность идентификации у тестируемого высокого, среднего или низкого уровня КБ. Оценка проводится по алгоритмам ФМБЦ им. А. И. Бурназяна (рис. 2б).



а



б

Рис. 2. а — «решетка» культуры безопасности, S — суммарная реакция (%), R — разность сознательной и бессознательной реакции для индикаторов (А-Е); б — индивидуальная оценка вероятности идентификации у тестируемого высокого, среднего или низкого уровня КБ

Заключение

Мировой опыт показывает, что разработка, законодательное утверждение на отраслевом или государственном уровне норм, обеспечивающих безопасность объектов различных отраслей экономики и окружающей природной среды, во многом зависит от человека, призванного выполнять эти правила.

Простейшим примером является автотранспортная отрасль. Как бы ни были совершенны правила дорожного движения, инфраструктура автомобильных дорог, безопасность транспортных средств, число транспортных аварий с тяжёлыми последствиями не снизится, если не изменится отношение водителей к безопасности как к высшему приоритету в дорожном движении. Оно проявляется в отказе от приёма алкоголя и наркотических средств за рулем, в поведении на дороге, поддержании технического состояния автомобилей и др. Другими словами, в культуре вождения, культуре поведения на дороге, культуре соблюдения правил дорожного движения и др. Все эти характеристики могут быть объединены в понятии культура безопасности дорожного движения.

Поэтому разработанная для предприятий, проводящих работы по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, методология и критерии «внутренней» оценки культуры безопасности может быть востребована не только для других предприятий атомной отрасли, но и любых предприятий с потенциально опасными технологиями. Специфика работы предприятия должна учитываться в формулировке вопросов анкеты. Технология виброизображения позволяет обеспечить необходимый алгоритм обработки для любых вариантов опросников.

Литература:

1. Абрамова В. Н. Организационная психология, организационная культура и культура безопасности в атомной энергетике. (Часть 2). Москва-Обнинск, 2011. 315 с.
2. Бобров А. Ф. Оценка культуры безопасности на предприятиях по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами / А. Ф. Бобров, С. М. Киселёв, В. Ю. Щербанов // Гигиена и санитария. 2017. 96(9). С. 888–892.
3. Минкин В. А. Виброизображение. СПб.: Реноме, 2007. 108 с. DOI: 10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007
4. Минкин В. А., Николаенко Я. Н. Виброизображение и множественный интеллект. СПб.: Реноме, 2017. 156 с. DOI: 10.25696/ELSYS.B.RU.VIMI.2017
5. ASCOT. Assessment of Safety Culture in Organizations Team IAEA-TECDOC-743/R. Руководство по самостоятельной оценке культуры безопасности и проведению миссии группы ASCOT, МАГАТЭ, Вена, 1994.
6. INSAG-15. Ключевые вопросы практики повышения культуры безопасности. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности, INSAG-15, МАГАТЭ, Вена, 2002.
7. INSAG-4. Культура безопасности. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности, INSAG-4, МАГАТЭ, Вена, 1991.
8. SCART. IAEA SCART GUIDELINES. Reference report for IAEA Safety Culture Assessment Review Team (SCART), Vienna, November 2007.